LAS CIENCIAS AMBIENTALES:
UNA NUEVA ÁREA DEL CONOCIMIENTO

RED COLOMBIANA DE FORMACIÓN AMBIENTAL
RCFA

© RCFA
Compilador: ORLANDO SÁENZ

© LAS CIENCIAS AMBIENTALES: UNA NUEVA ÁREA DE CONOCIMIENTO
Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA

ISBN

Dirección Editorial:
ORLANDO SÁENZ

Diseño
Milena Barragán

Revisión
Jesús Delgado

Diagramación
Hipertexto Ltda.

Impresión
Digiprint Editores

Primera edición, diciembre de 2007
Bogotá, D.C. Colombia

CONTENIDO

Prólogo
Enrique Leff

Presentación
Orlando Sáenz

PLANTEAMIENTOS DE LA RCFA

Las ciencias ambientales como un área de conocimiento
Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA

CARACTERIZACIÓN DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

Aportes para una caracterización de las ciencias ambientales
Francisco González Ladrón de Guevara

¿Cuáles son las ciencias ambientales?
Julio Carrizosa Umaña

La complejidad ambiental: del *logos científico* al diálogo de saberes
Enrique Leff

Emergencia de una episteme-ético-estética-política que constituye un nuevo concepto de ciencia desde el pensamiento ambiental complejo
Ana Patricia Noguera de Echeverri

La epistemología de las ciencias ambientales. Reflexiones desde la "impertinencia" social
León Felipe Cubillos Quintero

Ambiente como categoría y ciencia como conocimiento
Andrés A. Duque N.

DESARROLLO DE LA FORMACIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Educación superior colombiana y medio ambiente
Diego Aguirre Martínez

Respuesta de la universidad a los problemas socioambientales:
La ambientalización del currículo en la educación superior
William Manuel Mora Penagos
La Universalización de la Formación de Postgrado
en la Gestión Ambiental Cubana
Lourdes Ruiz Gutiérrez

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AMBIENTALES

Las ciencias ambientales en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. 1970-2005
Orlando Sáenz

La investigación en ciencias ambientales en la República de Colombia
Álvaro del Campo Parra Lara
Freddy Eduardo Vásquez Rizo

RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

Problemas para el reconocimiento de las ciencias ambientales como un área del conocimiento
Carmen Castiblanco Rozo

Comentarios y sugerencias sobre la caracterización de las ciencias ambientales
William Manuel Mora Penagos

Notas sobre la docencia en ciencias ambientales en el exterior
Julio Carrizosa Umaña

Reconocimiento de los profesionales de las ciencias ambientales
Carlos Zárate Yepes

TESIS Y PROPUESTAS

Tesis y propuestas para el reconocimiento institucional de las ciencias ambientales como un área del conocimiento
Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA

ANEXOS

Anexo 1. Participantes en la construcción del documento de la RCFA sobre “Las ciencias ambientales como un área de conocimiento”.

Anexo 2. Participantes en los foros y reuniones de consulta sobre el documento “Las ciencias ambientales como un área de conocimiento”.

Anexo 3. Miembros de la Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA

PRÓLOGO

Las ciencias ambientales han tenido un lento proceso de construcción en las que se han abierto el paso superando los obstáculos epistemológicos y las barreras institucionales que erige la institucionalización de la ciencia normal, reclamando su derecho de ciudadanía en el concierto del conocimiento. Este libro se inscribe en el campo de esta lucha teórica en la emergencia del paradigma de la complejidad; en la legitimidad que van ganando las ciencias ambientales dentro de los sistemas nacionales de educación, de ciencia y tecnología.

El reto de la crisis ambiental para el conocimiento fue planteado desde los inicios del movimiento ambientalista en los años 70. Estos coincidieron con aquellos que surgieron de los enfoques emergentes del pensamiento de la complejidad y los métodos de la interdisciplinariedad.[1]

Desde el establecimiento del Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) creado por UNESCO y el PNUMA en 1975, y a partir de las orientaciones para la educación ambiental emanadas de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi en 1977,[2] se planteó la necesidad de renovar a las universidades y el conocimiento para "internalizar la dimensión ambiental". Dentro del PIEA se publicó en los años 80 una serie de estudios sobre educación ambiental y en particular sobre la educación ambiental y las ciencias ambientales en las universidades.[3]

En América Latina, un grupo de investigadores universitarios de diferentes universidades y países de la región iniciaron desde 1976 una reflexión epistemológica sobre la construcción de las ciencias ambientales. De esta manera, en noviembre de 1976, se llevó a cabo en México el Primer Simposio sobre Ecodesarrollo, organizado por la Asociación Mexicana de Epistemología, cuyo propósito fue el de abordar por primera vez las condiciones epistemológicas de constitución de las ciencias ambientales.[4]

Acogidas estas iniciativas por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), establecido en 1976 por una cooperación entre el gobierno de España y el PNUMA se promovió la reflexión sobre la incorporación de la dimensión ambiental en diversas áreas del conocimiento. A inicios de los años 80, como parte de los esfuerzos por constituir una Red de Formación Ambiental en América Latina y el Caribe, el CIFCA organizó una serie de seminarios sobre diversas temáticas ambientales, que en el fondo apuntaban hacia la ambientalización de las ciencias, la mayoría de las cuales se celebraron en Colombia. De allí surgiría en 1981 un proyecto colectivo sobre "Articulación de las Ciencias y Gestión Ambiental del Desarrollo", que daría lugar a la publicación en

[1] Fueron importantes precursores de este proceso el Seminario de Niza sobre "Interdisciplinariedad en las Universidades", celebrado en septiembre de 1970, que habría de dar lugar al libro *Interdisciplinariedad. Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades*, coordinado por Leo Apostel, Guy Berger, Assa Briggs y Guy Michaud, publicado por la OCDE en 1972, y más adelante en español por la ANUIES, en 1975. Este seminario fue seguido por una Conferencia organizada por el Centre for Educational Research and Innovation (CERI) sobre "Educación Ambiental a Nivel Post-secundario", celebrado en Rungsted, Dinamarca en junio de 1974 y publicado con el título *Environmental Problems and Higher Education*, OECD, París, 1976.

[2] UNESCO (1980), *L'éducation relative a l'environnement. Les grandes orientations de la Conférence de Tbilissi*.

[3] Cf. UNESCO, *Universities and Environmental Education*, París, 1986; Hundt, R., *The content of university teaching on environmental problems*, UNESCO, 1986; Leff, E., "Las ciencias sociales y la formación ambiental a nivel universitario. Una propuesta para América Latina", *Revista Interamericana de Planificación,* Vol. XXI, Nos. 83-84, México, 1987.

[4] Cf. Leff, Enrique (Ed) (1977), *Memorias del Primer Simposio sobre Ecodesarrollo*, Asociación Mexicana de Epistemología.

1986 de *Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo*, dando inicio a un pensamiento ambiental que habría de ir anidando en diversas universidades de la región. A este libro habría de seguir otro, publicado en 1994, sobre *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*, enfocado a ambientalizar las ciencias sociales.

A finales de octubre de 1985 se llevó en Bogotá el Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, organizado por la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del PNUMA, en colaboración con UNESCO y en el marco del PIEA. En el seminario participaron líderes académicos ambientalistas de 59 universidades de 22 países de la región, con el propósito de analizar y promover la internalización de la dimensión ambiental en las disciplinas de las ciencias naturales, sociales, tecnológicas y de la salud. Los trabajos del Seminario fueron acompañados de un amplio diagnóstico sobre los programas ambientales universitarios de la región.[1] Como corolario de este Seminario, se publicaron y difundieron, junto con sus trabajos y debates centrales, una *Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente*, así como *10 Tesis sobre Medio Ambiente*.[2] Estos esfuerzos pioneros habrían de dar impulso a un largo proceso de ambientalización de las universidades latinoamericanas.

De esta manera, y como seguimiento al Seminario de Bogotá, se realizaron entre 1987 y 1990, 3 seminarios de Universidad y Medio Ambiente en Argentina y 4 seminarios en Brasil. En Colombia se celebraron 3 seminarios más (1999 en Cali; 2005 en Bogotá y 2007 en Bogotá). Asimismo, los 5 Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental celebrados en México, Venezuela, Cuba y Brasil entre 1992 y 2006, han dado un importante estímulo y orientación al desarrollo de los estudios ambientales en las universidades de la región.

A lo largo de más de dos décadas, se han venido estableciendo Núcleos, Programas, Centros e Institutos de Estudios Ambientales en diversas universidades de América Latina; se han desarrollado diversas carreras y postgrados en temas ambientales; se han constituido Redes de Universidades y Asociaciones de Postgrados en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Junto con ello se ha venido ampliando las publicaciones en libros y revistas en temas ambientales. Sin embargo ello no ha significado la formalización de las ciencias ambientales. En prácticamente la totalidad de los Sistemas Nacionales de Investigación Científica no se reconoce formalmente la existencia de las ciencias ambientales. Un investigador puede ser reconocido por sus aportes a las ciencias naturales, sociales, tecnológicas o de la salud en el tratamiento de temas y problemas ambientales, pero no como adscrito al campo de las ciencias ambientales.

Lo anterior responde a una larga herencia de compartimentación y fragmentación del conocimiento en campos disciplinarios en los que se desarrollan las especialidades reconocidas de la ciencia normal. No obstante el reconocimiento que ha venido ganando en las esferas académicas y científicas el pensamiento de la complejidad (Morin) y las ciencias de la complejidad (Prigogine), así como los avances significativos que ha tenido la teoría y los métodos de la interdisciplinariedad, estos avances no han logrado transformar a las instituciones universitarias y las prácticas corrientes de investigación institucionalizando un campo específico de las ciencias ambientales. De esta manera,

[1] Cf. Augusto Ángel Maya,

[2] Cf. PNUMA/UNESCO/ICFES (1988), *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Seminario de Bogotá*, ICFES, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

muchos investigadores que se han aventurado a traspasar las fronteras disciplinarias y a trabajar las ciencias ambientales, se han visto más penalizados que reconocidos y estimulados por los sistemas de investigación nacionales.

En todo caso, la certificación de las ciencias ambientales requiere una justificación epistemológica y una justificación práctica sobre la especificidad de su objeto de conocimiento y sobre su necesaria aplicación para la comprensión y resolución de los problemas ambientales complejos de nuestro tiempo. Si bien hoy en día es posible reconocer la constitución de nuevas disciplinas ambientales (economía ambiental, ingeniería ambiental, psicología ambiental, antropología ambiental, sociología ambiental, derecho ambiental), no es claro si deba dárseles cabida como nuevas ramas temáticas del conocimiento dentro de las estructuras científicas y académicas establecidas, o si éstas deban conjugarse dentro de un nuevo espacio epistémico e institucional propio.

Ello remite a analizar la especificidad de las ciencias ambientales. Frecuentemente se les define como el campo general de la articulación sociedad-naturaleza, o de relación entre ecosistemas y culturas. Sin embargo, la articulación-naturaleza resulta una definición demasiado genérica, vaga y abarcadora. Por su parte las relaciones entre ecosistemas y culturas han dado ya lugar a una serie de especialidades derivadas del campo de la ecología o de las etnociencias, sin que por ello lleven al establecimiento de ciencias ambientales. En todo caso conviene prevenirse y no caer en una generalización de la ecología, que ha venido a colonizar diversos campos del conocimiento, incluyendo el campo de la ecología humana.

Los textos y reflexiones que forman este volumen vienen a sintetizar las reflexiones y debates actuales en Colombia sobre la constitución y el reconocimiento de las ciencias ambientales. De esta manera siguen y se suman a otras reflexiones anteriores que en otros países, como en Francia[1] o en Brasil[2], han conjugado reflexiones y debates que han servido para romper barreras, para traspasar fronteras y forjar nuevos paradigmas interdisciplinarios; para construir nuevos objetos de estudio y desarrollar nuevos campos disciplinarios en la ecologización del saber y la constitución de las ciencias ambientales. Estas reflexiones y propuestas se inscriben en el proceso que ha puesto en marcha la crisis ambiental, como crisis del conocimiento en la desconstrucción del paradigma científico de la modernidad y en la construcción de una racionalidad ambiental que habrá de reconfigurar el conocimiento y los saberes que abran el camino civilizatorio hacia un futuro sustentable.

Si bien el propósito declarado del libro es legitimar y oficializar a las ciencias ambientales, en los entretelones y entrelíneas de los textos, lo que aparece es un debate sobre el sentido de las ciencias ambientales, pues muchos de los presupuestos y argumentos a favor del campo ambiental aparecen como anti-paradigmáticos de las ciencias normales y de la racionalidad y método científicos convalidados. En todo caso, los argumentos del libro abren el camino al concepto de ambiente como fuerza desconstructora de las ciencias que han externalizado y negado al ambiente. De esta manera, este libro representa un importante aporte y un paso adelante para dar su lugar a las disciplinas

[1] Cf. Marcel Jolivet et al. (1992), *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontieres,* CNRS, París.

[2] Cf. Arlindo Philippi, CARLOS Morelli, Daniel Hogan, Raul Navegantes (Editores) (2000), *Interdisciplinariedade em Ciências Ambientais*, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, PNUMA/MCT/PADCT, Signus Editora, Sao Paulo.

emergentes ambientalizadas en el concierto de las ciencias, y sobre todo para seguir legitimando a este saber ambiental que problematiza pero desborda a las ciencias, con un solo propósito: el de construir sociedades más justas y sustentables en armonía con la naturaleza.

Enrique Leff
Red de Formación Ambiental para
América Latina y El Caribe
PNUMA

PRESENTACIÓN

A comienzos de 2005, algunos miembros de la junta directiva de la Red Colombiana de Formación Ambiental se reunieron con el Dr. Javier Botero, Viceministro de Educación Superior en ese entonces, para plantearle algunas inquietudes de las universidades que ofrecen programas académicos de formación ambiental. Su preocupación básica era, y sigue siendo, el contradictorio reconocimiento-desconocimiento de estos programas por parte del Sistema Nacional de Educación Superior y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Colombia. En los aspectos fundamentales de las políticas públicas de estos sistemas nacionales, las ciencias ambientales han sido plenamente reconocidas desde hace mucho tiempo, pero algunos de sus instrumentos más recientes las desconocen por completo.

En el curso de la conversación con los representantes de la RCFA, el Viceministro Botero les solicitó la elaboración de un documento conceptual que sirviera de punto de partida para adelantar un proceso de discusión más amplio, en distintos ámbitos de los sistemas de la educación superior y científico-tecnológicos, sobre las ciencias ambientales como un área específica de conocimiento. La Red Colombiana de Formación Ambiental asumió con seriedad este importante compromiso y, durante más de dos años, ha desarrollado un proceso de consulta y diálogo interno con un grupo de destacados profesores, investigadores y pensadores ambientales del país.

Para iniciar el proceso, la junta directiva solicitó a un equipo de expertos en esta área de conocimiento, e hizo extensiva la invitación a otros académicos interesados, la elaboración de diferentes documentos sobre temas directamente relacionados con su preocupación por el pleno reconocimiento de las ciencias ambientales. Reflejando bastante bien una importante tradición del pensamiento ambiental en Colombia, la gran mayoría de los textos recibidos se ocuparon de la reflexión sobre la caracterización de esta nueva área del conocimiento desde las perspectivas epistemológica, filosófica, ética y política. En menor medida, otros aportes abordaron el análisis del desarrollo reciente de las ciencias ambientales en el campo de la investigación científica y la educación superior en el país.

A partir de estas contribuciones, la Red Colombiana de Formación Ambiental se propuso elaborar un documento oficial que expresara los acuerdos básicos entre las instituciones asociadas sobre el concepto de ciencias ambientales. El propósito práctico final es presentar este documento conceptual ante el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, el Ministerio de Educación Nacional y otras entidades públicas relacionadas con la educación superior, para plantearles el problema del contradictorio reconocimiento de las ciencias ambientales en Colombia y fundamentar la necesidad de ajustar algunos instrumentos del Sistema Nacional de Educación Superior y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que las desconocen como un área de conocimiento.

Como un medio para lograr el consenso necesario, se convocaron durante el segundo semestre de 2006 una serie de talleres de trabajo y un foro nacional en los que se discutieron ampliamente las ideas básicas que debían plantearse en el documento oficial de la RCFA sobre las ciencias ambientales como un área del conocimiento. La primera de estas reuniones se realizó el 14 de julio en la sede de la Asociación Colombiana de Universidades. El segundo pre-foro tuvo lugar el 21 de septiembre en el campus de la

Universidad Autónoma de Occidente. El tercer encuentro se desarrolló el 20 de octubre en la mencionada sede de ASCUN. El cuarto taller se reunió en la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales el 10 de noviembre. Finalmente, el foro nacional se realizó en el salón de reuniones de la ACCEFYN el 23 de noviembre de 2006.

Para la organización del Foro Nacional sobre Ciencias Ambientales, la RCFA contó con apoyo económico del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. De igual manera, con los aportes de Colciencias se financia la publicación de este libro, en el que se presenta la posición oficial de la Red Colombiana de Formación Ambiental sobre las ciencias ambientales y se recogen todos los aportes recibidos por escrito en el curso del proceso de consulta y debate con la comunidad académica nacional que trabaja en esta área del conocimiento.

Este sistemático esfuerzo por llegar a un consenso sobre las ciencias ambientales como un área de conocimiento no ha sido nada fácil. A pesar de que en Colombia llevamos casi 30 años de desarrollo institucional de la formación y la investigación ambiental, no se puede afirmar que en el mundo académico nacional hayamos logrado un acuerdo definitivo y ampliamente aceptado sobre la validez del concepto de ciencias ambientales. De hecho, con frecuencia se prefiere hablar de estudios ambientales, de pensamiento ambiental, de saber ambiental y de otras formas de conocimiento que no necesariamente se reconocen como ciencia. Así se puede apreciar con claridad en varios de los artículos que se publican en este libro.

A pesar de las dificultades, los documentos elaborados y las reuniones realizadas en el marco del proyecto de la RCFA sobre “Las ciencias ambientales como área de conocimiento”, han permitido llegar a algunos acuerdos básicos con respecto al tema planteado. Durante cerca de tres décadas la comunidad científica y académica que trabaja sobre temas ambientales en el país ha venido construyendo colectivamente un discurso común que la identifica, pero que está lejos de ser totalmente compartido por sus integrantes, incluso con respecto a conceptos fundamentales. Ahora, como resultado de este proyecto contamos con un par de documento que expresan los puntos de acuerdo más esenciales y puede servir de base para continuar avanzando en un debate sistemático sobre las bases epistemológicas de las ciencias ambientales.

Además de los dos textos con los planteamientos de la Red Colombiana de Formación Ambiental sobre las ciencias ambientales como un área de conocimiento, en este libro se recogen todas las contribuciones por escrito, de la más variada extensión y temática, que se recibieron en el curso del proceso de consulta con la comunidad académica y científica nacional que trabaja en el campo ambiental. Los artículos más extensos y estructurados se organizan en tres partes del libro, definidas por los temas sobre los cuales hemos centrado nuestros argumentos: a) la caracterización de las ciencias ambientales desde una perspectiva epistemológica general; b) el desarrollo de la formación ambiental en la educación superior, y c) el desarrollo de la investigación en ciencias ambientales. Para dejar un registro de todos los aportes recibidos, en el penúltimo capítulo se reúnen los textos más cortos y específicos sobre distintas temáticas relacionadas con el reconocimiento institucional de las ciencias ambientales.

Dado el propósito que los anima, en los dos documentos de la RCFA se hace especial énfasis en los puntos que se pueden considerar los consensos básicos de nuestra comunidad ambiental. Las diferencias de perspectiva se podrán apreciar en los textos aportados por varios profesores e investigadores ambientales de Colombia. Tales acuerdos y discrepancias se pueden identificar igualmente al compararlos con los artículos de dos colegas latinoamericanos que hemos incluido en este libro, los cuales demuestran claramente que nuestras preocupaciones teóricas y epistemológicas sobre las ciencias ambientales son también compartidas por las comunidades académicas y científicas de otros países.

A partir de las tesis y propuestas básicas de consenso expresadas en el capítulo final de este libro, la Red Colombiana de Formación Ambiental espera iniciar un diálogo serio y respetuoso con instituciones como el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias sobre la necesidad de un pleno reconocimiento oficial de las ciencias ambientales como un área de conocimiento, en condiciones de igualdad con las que ya se reconocen como tales en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior –SNIES– y en las Bases de Datos sobre Investigadores –CvLAC– y de Grupos de Investigación –GrupLAC–. Nuestra aspiración es que, como resultado de este proceso, y más temprano que tarde, se logre el reconocimiento que estamos solicitando.

Orlando Sáenz
Facultad de Ciencias Ambientales
U.D.C.A

PLANTEAMIENTOS DE LA RCFA

LAS CIENCIAS AMBIENTALES COMO UN ÁREA DE CONOCIMIENTO

Red Colombiana de Formación Ambiental

Introducción

En respuesta a una solicitud del Viceministerio de Educación Superior, la Red Colombiana de Formación Ambiental se comprometió a elaborar un documento para plantear la necesidad de un pleno reconocimiento de las ciencias ambientales como un área específica del conocimiento. El propósito de la RCFA es demostrar la existencia de una sólida y amplia comunidad académica y científica reunida en torno al desarrollo de este campo de pensamiento y acción, así como llamar la atención del Ministerio de Educación Nacional y de Colciencias sobre el contradictorio desconocimiento de las ciencias ambientales en algunos instrumentos específicos de sus políticas. La Red considera que se requiere el reconocimiento explícito y formal de esta nueva área de conocimiento en todos los componentes de los Sistemas Nacionales de Educación Superior y de Ciencia y Tecnología.

Como en toda área del conocimiento, en la comunidad académica y científica que trabaja sobre temas y problemas ambientales existen consensos básicos que permiten que todos sus miembros se identifiquen con este campo específico del saber. Este colectivo de académicos y científicos ambientales comparte: conceptos fundamentales y procedimientos propios de validación de sus tesis y argumentos; objetivos comunes orientados a contribuir a la comprensión y solución de los problemas que se generaran en la interacción sociedad – naturaleza; ámbitos institucionales propios de formación profesional universitaria y de investigación científica y tecnológica; espacios de encuentro bien consolidados y medios estables de comunicación y debate de las ideas; y personalidades intelectuales ampliamente reconocidas y grupos de trabajo teórico y práctico debidamente acreditados que se toman como referentes de calidad y excelencia.

Sin embargo, al igual que sucede en otras comunidades académicas y científicas, en el área de conocimiento de las Ciencias ambientales también surgen, se desarrollan y compiten entre si diferentes escuelas de pensamiento con planteamientos que, algunas veces, llegan incluso a cuestionar sus propias bases filosóficas, epistemológicas, teóricas y metodológicas. Cada una de estas corrientes intelectuales reivindica con plena convicción su identidad y pertenencia a un único campo de conocimiento que todos coinciden en denominar ambiental. Es la misma unidad en la diversidad, que caracteriza a todas las áreas del pensamiento humano.

Tal diversidad de concepciones ha demorado el proceso para llegar a los acuerdos básicos que la Red Colombiana de Formación Ambiental recoge en este documento. No obstante, lo hemos logrado porque efectivamente existe un área de conocimiento específica sobre lo ambiental. Tal es la tesis esencial en la que todos estamos de acuerdo y que, por lo tanto, sirve de punto de partida para la argumentación que a continuación se presenta. A pesar de las diferencias, es este reconocimiento lo que nos reúne e identifica como integrantes de una misma comunidad de pensamiento y acción, a la vez que nos distingue de otros colectivos académicos y científicos.

Con respecta al tema que ahora nos interesa, la diferencia sustantiva entre los distintos enfoques epistemológicos radica en la concepción que se tiene sobre el área de conocimiento ambiental. Las denominaciones más comunes son las de “pensamiento ambiental”, “saber ambiental”, “estudios ambientales” y “ciencias ambientales”. Pero el debate de fondo no es sólo cuestión de nombres; las distintas denominaciones expresan enfoques claramente distintos sobre el conocimiento y la acción ambiental desde el punto de vista filosófico, epistemológico, ético y político.

Como se podrá apreciar claramente en varios de los artículos reunidos en este libro, todas las concepciones sobre el conocimiento ambiental distintas a la de “ciencias ambientales” parten de una crítica explícita y muchas veces radical a la ciencia moderna. Para la gran mayoría de los autores que desarrollan enfoques críticos de la ciencia clásica, los estudios, el saber o el pensamiento ambiental trascienden ampliamente el conocimiento científico y superan sus limitaciones para comprender y abordar los graves problemas ambientales de las sociedades contemporáneas.

Estas ideas han comenzado a permear incluso los discursos de la política pública colombiana sobre el conocimiento ambiental. El ejemplo más significativo de este incipiente proceso de superación de la concepción cientifista del conocimiento es la Política Nacional de Investigación Ambiental, en la que explícitamente se cuestiona la “poca valoración y reconocimiento institucional a la diversidad de modos de producción de conocimientos relevantes para el medio ambiente”.

En la Red Colombiana de Formación Ambiental compartimos plenamente esta crítica y, de hecho, con los planteamientos que estamos formulando aspiramos a contribuir para que dicha situación comience a superarse. Sin embargo, puesto que intentamos establecer un diálogo con las instituciones públicas que definen y regulan las “áreas de conocimiento” a nivel de la educación superior y la ciencia y la tecnología en el país, hemos optado por el concepto de ciencias ambientales, sin desconocer o descalificar los otros enfoques alternativos. A pesar de las numerosas y serías críticas que se hacen desde hace bastante tiempo al concepto moderno de ciencia, en el momento histórico que vivimos la ciencia continúa considerándose institucionalmente como la más avanzada expresión del conocimiento humano.

Por lo tanto, en este documento presentamos las razones que consideramos suficientes para justificar un pleno reconocimiento de las ciencias ambientales como un área de conocimiento en las políticas públicas colombianas relativas a la educación superior y a la ciencia y la tecnología. Nuestros argumentos comienzan por presentar una caracterización de las ciencias ambientales como un área de conocimiento que legítimamente se puede equipar a cualquiera de las otras que se reconocen institucionalmente; luego mostraremos el gran desarrollo que ha tenido la formación ambiental en las universidades colombianas en las últimas décadas y la importante tradición que ya existe de investigación en ciencias ambientales en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; por último señalamos algunos problemas y formulamos una serie de propuestas concretas para que se corrijan y ajusten algunos instrumentos del Sistema Nacional de Educación Superior y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que, en contravía de la tendencia histórica, todavía desconocen a las ciencias ambientales como un área de conocimiento.

1. Caracterización de las Ciencias Ambientales

Las ciencias ambientales son un área de conocimiento que comienza a desarrollarse a nivel mundial y nacional desde finales de los años sesenta del siglo XX. Este nuevo campo de estudio y acción surge ante la necesidad de comprender y encontrar soluciones a la grave y compleja crisis ambiental que vive la sociedad globalizada en sus relaciones con la naturaleza, de la cual sólo se ha tomado conciencia en las últimas décadas.

Dicha situación se manifiesta en diversos problemas de orden planetario, tales como el cambio climático global, la pérdida de biodiversidad, la reducción de la capa de ozono, la deforestación y desertificación de grandes áreas, entre otros. Al mismo tiempo se expresa a nivel local, como sucede en los centros urbanos y pequeños poblados con la contaminación del aire, del agua y del suelo, la degradación de ecosistemas estratégicos, la pérdida de recursos naturales, los desastres de origen no antrópico y, en general, el deterioro de las condiciones de vida de la población determinadas por su medio biofísico inmediato.

Estos problemas ambientales de diverso orden y escala que enfrentan las sociedades contemporáneas no sólo plantearon la urgencia de una intervención sino que, además, generaron un nuevo objeto de estudio: el ambiente. Para intervenir efectivamente y resolver la problemática ambiental es necesario conocerla y para esto es indispensable entender qué es el ambiente.

El conjunto de abordajes de la crisis ambiental y de la categoría general de ambiente por parte de las diferentes disciplinas científicas constituyeron, desde la década del setenta del siglo pasado, una nueva área de conocimiento en la que se reunieron las llamadas ciencias ambientales. Así, en la primera fase de su proceso de constitución, el área de conocimiento ambiental surgió a partir del esfuerzo de las ciencias tradicionales por comprender y contribuir a la solución de los problemas ambientales y por definir el concepto de ambiente.

En este contexto surgieron múltiples conceptos de medio ambiente, como se le denominó en Colombia durante bastante tiempo al objeto de estudio de las ciencias ambientales. Luego, varios reconocidos autores demostraron que esta expresión es redundante e innecesaria puesto que utiliza dos términos, medio y ambiente, que significan la misma idea, tanto en su etimología como en el sentido que habitualmente se les atribuye: lo que cerca o rodea algo, es decir, entorno. Por esta razón desde hace ya varios años, en el país se ha generalizado el uso de la palabra “ambiente” en lugar de la expresión “medio ambiente”, tal como lo hacemos en este documento.

Dado que tuvieron su origen en distintas disciplinas científicas tradicionales, las definiciones de ambiente fueron, y siguen siendo, muy diversas. Las más comunes entre la comunidad académica y científica colombiana que trabaja temas ambientales desde la perspectiva de las ciencias sociales, especialmente desde la sociología, la antropología y la historia, entiende ambiente como el campo de interacciones o relaciones entre sociedad y naturaleza o entre cultura y ecosistema. Igualmente es muy frecuente el concepto propuesto desde la ecología, que define ambiente como el ecosistema del cual los seres humanos hacemos parte.

Este concepto de ambiente también se ha definido institucionalmente en varios ámbitos. En el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat lo definió como el entorno natural de la población humana. A su vez, en el contexto del Sistema Nacional Ambiental, la Política Nacional de Investigación Ambiental precisó su objeto de estudio como el entorno físico – biótico, su relación con la estructura sociocultural y las dinámicas que tal relación conlleva. Además, es común el uso del concepto de ambiente que propone el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente como el conjunto de factores naturales, sociales, económicos y culturales que rodean al hombre. Como se puede apreciar fácilmente, un elemento común a todas estas definiciones institucionales es el concepto de ambiente como entorno, específicamente, entorno natural o biofísico de los seres humanos.

Un riesgo de esta concepción institucional de ambiente, es que la distinción entre sociedad y naturaleza, entre cultura y ecosistema, entre los seres humanos y su entorno natural se interprete como la separación de estos dos elementos de la relación. Esta lectura corresponde a una escisión entre sociedad y naturaleza propia de la cosmovisión de la primera modernidad, que identifica a los seres humanos como sujeto y a la naturaleza como objeto para poner ésta al servicio de aquellos, justificando así prácticas sociales predadoras del medio natural. Tal interpretación es la que sigue predominando en las sociedades contemporáneas, en buena medida apoyada en los aportes de las disciplinas científicas tradicionales con los que se intenta entender el ambiente y dar solución a los problemas ambientales.

Sin embargo, la complejidad de los problemas ambientales y del propio concepto de ambiente ha hecho evidente la incapacidad de las ciencias clásicas para cumplir con estos objetivos. Dadas la fragmentación, especialización y linealidad del pensamiento que caracterizan al desarrollo científico de la primera modernidad, las diferentes disciplinas científicas no han podido dar cuenta satisfactoriamente de la multiplicidad de elementos, interrelaciones y determinantes de las situaciones en que se expresa la crisis ambiental contemporánea, ni del concepto de ambiente que podría explicarla.

Para quienes trabajamos en el área de conocimiento ambiental cada vez es más claro que los objetos de estudio e intervención de los que nos ocupamos son de naturaleza compleja, puesto que abarcan interrelaciones dinámicas y variadas entre estructuras, procesos y funciones de los ecosistemas y las culturas. Pero la comprensión de esta complejidad y la posibilidad de intervenir eficazmente sobre ella son imposibles desde las disciplinas científicas tradicionales que mantienen un enfoque reduccionista y simplificador propio del modelo de las ciencias del siglo XIX.

Para estas disciplinas científicas tradicionales, con su característico enfoque positivista, también ha sido muy difícil definir el concepto de ambiente y precisar en qué consisten los problemas ambientales, porque se trata de objetos de estudio e intervención que no se puede delimitar en términos físicos. El ambiente no es posible entenderlo desde la perspectiva de la ciencia clásica porque no es un objeto empírico medible y acotable. Es, más bien, un campo de interrelaciones entre objetos factuales y teóricos, que exigen aproximaciones diferentes y complementarias para su comprensión. Esto explica en buena medida las dificultades para la consolidación de las ciencias ambientales desde las perspectivas de las ciencias clásicas.

En estas circunstancias, se ha hecho necesaria la construcción de una nueva forma de pensamiento que supere las limitaciones de las disciplinas científicas tradicionales para ofrecer soluciones eficaces a la grave crisis ambiental que vivimos desde las últimas décadas del siglo pasado y para construir un concepto de ambiente que precise adecuadamente el objeto de estudio. Estos son los retos que asumimos en la segundad etapa en la que se encuentra actualmente el proceso histórico de consolidación de la nueva área de conocimiento que constituyen las ciencias ambientales.

Para responder a estos desafíos prácticos y teóricos los investigadores y pensadores ambientales recurren cada vez más a modos de conocimiento que trascienden el campo de la ciencia clásica surgida en la primera modernidad. Entre los nuevos enfoques adoptados por la comunidad académica y científica ambiental del país uno de los que tiene cada vez mayor acogida es el del pensamiento complejo. Ante la necesidad de entender la complejidad del objeto de estudio e intervención propio de las ciencias ambientales, se ha hecho necesario un nuevo tipo de saber, un nuevo tipo de ciencia en la que el pensamiento complejo es una de sus características más destacadas.

Desde el pensamiento complejo, las ciencias ambientales han desarrollado nuevas formas de investigación basadas en un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario que, además, reconoce la validez e importancia de otras formas de conocimiento con las cuales se mantiene en permanente diálogo. En su actual fase de desarrollo, las ciencias ambientales se nutren de los incesantes intercambios, no sólo entre las más variadas disciplinas científicas sino, también, entre distintos modos de producción de conocimiento. En ello radica la fuerza y especificidad de sus nuevos métodos de trabajo.

2. Desarrollo de la Formación Ambiental en la Educación Superior

Desde la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, se reconoce la incidencia de la tarea educativa ambiental en la toma de conciencia colectiva respecto a la interdependencia del hombre con su entorno natural. Desde entonces se han celebrado a nivel mundial, regional y local numerosos encuentros académicos y científicos en los cuales se analizan los retos que se le plantean a las instituciones de educación para incorporar en los planes de estudio el compromiso y la responsabilidad ambiental.

Las universidades fueron las primeras instituciones educativas que en Colombia respondieron a los retos de la educación ambiental. Desde los primeros años de la década del ochenta varias, reconocidas instituciones de educación superior comenzaron a ofrecer programas de formación ambiental a nivel de posgrado, particularmente maestrías y especializaciones, y a plantearse el problema de la ambientalización de los currículos. Por esto se puede asegurar que la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior en el país tiene ahora una larga e importante trayectoria de más de 25 años.

El referente histórico más importante en las primeras etapas del proceso de ambientalización de las universidades colombianas es el Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, realizado en Bogotá en noviembre de 1985. Este evento marcó también el inició del proceso de constitución y

consolidación de una comunidad académica y científica nacional dedicada al estudio del ambiente y a la búsqueda de soluciones para nuestros problemas ambientales.

Desde un comienzo esta comunidad se organizó y ha venido participando activamente en la vida universitaria nacional a través de la Red Colombiana de Formación Ambiental. La RCFA hace parte de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe que promueve la oficina regional del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Por su intensa e ininterrumpida actividad durante más de 20 años, la red colombiana es reconocida a nivel latinoamericano como un modelo de organización para las redes nacionales de formación ambiental que existen en otros países de la región.

Una vez que los programas de formación ambiental a nivel de posgrado estuvieron relativamente consolidados, comenzó a debatirse en Colombia la necesidad de formar profesionales universitarios en el campo ambiental. Como resultado de estas discusiones, se decidió avanzar en el proceso de profesionalización de la formación ambiental y en los años noventa varias universidades iniciaron el ofrecimiento de programas de este tipo en todos los niveles de pregrado universitario: técnico, tecnológico y profesional.

Después de dos décadas de iniciado el proceso, en diciembre de 2006 contábamos en el país con un total de 465 programas de formación ambiental registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Entre ellos teníamos 26 maestrías, 215 programas de especialización, 164 programas de formación profesional universitaria, 47 programas de formación tecnológica y 13 de técnica profesional en el área de las ciencias ambientales. Estas cifras se incrementan rápidamente porque la creación y el registro de nuevos programas ambientales se ha venido acelerando.

En el 2007 ya se comenzó a ofrecer en Colombia el primer programa de Doctorado en el área de conocimiento ambiental. Al mismo tiempo, otras universidades trabajan en el diseño de nuevos programas de Doctorado en Ciencias Ambientales, varios de los cuales están próximos a iniciar actividades. Como bien se sabe, el número de programas Doctorado con los que contamos en el país en todas las áreas de conocimiento es preocupantemente reducido. En este contexto y con la tendencia que llevamos, el área de las Ciencias Ambientales será en poco tiempo una de las que mayor cantidad de programas de Doctorado ofrezca.

Puesto que están aumentando constantemente, no es posible dar la cifra definitiva de los programas de formación ambiental, en todos los niveles de la educación superior, con los que contamos actualmente en Colombia. Para conocer la cantidad exacta en cada momento será necesario consultar en las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior. De lo que si estamos seguros es que se trata de un número muy significativo, el cual se puede comparar con el de cualquiera de las otras áreas de conocimiento que se reconocen oficialmente en el SNIES.

La incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior no se ha limitado en Colombia a la ambientalización de los planes de estudio de muchas carreras universitarias y a la creación de programas de formación ambiental en todos los niveles de pregrado y posgrado. Este proceso también ha incidido de manera muy importante en la reorganización de las estructuras académicas de muchas universidades. Es así como desde hace bastante tiempo contamos en nuestras instituciones de educación superior

con numerosas unidades académicas, a nivel de departamentos, centros, institutos y facultades, dedicadas exclusivamente a la investigación y la formación ambiental. Muchas de ellas se denominan, específicamente, departamentos o facultades de ciencias ambientales.

El creciente interés de las instituciones de educación superior en Colombia por el tema ambiental se hace cada vez más explícito. La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales lo expresa claramente en su propio nombre y otras lo plantean a través de la publicidad y la promoción pública de su imagen presentándose como "universidades verdes" o ambientales. Esta es una tendencia que apenas comienza y es de esperar que continúe fortaleciéndose.

Pero el compromiso ambiental de las universidades colombianas no se queda sólo a nivel discursivo. Varias instituciones de educación superior vienen asumiendo este compromiso en sus prácticas cotidianas a través de una gestión ambiental institucional cada vez más compleja y efectiva. Como se demostró recientemente en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente los centros universitarios del país comienzan a poner en práctica, con toda seriedad, su discurso ambientalista. Comenzamos vivir en estos años una etapa en la que nuestras universidades aplican lo predican en materia ambiental.

Todos estos aspectos de la ambientalización de la educación superior en Colombia nos ponen a la par de otros países del mundo en los que se registran procesos similares. El alto número de programas académicos de formación ambiental con que contamos, tanto a nivel del pregrado como de posgrado, el continuo proceso de ambientalización de los planes de estudio de muchos carreras universitarias, el reconocimiento institucional de las ciencias ambiéntales en las estructuras académicas de muchas universidades, el importante desarrollo de la gestión ambiental institucional universitaria, y la más reciente incorporación de la dimensión ambiental en lo que ahora se entiende como responsabilidad social de las universidades, son logros de la mayor importancia que deben ser reconocidos por las entidades estatales que rigen la educación superior en el país.

3. Desarrollo de la Investigación en Ciencias Ambientales

El reconocimiento de las ciencias ambientales como un área de conocimiento se ha logrado en buena medida, y desde hace ya bastante tiempo, en el sector de las instituciones y las políticas públicas sobre ciencia y tecnología. En efecto, las ciencias del ambiente fueron reconocidas de manera explícita por Colciencias en 1971, apenas tres años después de su creación. Para ese momento, un año antes de la reunión de Estocolmo, este instituto contaba con un Proyecto Especial de "Ecología y Ciencias Ambientales".

Hasta tal punto se habían desarrollado las ciencias ambientales a mediados de la década del setenta que, en 1977 Colciencias pudo elaborar un primer inventario de instituciones colombianas que desarrollaban actividades en el campo del medio ambiente. Aunque incompleto, este trabajo presentaba un buen panorama de la investigación ambiental que, con fuerte predominio a los estudios bio-físicos, se realizaban en cerca de 40 entidades nacionales distribuidas en los sectores público, privado, académico y de la sociedad civil.

Igualmente se detallaba una lista de 105 proyectos de investigación sobre medio ambiente (de ecología y ciencias de la tierra principalmente) cofinanciados por dicha entidad hasta ese momento.

El reconocimiento institucional de las ciencias ambientales en el sector estatal de ciencia y tecnología fue ratificado en 1983 cuando Colciencias se organizó por áreas operativas y creó el Programa de la Segunda Expedición Botánica. Este fue un programa especial de iniciativa presidencial que hacía parte de las actividades de conmemoración de la Real Expedición Botánica En los cuatro años que funcionó la Segunda Expedición Botánica se financiaron en total 192 proyectos en los campos de las ciencias básicas, exactas y naturales, las ciencias sociales, las ciencias agronómicas, las ciencias médicas, la tecnología y las ciencias de la información.

El interés de Colciencias por el tema ambiental se fortaleció a finales de la década de los años ochenta cuando, en desarrollo del proceso de formulación de una Política Nacional de Ciencia y Tecnología de largo plazo, y considerando las necesidades que ya se percibían de contar con una política ambiental nacional, se propuso la creación de un programa de investigación para las ciencias ambientales. Con este nuevo programa se pretendía corregir los efectos creados por el desconocimiento de la dimensión ambiental en las políticas nacionales de desarrollo y, más específicamente, crear un espacio institucional en el que en adelante se definirían las políticas de desarrollo científico y tecnológico en medio ambiente.

El reconocimiento institucional definitivo de las ciencias ambientales tuvo lugar en 1991, cuando se creó el actual Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y se organizaron los 11 programas nacionales de Ciencia y Tecnología, entre los cuales se encuentra el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. El contenido específico de cada uno de los programas se precisó en un Documento Conpes que formuló la Política de Ciencia y Tecnología vigente durante toda la primera mitad de la década de los noventa. Con relación al Programa de Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat, en dicho documento se determinó que estaría orientado a la investigación sobre el funcionamiento de los ecosistemas y las relaciones hombre – medio ambiente, así como al conocimiento de los recursos naturales y las formas de protegerlos y aprovecharlos racionalmente.

Pero el reconocimiento institucional de las ciencias ambientales no se ha limitado al ámbito del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. También en el Sistema Nacional Ambiental se le ha reconocido una gran importancia a las ciencias ambientales, a través de la investigación ambiental, como el soporte de conocimiento necesario para la política y la gestión ambiental en Colombia. Así quedó establecido claramente en la ley nacional que organizó el SINA y creó el Ministerio de Medio Ambiente en 1993. Desde entonces, todas las Políticas Ambientales del país incluyen siempre, como uno de sus capítulos más importantes, el tema de la investigación ambiental.

Ha sido tal la importancia que se le concede a la investigación ambiental en el SINA que el 2001 el Consejo Nacional Ambiental aprobó la Política Nacional de Investigación Ambiental, aún vigente. De hecho, hasta ahora, el ambiental es el único sector del estado colombiano que cuenta con un documento de política pública exclusivamente dedicado a promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica como factor fundamental

de la gestión ambiental. Esta Política de Investigación Ambiental tiene, además, el mérito de haber sido concertada entre dos grandes sistemas nacionales, el SINA y el SNCyT.

El desarrollo y consolidación de las ciencias ambientales en el país también se expresa en el número de grupos de investigación y de investigadores ambientales registrados en las bases de datos de Colciencias. En la base de datos conocida como GrupLAC, los grupos de investigación colombianos se clasifican básicamente por el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología al que voluntariamente se adscriben en el momento de su registro. A finales de 2006 en el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat estaban registrados un total de 574 grupos de investigación.

Esta cifra representaba el 8.2% del total de 6.992 grupos de investigación registrados en todos los programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En el contexto de los once programas de este sistema, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat superaba, en número de grupos de investigación adscritos, a los Programas Nacionales de Biotecnología; Ciencias y Tecnologías Agropecuarias; Ciencia y Tecnología del Mar; Investigaciones en Energía y Minería; Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad; y Estudios Científicos de la Educación.

En ese momento, la tercera parte (33.4%) de los grupos de investigación adscritos al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat ya había sido clasificado en alguna de las tres categorías establecidas por el sistema. En la categoría A teníamos 75 grupos de investigación, en la B 68 grupos y 49 en la categoría C. Así que, también con respecto a la calidad de los grupos de investigación vinculados, el programa del SNCyT relacionado con las ciencias ambientales se ubica un poco por encima de la mitad de la tabla correspondiente.

Igual sucede con relación al número y la calidad de los investigadores adscritos a los distintos programas nacionales de ciencia y tecnología. En el momento de corte seleccionado, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat tenía registrados 4.191 investigadores De este total, también cerca de la tercera parte (30.9%) de los investigadores había cursado sus estudios de doctorado y maestría.

Un aspecto a destacar es la diversidad de áreas y núcleos básicos de conocimiento (establecidos en la lista con la que institucionalmente se trabaja hasta ahora en Colombia) con las que se identifican los investigadores de los grupos adscritos al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. En total son 25 áreas o núcleos de conocimiento, entre las cuales las más frecuentes (relacionadas con el área de conocimiento ambiental que estamos proponiendo) son la Ingeniería Civil, la Ingeniería Sanitaria, la Biología, la Ecología y las Geociencias. También es notable que el 6.9% de los investigadores se reconozca con un área de conocimiento denominada “multidisciplinar”.

En cuanto a la producción científica, los investigadores del área de conocimiento ambiental tampoco se quedan atrás con respecto a otras comunidades académicas. Como un ejemplo bastante significativo, se puede señalar que en el congreso anual de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas el área de ciencias ambientales ocupa el tercer lugar en el número de trabajo que se presentan regularmente.

Otro indicador de la calidad de la producción científica de una determinada comunidad académica son las revistas internacionales en las que se publican sus trabajos. Al analizar las publicaciones de los grupos de investigación del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat que se clasifican en la categoría A, encontramos que hasta diciembre del 2006 habían publicado 696 artículos en revistas internacionales. El 87,73% de estos artículos fueron publicados en revistas de Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Alemania, España, Brasil, Suecia, Argentina, Costa Rica, Francia y México.

En definitiva, las ciencias ambientales han sido reconocidas explícitamente por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología desde comienzos de la década de los setenta y en todo este tiempo no han hecho más que consolidarse como una importante área de conocimiento dentro de este sistema. El ámbito específico en el que se ha desarrollado está representado por el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, el cual puede equipararse con cualquiera otro de los programas del SNCyT en todos los indicadores que habitualmente se usan para medir el grado de desarrollo de una determinada área de conocimiento. En ninguno de estos indicadores, la comunidad académica y científica del área de ciencias ambientales se ubica en los últimos lugares.

4. Problemas de desconocimiento de las Ciencias Ambientales

Como se acaba de ver en los dos apartados anteriores, durante las últimas cuatro décadas hemos registrado en Colombia un importante desarrollo de la formación universitaria y la investigación científica en el área de las ciencias ambientales. Por esta razón, para la Red Colombiana de Formación Ambiental resulta incompresible que en algunos instrumentos del Sistema Nacional de Educación Superior y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se continúe desconociendo a esta importante área de conocimiento.

Uno de los instrumentos más importantes del Sistema Nacional de Educación Superior en el que se desconoce a las ciencias ambientales como un área de conocimiento es su Sistema de Información. El SNIES fue creado por el Artículo 56 de la Ley 30 de 1992 con el objetivo fundamental de divulgar información para orientar a la comunidad sobre la calidad, cantidad y características de las instituciones y programas del Sistema. Recientemente, a través del Decreto 1767 del 2 de junio de 2006, se precisaron sus objetivos y se reglamentó su funcionamiento.

Según este decreto del Ministerio de Educación Nacional, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior es el conjunto de fuentes, procesos, herramientas y usuarios que, articulados entre si, posibilitan y facilitan la recopilación, divulgación y organización de la información sobre la educación superior relevante para la planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector. Todos los programas de formación universitaria en Colombia están obligados a registrarse en este sistema de información.

Al plantear los objetivos específicos del SNIES, dicho decreto señala, además, que debe constituirse en el sistema de referencia de la educación superior, que permita orientar a la comunidad con información oportuna y confiable para la toma de decisiones. Igualmente, debe consolidar la información con el fin de compilar estadísticas e indicadores para el

análisis y diagnóstico permanente de las condiciones y características de las instituciones y los programas de educación superior.

Desde el punto de vista de la Red Colombiana de Formación Ambiental, la debilidad fundamental del Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior es que la lista de las "áreas de conocimiento" con las que trabaja no incluye las ciencias ambientales. Con base en esta lista todos los programas de formación universitaria se clasifican en alguna área de conocimiento, de acuerdo con la que mejor se identifiquen.

Las nueve áreas de conocimiento definidas en el SNIES son las siguientes: 1) Agronomía, veterinaria y afines; 2) Bellas artes; 3) Ciencias de la educación; 4) Ciencias de la salud; 5) Ciencias sociales, derecho y ciencias políticas; 6) Economía, administración, contaduría y afines; 7) Humanidades y ciencias religiosas; 8) Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines; y 9) Matemáticas y ciencias naturales. Sin embargo, en algunos documentos las áreas de conocimiento se reducen a ocho, ya que la quinta y la séptima se unifican para formar el área de ciencias sociales y humanas.

A su vez, para cada una de estas áreas de conocimiento, el Ministerio de Educación Nacional identifica un número variado de "núcleos básicos de conocimiento". Así, por ejemplo, en el área de veterinaria, agronomía y afines se establecen tres núcleos básicos de conocimiento, a saber: a) Agronomía, b) Zootecnia, y c) Medicina veterinaria. De la misma manera, en el área de matemáticas y ciencias naturales se reconocen 5 núcleos básicos de conocimiento, y en el área de educación sólo uno, con el mismo nombre.

El problema para los programas académicos de educación superior directamente relacionados con las ciencias ambientales es que, puesto que esta área no se incluye en la lista del SNIES, quedan obligados a incorporarse a otra área de conocimiento diferente. Esto determina la invisibilidad de la comunidad de ciencias ambientales en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Esta es la razón por la que los programas de formación ambiental no aparecemos en las estadísticas oficiales de la educación superior en Colombia.

Una situación casi idéntica se presenta en el Sistema Nacional de Ciencia de Ciencia y Tecnología con sus bases de datos sobre investigadores y grupos de investigación. Cuando un investigador ambiental registra su hoja de vida en el CvLAC, uno de los campos que debe diligenciar es el relativo a las "áreas de actuación". Estas áreas están predefinidas y el programa sólo permite seleccionar algunas con las que el investigador se identifica de un listado general de 8 "áreas de actuación". El sistema no ofrece ninguna posibilidad de incluir nuevas áreas con las que los investigadores se identifiquen claramente. No hay ninguna alternativa ambiental a escoger entre el listado disponible.

Seguramente no es casualidad que el listado de las "áreas de actuación" del CvLAC sea prácticamente igual al de áreas de conocimiento del SNIES. En total son 8 áreas, nombradas de manera muy similar. Ellas son: 1) Ciencias agrarias – agronomía; 2) Ciencias biológicas; 3) Ciencias de la salud; 4) Ciencias exactas y de la Tierra; 5) Ciencias humanas; 6) Ciencias sociales aplicadas; 7) Ingenierías: y 8) Lingüística, artes y letras.

A su vez, del mismo modo que en el SNIES, en cada área de actuación se ofrece un nivel jerárquico inferior para escoger “ítems” o áreas más específicas. No es el caso nombrarlas todas aquí, pero si nos interesa señalar que ninguna de estas áreas coincide con el área de ciencias ambientales y, por lo tanto, no hay forma se seleccionarla o de registrarla para quienes trabajamos en este campo.

Lo mismo ocurre en la base de datos sobre grupos de investigación, conocida como GrupLAC. En el momento de registrar un nuevo grupo, entre los datos básico de identificación, los investigadores también deben determinar una “gran área” y un “área de conocimiento”. Las primeras son exactamente las mismas 8 “áreas de actuación” del CvLAC y las segundas coinciden con los ítems o áreas específicas de esta misma base de datos. La única diferencia es que en el listado de las grandes áreas se ofrece la posibilidad de escoger “otros”, pero no hay forma de especificar el área de conocimiento con la que se identifica el grupo de investigación.

En estas circunstancias, la única forma en que actualmente es posible identificar parcialmente la comunidad colombiana de investigadores ambientales en las Bases de Datos del CvLAC y del GrupLAC es a través de las estadísticas asociadas al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. Esto es lo que habitualmente hacemos quienes deseamos identificarnos con el tema ambiental en las limitadas posibilidades que nos ofrece el Sistema ScienTI de Colciencias. Para determinar los investigadores y los grupos de investigación del área de las ciencias ambientales, lo que siempre hacemos es clasificarlos por el “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología” con el que se identifica cada grupo de investigación.

Esta única posibilidad de reconocimiento de la comunidad científica que trabaja en el Área de Ciencias Ambientales estuvo próxima a desaparecer hace poco, cuando se intentó organizar las nuevas Áreas de Ciencia y Tecnología, integrando los actuales Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. De haberse concretado esta propuesta, a nivel del sistema de información de Colciencias se habría hecho totalmente invisible una comunidad que de todas maneras existe, pues, como ya lo hemos demostrado, no ha hecho más que crecer y consolidarse durante casi cuarenta años de desarrollo institucional del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Por otra parte, refiriéndonos de nuevo el Sistema Nacional de Educación Superior, además del SNIES ya comentado, existen en otros instrumentos de política pública que desconocen el área de conocimiento de las ciencias ambientales. No vamos a ocuparnos del análisis de todos ellos en este documento pues sería muy extenso. Sin embargo, a manera de ejemplo final sobre este tipo de instrumentos, vale la pena referirse específicamente a los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior.

Los ECAES son pruebas académicas que forman parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el gobierno colombiano utiliza para evaluar la calidad de los programas de formación profesional. Estas pruebas de carácter oficial son obligatorias para todos los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las Instituciones de Educación Superior.

Con estas pruebas de estado no se evalúa sólo a los estudiantes. Para todos los actores del mundo académico de la educación superior es claro que a través de los ECAES

también se obtiene información sobre la calidad de la formación universitaria que se ofrece en las distintas áreas de conocimiento. En la práctica se han convertido en un instrumento para evaluar de manera indirecta a cada uno de los programas académicos de formación profesional y a las instituciones universitarias que los ofrecen.

El objetivo de evaluar la calidad de los programas académicos universitarios lo compartimos plenamente en la Red Colombiana de Formación Ambiental. Con lo que definitivamente no estamos de acuerdo es que también en los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior se desconozca a los programas de formación ambiental.

Hasta ahora sólo dos programas de este tipo han sido convocados a presentar ECAES: la ingeniería ambiental y la administración ambiental. Sin embargo, ninguno de ellos se reconoce como programa de formación profesional en ciencias ambientales. El primero de ellos se incluye en el área "arquitectura, ingeniería, urbanismo y afines" y el segundo en el área de "economía, administración, contaduría y afines".

Los programas de ingeniería ambiental por lo menos tienen la ventaja de que se reconocen por su denominación distintiva de otras ingenierías. Además, para estos programas se ha diseñado un ECAES particular con "campos y áreas de evaluación" específicos, propios de la carrera de ingeniería ambiental. Esto, sin duda, es una situación positiva; pero las dudas sobre la pertinencia de los contenidos de dichos exámenes surgen cuando se analizan los resultados, que hasta el momento, siempre han sido más bajos que los obtenidos por otras ingenierías.

Mucho más problemática es la situación en que se encuentran los programas de administración ambiental con respecto a los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior. Para los ECAES, la administración ambiental simplemente no existe como un programa de formación profesional específico. Los estudiantes de estos programas son convocados a presentar el mismo examen de estado diseñado para los estudiantes de administración de empresas. Seguramente esta es la explicación principal de los insatisfactorios resultados que se han tenido. Pero lo que nos parece más grave es que a los estudiantes que se están formando como administradores ambientales no se les reconoce en las pruebas de estado su propia identidad profesional.

5. Propuestas de la Red Colombiana de Formación Ambiental

Preocupados por la completa invisibilidad de la comunidad de ciencias ambientales en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, y por el desconocimiento parcial de la comunidad científica de esta misma área de conocimiento en las bases de datos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como por problemas similares de desconocimiento de las ciencias ambientales en otros instrumentos del primero de estos sistemas, la Red Colombiana de Formación Ambiental plantea una serie de propuestas orientadas a corregir estas negativas situaciones.

En nuestra opinión, buena parte de los problemas planteados deriva de la lista oficial de áreas de conocimiento con la que trabajan las entidades públicas de los sectores de la educación superior y la ciencia y la tecnología desde hace varias décadas. Este listado de 9 áreas de conocimiento fue adoptado oficialmente por el Ministerio de Educación

Nacional mediante el Decreto 2723 de 1980. Se trata de un brevísimo documento legal en el que simplemente se establecen las áreas de conocimiento en las que se clasifican los programas de educación superior en Colombia. Aunque hemos indagado al respecto, hasta el momento no conocemos ningún documento en el que se justifique la clasificación oficial de áreas de conocimiento.

En la Red Colombiana de Formación Ambiental nos llama mucho la atención que el Sistema Nacional de Educación Superior y su sistema de información estén basados en una clasificación de las áreas de conocimiento que ya lleva 27 años de vigencia sin que, hasta el momento, se haya preguntado por su validez. Sin embargo, tampoco vamos a hacerlo nosotros ahora. Más simplemente, nos limitamos a proponer la inclusión del área de conocimiento de las ciencias ambientales en dicho listado.

Para completar esta propuesta, la RCFA sugiere también definir para el área de ciencias ambientales una serie de "núcleos básicos de conocimiento", de la misma manera que se hace con las demás áreas de conocimiento en el Sistema Nacional de Educación Superior. En principio, recomendamos los siguientes: 1) Ciencias Ambientales; 2) Gestión ambiental; 3) Educación ambiental; 4) Derecho ambiental; 5) Ingeniería ambiental; 6) Ecología; y 7) Desarrollo sostenible.

En el primer núcleo se clasificarían los programas cuyo nombre genérico es "ciencias ambientales", igual a la denominación que le damos al área de conocimiento propuesta. El núcleo de "derecho ambiental" incluye también los que en su título se refieren a "legislación ambiental". El núcleo de "ingeniería ambiental", igualmente recoge la "ingeniería sanitaria", con la que frecuentemente se asocia o identifica. En el núcleo de "ecología" se reunirían los programas que tienen esta denominación, así como las de "agro-ecología" o "ciencias naturales". Los programas de "desarrollo sostenible" se asociarían con los de "economía ambiental" en un mismo núcleo básico de conocimiento.

Por su parte, en el núcleo de "gestión ambiental", además de los que se titulan de la misma manera, se agruparían toda una serie de programa académicos que se ofrecen con los nombres de "administración", "gerencia", "manejo" y "auditoria" ambiental. En este núcleo básico de conocimiento también se incluirían todos los programas cuya denominación alude explícitamente a la gestión de riesgos o a la atención de desastres.

Por las mismas razones que pedimos al Ministerio de Educación Nacional examinar su listado de áreas de conocimiento del SNIES, solicitamos a Colciencias considerar la clasificación de "áreas de actuación" que emplea en sus bases de datos GrupLAC y CvLAC. Somos concientes de las dificultades puede tener una revisión total de estas áreas de actuación y, por ello, simplemente esperamos que se incluya el área de ciencias ambientales en su listado. Sin ser expertos en sistemas, nos parece que sería un ajuste sencillo y fácil de realizar en los programas del Scienti.

Finalmente, con respecto a otros mecanismos del Sistema de Educación Superior que, como los ECAES, desconocen los programas de formación ambiental la solución debe comenzar por lo mismo que proponemos para el SNIES: incluir a las ciencias ambientales como una nueva área de conocimiento en el listado que maneja el sistema. Esto es esencialmente lo que solicitamos desde la Red Colombiana de Formación Ambiental.

Confiamos en que en este documento hemos dado suficientes argumentos para que se atienda positivamente nuestra solicitud por parte de las autoridades correspondientes.

CARACTERIZACIÓN DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

APORTES PARA UNA CARACTERIZACIÓN DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

Francisco González Ladrón de Guevara[*]

Introducción

Se ha creado en el mundo y en nuestros países una compleja red o sistema de instituciones, dedicadas a buscar solución a los denominados problemas ambientales. Esta red, conformada por diferentes tipos de entidades, públicas y privadas, desarrolla actividades a distintas escalas y, a la vez, articula a sus acciones a diferentes organismos multilaterales y a diversas redes de organizaciones del mismo tipo, que trabajan en el ámbito internacional. Los grandes recursos, humanos, tecnológicos y financieros invertidos desde hace varios años a través de estos mecanismos, no resultan visibles en transformaciones que evidencien un cambio de rumbo, contundente y definitivo hacia la solución de estos problemas.

Parte de estos hechos responden a la falta de reconocimiento de un espacio particular, a la actividad de construcción de conocimiento y acciones dirigidas a la solución de la problemática ambiental, en las instituciones nacionales e internacionales encargadas de promover la generación de estos saberes o la acción en estos temas. Esto corresponde al modelo conceptual vigente, propio de la llamada modernidad, que no permite una ubicación con identidad propia de los procesos de conocimiento o acción que se ubiquen por fuera de los campos de trabajo y, o, disciplinas constituidas en esta tradición.

Nos encontramos, en consecuencia, frente a una particular paradoja. Por una parte, hemos construido una institucionalidad y un conocimiento nuevo para enfrentar la problemática ambiental, tanto a escala nacional como internacional, lo que constituye un patrimonio invaluable, como está demostrado no sólo por los programas creados en las universidades durante los últimos 20 años, sino también por la extensa y compleja producción académica generada. Pero, por otra parte, este patrimonio se invisibilíza reduciéndose al mínimo su capacidad de uso social en cuanto que no es reconocido por la institucionalidad tradicional (Ministerio de Educación, Colciencias, entre otras entidades) como un nuevo campo de acción y conocimiento. Esto se debe a la dominancia del paradigma tradicional de la modernidad, que se refleja en las categorías con que las instituciones tradicionales sectorización sus objetos de trabajo y los campos o áreas de conocimiento.

El ambiente como un nuevo objeto de conocimiento

Lo anterior conduce a reflexionar acerca de la forma como se han entendido los objetos de conocimiento puestos en evidencia por los problemas ambientales. La forma en que estos han sido abordados por las diferentes disciplinas y áreas del saber, y cómo en la medida en la que hemos avanzado en su conocimiento han dado lugar a un nuevo campo o área del conocimiento denominada “ambiental”, y a un conjunto de saberes ubicados en

[*] Antropólogo, Master en Geografía y Master en Filosofía. Director del Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, IDEADE, de la Pontificia Universidad Javeriana.

las llamadas ciencias ambientales, que si bien están fundadas en las disciplinas tradicionales, las potencian y desarrollan frente a estos nuevos objetos de conocimiento.

Las diferentes formas en que las sociedades humanas clasifican el saber o los campos de conocimiento, dependen de la experiencia concreta desarrollada en función de la solución a determinados problemas, pero también de las representaciones mentales o de los conceptos con que una población humana mediatiza su relación con el mundo. Construye tanto sus herramientas conceptuales como organizacionales y materiales para abordar una problemática determinada. Estas construcciones conceptuales son herramientas típicamente humanas, producidas en un contexto espacio-temporal y culturalmente definido, que las condiciona, limitando su capacidad de percepción estratégica y global, si no logran desprenderse de las sobredeterminaciones generadas en intereses coyunturales.

En este orden de ideas, el concepto de medio ambiente se ha utilizado generalmente para señalar el ambiente como el entorno biofísico que rodea o sirve de escenario a la actividad humana, y es usado como medio, elemento o insumo para satisfacer las necesidades humanas que, de hecho, son culturales e históricas. Por lo tanto, los llamados problemas ambientales se han ubicado por fuera de la actividad social y se visualizan como problemas en los ecosistemas.

Esta visión corresponde a una escisión entre naturaleza y sociedad propia de la cosmovisión de la modernidad, que divide analíticamente los elementos constitutivos del mundo y sirve de base al modelo de desarrollo actual, sustentado en la visión mecanicista de la naturaleza, que pasa a ser un *stock* de mercancías, cuyo precio depende de su escasez.

En consecuencia, con esta conceptualización, las acciones dirigidas a la solución de los problemas ambientales se mueven en el ámbito de lo tecnológico o de la generación de normas para evitar la destrucción de los recursos, o de incentivos para promover conductas deseables, reducidos a enfoques normativos o remediales. Puesto que el ambiente se reduce al entorno biofísico que sirve de soporte a la actividad humana, los problemas ambientales se entienden como todo efecto que se manifieste en este entorno, como agotamiento de un recurso, daño o contaminación. De esta forma, los campos de conocimiento que se ocupan del ambiente corresponden a las ciencias naturales, básicas o aplicadas, y a las ingenierías; poco o nada tendrían que ver las ciencias sociales. Para tal marco ideológico, basta prohibir o incentivar conductas y dar soluciones técnicas dirigidas a resolver dichos problemas. En este orden de ideas, correspondiente al paradigma propio de la modernidad, el tema ha sido tratado en las universidades como un elemento dentro de las actividades propias de estos campos específicos de conocimiento: biología, ingenierías, geografía y ecología, en los mejores casos. En cuanto al abordaje institucional del tema, este se trató como parte de los objetos de trabajo del Ministerio de Agricultura con la creación del Inderena, reducido al concepto de recursos naturales. Lo anterior se produjo en las décadas de 1960 y 1970. Pero dada la agudización de los problemas y la pobre respuesta dada a los mismos, tanto a escala nacional como internacional, se produjo una transformación cualitativa de este enfoque, generada en la experiencia y el conocimiento nuevo que se fue desarrollando y consolidando.

De esta forma se logra cambiar la perspectiva conceptual y entender el ambiente como una construcción social e histórica; en este nuevo modelo conceptual, la ruptura entre naturaleza y sociedad se diluye. La cultura es un resultado de la evolución biológica de la especie humana y constituye una estrategia adaptativa que garantiza su supervivencia. En este sentido cambia radicalmente la comprensión de los problemas ambientales, siendo estos generados por las formas particulares como una sociedad determinada desarrolla sus procesos: tecnológicos, organizacionales, económicos, cognoscitivos y políticos. De esta forma, los efectos de tales procesos se manifiestan en la alteración del sistema biofísico del planeta y de los ecosistemas en particular. Así, los problemas ambientales sólo se resuelven en la medida en la que se produzcan cambios estructurales en los procesos sociales señalados. No basta con acciones en la estructura normativa para incentivar o prohibir conductas, o con acciones técnico-instrumentales y, o, mercantiles. El ambiente es el resultado de la interacción entre sociedad y naturaleza e implica una forma particular de ser social y de paisaje. Así, el objeto de estudio de las ciencias ambientales es en concreto el resultado de esta interacción sociedad-naturaleza, que se manifiesta tanto en la transformación de los ecosistemas como en la construcción de la institucionalidad social, científica, tecnológica y económica. En este sentido, todas las ciencias y, o, disciplinas son potencialmente ambientales, en cuanto, sin perder su objeto tradicional, se enfoquen a este nuevo objeto. Podemos hablar en términos generales de: economía ambiental y economía ecológica, ingeniería ambiental, administración ambiental, filosofía ambiental, etc.

Importancia de la reflexión sobre la génesis de estos conceptos

Por lo anterior es necesario explicitar esta reflexión acerca de la forma como se han entendido los problemas ambientales, ya que, dependiendo de los imaginarios colectivos, de las representaciones mentales o de los conceptos con que una población humana mediatiza su relación con el mundo, las sociedades humanas construyen sus herramientas conceptuales (o de lectura), organizacionales y materiales, para abordar una problemática determinada, es decir, sus políticas, instituciones, programas, acciones e inversiones. Tras todos estos elementos subyace un conjunto de prejuicios que recogen supuestos poco o nada discutidos, correspondientes a nociones y conceptos construidos históricamente, pero cuyo origen y sentido se han perdido o no son conscientes. Es una tarea necesaria en este momento partir de los componentes históricos y culturales que contextualizan la construcción de este tipo de ideas y conceptos, ya que estos no se pueden desprender de una determinada realidad social. Esta afirmación implica que toda conceptualización es el resultado de un proceso en el que el contexto multidimensional dentro del cual se piensa, está presente en el proceso de pensamiento y su institucionalización formal.

Si bien se puede afirmar, igualmente, que los conceptos configuran mundo, la relación entre mundo y conceptos no se puede reducir a una causalidad unidireccional y estática. Los conceptos configuran mundo, dentro de un mundo que incide sobre la configuración de conceptos. Ya no se trata de establecer una causalidad unidireccional; mundo y conceptos, conceptos y mundo se configuran en una dinámica permanente.

Estas construcciones conceptuales son herramientas típicamente humanas, producidas en un contexto espacio-temporal y culturalmente definido que las condiciona, limitando su capacidad de percepción estratégica y global, si no logran desprenderse de las sobredeterminaciones generadas en intereses coyunturales, que las mantienen vigentes,

aunque su capacidad explicativa sea cada vez más precaria. Esto ha venido sucediendo con los diferentes paradigmas, que han orientado y sustentado la construcción de conocimiento, como señala T.S. Kuhn en su clásico libro sobre el tema[1]. En este caso se trata del paradigma de la modernidad, que se expresa claramente en la forma como se han institucionalizado las categorías con que se ordenan los programas académicos y la investigación relacionada con el tema ambiental.

Corresponde, en consecuencia, hacer un trabajo de aplicación del ejercicio propio de la filosofía, así concebido, a este problema. En este caso, la reflexión filosófica es necesaria y de gran utilidad social, porque clarifica cuáles son los fundamentos conceptuales que están en la génesis del paradigma actual de la modernidad, que se ha constituido en la base para la lectura de la relación sociedad-naturaleza, ya que estos fundamentos se expresan en la práctica en la no existencia de un espacio formal que dé cabida a los diferentes desarrollos que en el mundo académico se han dado al abordar la problemática ambiental.

Los conceptos son constructores de realidad, pero la realidad social es el contexto en el que se construyen los conceptos. Por este motivo, el estudio de los conceptos nos clarifica las formas desde las cuales construimos realidad, e igualmente la realidad construida nos da elementos para comprender los conceptos; es necesario superar la causalidad lineal para reestablecer la conexión entre mundo y pensamiento. El ejercicio filosófico permite precisar los supuestos o fundamentos que se expresan en el paradigma ético-político que responde a la actual lectura de esta relación, fundamentada en esta visión. El paradigma de la modernidad parte de una idea central, a saber: la construcción de una noción de sujeto autoconsciente (el ser humano), que, a su turno, se opone a un objeto externo (la naturaleza). Esta separación entre ser humano y naturaleza, promovida en su origen moderno por la escisión cartesiana entre espíritu y cuerpo, ha tenido profundas implicaciones en la comprensión de la relación sociedad-naturaleza. Este hecho intelectual se manifiesta de forma material en la destrucción de la naturaleza, generada por el desarrollo del capitalismo y su expansión planetaria, que se revierten, en la práctica social, a diferentes escalas, generando procesos autodestructivos. La apropiación de la naturaleza con fines productivos, basada y justificada en el desarrollo científico y técnico, así como en la superioridad humana sobre los demás seres, ha conducido a una escalada de destrucción planetaria, nunca jamás vista.

Medio ambiente, ambiente, problemática ambiental y desarrollo sostenible

Inicialmente, es necesario continuar la clarificación del concepto de problemática ambiental, en cuya aclaración es necesario cribar los principales significados que fundamentan su lectura actual, mediante la contextualización de la producción de conocimiento como conducta social, determinada por condiciones específicas e históricas, marcadas por la escisión cartesiana entre mente y cuerpo o entre espíritu y naturaleza. El tema fundamental es la producción de conocimiento y el origen de la escisión sociedad-naturaleza, en relación con la conceptualización de la problemática ambiental. Aunque la

[1] Kuhn, T.S. 1971. Para Kuhn, los paradigmas se pueden definir como lo que comparten los miembros de una comunidad científica, que consiste en personas que comparten ese paradigma. Págs. 270-315. Ese paradigma estriba en un conjunto de principios o sistemas de conceptos que constituyen una estructura lógica desde la cual hacen la lectura de procesos que se realizan en el mundo natural o social. Estos paradigmas, según Kuhn, se cierran sobre sí mismos y son circulares; es decir, cualquier elemento extraño a ellos no cabe como elemento de prueba o explicación, pero en la medida en que pierden capacidad explicativa, son reemplazados por otros. Esto es lo que llama Kuhn, revoluciones científicas (este proceso es complejo y dinámico a lo largo de la historia de la ciencia).

problemática ambiental no es exclusiva de la sociedad moderna, el éxito de la modernidad y su globalización la agudiza al generalizarla al planeta y reducir la visión holística a la analítica, impidiendo una visión integral como hilo conductor transdisciplinario que permita lograr una sinergia cognoscitiva entre biología, ecología, antropología, filosofía, ética y política. Finalmente, lo anterior nos permite establecer una nueva visión de la relación entre los conceptos de ecosistema, cultura y desarrollo, con la cual visualizamos las implicaciones de la visión moderna frente a la posmoderna y sus implicaciones en la construcción del concepto de desarrollo sostenible como una nueva propuesta filosófica y ético-política.

En relación con la producción de conocimiento y el origen de la escisión sociedad-naturaleza, la conceptualización de la problemática ambiental está inmersa en esta dicotomía. En la actualidad se hace un uso indiscriminado de los conceptos de ambiente, medio ambiente y problemática ambiental. Estos conceptos han sido producidos en un contexto ideológico y político determinado por la escisión entre cultura y naturaleza, instaurada por Descartes en el desarrollo del paradigma construido en la modernidad para posibilitar la fundamentación del conocimiento científico de la naturaleza. En relación con este aspecto, es bastante clarificador, en general, el trabajo de Morris Berman[1]. Para lograr este conocimiento científico se necesitó mirar por separado y a distintas escalas los diferentes procesos relacionados con la estructura y el funcionamiento de materia, vida y sociedad; ello implicó una ruptura en la visión transversal e integradora que da sentido al conjunto. Las implicaciones epistemológicas, ideológicas, políticas y pragmáticas de este hecho filosófico han puesto en peligro la conservación de la vida en la Tierra y han roto la conexión entre sociedad y naturaleza, conduciendo a un equívoco ideológico que sirve de soporte a la apropiación mecánica del mundo natural y a la pérdida del horizonte de sentido, en la proyección de la actividad humana sobre el planeta. En particular, para nuestro caso, son clarificadores los trabajos de Julio Carrizosa, Augusto Ángel y Patricia Noguera. Estos trabajos dan cuenta de las causas e implicaciones que sobre el estudio de la problemática ambiental tiene el hecho de no considerar los nuevos paradigmas, holísticos y sistémicos que nos llevan a una visión de totalidad y complejidad de la problemática ambiental.

En este orden de ideas, como se señaló al inicio, el concepto de *medio ambiente* se ha utilizado, por lo general, para señalar el ambiente como el entorno biofísico que rodea o sirve de escenario a la actividad humana, y es usado como medio, elemento o insumo para satisfacer las necesidades humanas que, de hecho, más que meramente naturales, son culturales e históricas[2]. Los llamados problemas ambientales se han ubicado por fuera de la actividad social y se visualizan como problemas de o en los ecosistemas[3]. Los ecosistemas

[1] Berman, Morris. 1987. Queremos resaltar que Morris Berman, en su libro, empieza por señalar cómo el nacimiento de la conciencia científica moderna se ubica en el contexto de una visión premoderna que se transmite inclusive en los escritos de personajes como Newton. No es que exista una división tajante en los orígenes del pensamiento moderno, pues este se construye en un contexto histórico cambiante, que hace que se enfaticen otros métodos y modelos de conocimiento. Igualmente, el pensamiento posmoderno retoma elementos premodernos que la modernidad dejó de lado y estaban presentes en el mundo premoderno. Ejemplo de esta idea es la noción de sistema, de complejidad, que involucra la idea de interacción entre procesos y elementos de diferente naturaleza, cuya comprensión desde el contexto puede permitir clarificar un proceso particular. Esta idea está presente en el mundo premoderno y en el posmoderno, mientras que la modernidad privilegia el modelo analítico, centrado en la particularidad del proceso. Véanse capítulos 1 y 6 de ese texto.

[2] González L. de G., Francisco. 1996. Págs. 22 a 31.

[3] Margalef, Ramón. 1992. Para entender la interacción entre los procesos macro a escala planetaria, transmisión de energía solar, clima, atmósfera, biosfera, véanse capítulos 1 y 2. La visión de Margalef es integral y sistémica, como base para explicar la estructura, la función y el desarrollo de los diferentes organismos. Así, el concepto de *ecosistema* implica siempre una lectura en la que el contexto dentro del cual se desarrolla un organismo es esencial para su existencia y la comprensión de su evolución. El ecosistema incluye, en consecuencia, a la especie humana, tanto en cuanto ser biológico como en cuanto a ser social. Por ello, la ecología, si bien

son el resultado de la evolución biológica. Este concepto surge de la necesidad de estudiar las relaciones entre los diferentes organismos y los procesos físicos, químicos, climáticos etc., que posibilitan su existencia, al configurar estructuras complejas identificables. Estos ecosistemas evolucionan y se transforman en el tiempo y en el espacio. Los seres humanos, organizados en sociedad, forman parte de estos ecosistemas y contribuyen en su transformación, pero también son condicionados por ellos en su evolución y desarrollo. Dada la separación entre naturaleza y sociedad (construida por la modernidad), los procesos sociales y los ecosistémicos se han visto como independientes. Por lo tanto, los llamados "problemas ambientales" se han ubicado por fuera de la actividad social y se visualizan como problemas de o en los ecosistemas. Esto es, en consecuencia, un error dado por la lectura dicotómica de la relación sociedad-naturaleza, lo que se infiere de la forma en que se ha venido manejando el concepto de medio ambiente.

En relación con este concepto, viendo su etimología[1], la expresión *medio ambiente*, de uso generalizado, está integrada por dos expresiones que, en castellano, representan una misma idea: ambiente y medio. Desde el punto de vista etimológico, la primera procede del latín *ambiens-entis* y significa, primordialmente, aquello que cerca o rodea, aplicándose en este sentido a los fluidos que circundan determinado cuerpo. Su segunda acepción, que es una extensión de la primera, significa *aire* o *atmósfera*, pero su significado puede extenderse a las condiciones o circunstancias físicas, sociales o económicas de un lugar, de una región, de una colectividad o de una época. Por otra parte, la palabra *medio*, según su etimología, procede del latín *medius-ii*, cuyo significado es el mismo de la palabra ambiente. Sin embargo, también hace referencia a la situación entre dos extremos: mitad de algo. En el contexto de la biología, significa el conjunto de circunstancias externas a un organismo vivo, pero que son necesarias para su existencia. En el campo de lo social, hace referencia a los elementos necesarios para lograr un determinado fin.

Vemos una doble dimensión del concepto: por una parte, hace referencia a algo externo, al ente que estamos tratando; por otra, también tiene el sentido de una condición propia de lugar y tiempo, inherente a la forma de ser de un ente. El sujeto se desdobla y se sitúa por fuera del mundo, como un yo en otro lugar, exterior a ese mundo. Esta noción de sujeto, de individuo, es claramente psicopatológica. Si vemos lo que Llinás define como el mito del yo, el yo es precisamente una construcción que emerge de la necesidad de un espacio de identidad para el cruce eficiente de distintas experiencias de un ser biológico que requiere, para su supervivencia, cruzar información sensorial[2]. La especie humana, como el resto de especies, corresponde a la lógica evolutiva del orden natural. Por lo tanto, no es concebible un sujeto individualizado, por fuera de la especie. El sujeto está inmerso, indefectiblemente, en la naturaleza, sin dualidad. El *ambiente*, en el primer sentido, se puede tomar simplemente como un entorno biofísico que rodea al ente humano y del cual este se sirve. Visión propia de la modernidad, en cuanto el sujeto (ente humano) se separa del objeto como condición para conocerlo, pero no sólo por ello. El mundo es una "máquina" material,

es una ciencia que parte del estudio de los procesos bióticos, al estudiarlos de forma integral y al involucrar al hombre como ser social, termina trascendiendo el carácter de ciencia natural, constituyéndose en un campo de conocimiento transdisciplinario.

[1] Diccionario Real Academia de la Lengua. 1992. "1. (del latín *ambiens-entis*, que rodea o cerca) Adj.: Aplícase a cualquier fluido que rodea un cuerpo. 2. Aire o atmósfera. 3. Condiciones o circunstancias, físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, una colectividad o una época". Pág. 88.

[2] Llinás, Rodolfo. 2002. Llinás señala cómo evolutivamente se van construyendo las características funcionales del organismo, que hacen posible el desarrollo de un sistema nervioso y de otro neuronal, que culmina en el desarrollo de la mente y su capacidad relacionadora, que es la base de la autoconciencia. Véanse capítulos 6, 7, 8, 9 y 11 de esa obra.

un conjunto de objetos, de los cuales los seres humanos se sirven en la medida de sus necesidades. Así, el ambiente es un medio al que corresponde, como objeto, una pasividad que lo sitúa a disposición del sujeto humano. Los problemas ambientales, en consecuencia, se resuelven con respuestas de tipo tecnológico, sectorial y específico, por fuera del sistema social.

Esta acepción corresponde con la fundamentación cartesiana del *yo*, como ente pensante, que habita el cuerpo. El *yo* cartesiano es un ente inextenso, trascendente a la corporeidad; es pensamiento, conciencia de sí; se conecta al cuerpo para habitarlo, pero su existencia es intemporal e inmaterial. Este *yo* es dual con el cuerpo, y esta dualidad, trasladada al quehacer social, genera una concepción que eleva lo social a una categoría metafísica que desarticula la unidad del ser con el mundo natural. No se logra la conexión con el mundo y se sitúa al ser en la conciencia de sí, más allá de los determinantes materiales que constituyen la base de su existencia, permitiéndole mirar con presunta objetividad el mundo. Se constituye, por consiguiente, en un sujeto separado del cuerpo, con capacidad autónoma de conocimiento de su cuerpo y del mundo, que pasa a ser objeto pasivo, con extensión, temporalidad y divisibilidad. Descartes objetiva el mundo para posibilitar su conocimiento científico, deslindando el territorio entre ciencia y metafísica, por razones filosóficas que se soportan en un contexto histórico social[1].

Esta visión induce a actuar desde fuera del mundo; no involucra ni reconoce la acción del hombre sobre el mundo que origina un determinado tipo de construcción, social y simbólica, que surge, precisamente, de una particular interacción con ese mundo.

La segunda acepción del concepto de *ambiente* permite entrever una continuidad entre el sujeto y su entorno. El ambiente mismo es un sujeto, constituye una identidad o una entidad que es la síntesis de una serie de circunstancias particulares: el ambiente es humanizado, existe como tal en cuanto la acción humana le da identidad, es parte de la identidad cultural. Esta humanización consiste en entender el ambiente como una construcción de carácter social e histórico. Ello implica que el ambiente no es sólo un objeto exterior al mundo humano, sino que precisamente el hombre lo hace; mundo y mente se reconocen en esta noción, como una continuidad. Se confronta la oposición sujeto-objeto creada por la modernidad; el ambiente envuelve y rodea al sujeto. El sujeto está inmerso en el objeto (mundo-naturaleza), y ambos se recrean en una unidad sistémica. En esta segunda acepción nos acercamos más a una visión sistémica de la relación sujeto humano y naturaleza; se logra filtrar en esta definición una noción que fusiona objeto y sujeto, cuyo resultado es un producto de síntesis de la relación naturaleza-sociedad: el ambiente, que viene a ser la expresión de la continuidad entre naturaleza y cultura. De esta forma, el ambiente se puede entender como el resultado de interacciones históricas entre el "sujeto" humano y el "objeto" naturaleza, que van produciendo una determinada manera de ser social y natural. Naturaleza y sociedad son un continuo que se expresa a través del concepto de *ambiente*, en un momento dado del tiempo y del espacio. En este orden de ideas, el ambiente se puede definir como "la forma de representarnos el resultado de las interacciones entre el sistema biofísico y el sistema cultural que han implicado históricamente diferentes tipos de configuración estructural"[2]. La modernidad se basó en

[1] Descartes, René. *Meditaciones metafísicas*. Ediciones Universales. Bogotá. Es precisamente el ejercicio filosófico que realiza Descartes en esta obra, la fundamentación de la construcción de un sujeto pensante desprendido del mundo. A partir de este hecho, se constituye posteriormente la objetivación del mundo natural que posibilita éticamente su utilización indiscriminada.
[2] González, Francisco. 1996. Pág. 15.

negar esta concepción de ambiente, pues era necesario objetivar naturaleza y mundo, separándolos de lo humano, para justificar su explotación y manipulación productiva sin restricciones. El medio ambiente, entorno biofísico que sirve como medio para la satisfacción de las necesidades sociales, es un objeto mecánico, inanimado, entregado a la humanidad para su servicio y satisfacción. El concepto de ambiente, en la segunda acepción, se opone a esta visión de la modernidad, y se convierte en un concepto crítico de ese paradigma.

Con esta acepción, el *ser* y el *ambiente* son la misma entidad que fluye y cambia en un permanente devenir evolutivo. El cerebro, la mente y la conciencia de sí surgen como propiedades emergentes inseparables, aunque son diferentes en cuanto dimensiones del ser. Pero, el *yo*, como conciencia de sí, se va construyendo desde la interacción del organismo con los demás elementos del ecosistema que habita, como concreción de una estrategia adaptativa que le permite cruzar, en tiempo real, diferente tipo de información codificada genéticamente y construida por su propia experiencia[1].

Para entender lo anterior tenemos que retomar a Daniel Vidart, en su libro *Filosofía ambiental*. Este autor parte del hecho de señalar que las palabras y los conceptos, como hoy para nosotros es evidente, surgen de las condiciones particulares en que, como herramientas, son producidos por los seres humanos, para servir a fines interpretativos y corresponden a momentos culturales, con condicionantes ideológicos, políticos, sociales e históricos. Señala Vidart que el término *ambiente*, acompañado de la palabra *medio*, se usa con gran profusión, y critica el reduccionismo con que ideológicamente se han condicionado estos términos y que los ha convertido en referentes de algo externo a lo humano, ante lo cual el autor termina por recuperar el concepto de *ambiente*, dejándolo en la acepción antes señalada[2].

La visión del concepto de *ambiente* a la que nos convoca Vidart, "sistema de medios", está enmarcada en el paradigma de la complejidad sistémica, el cual corresponde a una visión opuesta a la cartesiana[3]. La visión aún dominante en los comienzos del siglo XXI corresponde a una escisión entre naturaleza y sociedad, propia de la cosmovisión de la modernidad, que divide analíticamente los elementos constitutivos del mundo y sirve de base al modelo de desarrollo actual, sustentado en la visión mecanicista de la naturaleza. En el marco de esta perspectiva, la naturaleza es un objeto mecánico, compuesto de partes cuyo funcionamiento es totalmente explicable, si se logran obtener los datos necesarios; con esta información, e identificadas las leyes fundamentales, se pueden establecer los modelos matemáticos que permitirán predecir y reproducir todos los fenómenos. Por ello, desde el punto de vista económico, la naturaleza pasa a ser un *stock* de mercancías que, dependiendo de su escasez, son susceptibles o no de ser valorizadas. Esto corresponde, en

[1] Llinás, Rodolfo. 2003. Aquí vale la pena recordar el planteamiento de Llinás: "Este 'escape' o cancelación de un evento motor, limitado por el PAF (Patrones de Acción Fijos) en ejecución, se logra mediante el sistema tálamo-cortical, el 'sí mismo'. Este sistema tiene elecciones volitivas, ponderando la información y anticipando las consecuencias de un contexto evolutivo; para que las respuestas del repertorio motor no sean fijas, se necesita el advenimiento de la conciencia". (pág. 177). Los PAF ahorran al sistema motor, tiempo y espacio para poder generar respuestas adaptativas rápidas, pero es necesaria la conciencia para disparar los PAF apropiados. La conciencia da cuenta del contexto.

[2] Vidart, Daniel. 1986.

[3] En los capítulos 1 y 2 de su trabajo, Vidart nos sitúa en la dimensión sistémica del concepto de ambiente: "Pero el ambiente no es solamente espacio, por pautado e inteligible que este aparezca ante el análisis intelectual o la vivencia social. El ambiente es, fundamentalmente, un sistema de medios. Esta afirmación da una doble operación clasificadora: definir qué es un sistema y calificar la especificidad de los sistemas ambientales". Pág. 25.

el plano pragmático, al dominio ideológico de la visión de la economía neoclásica, que ha penetrado los ámbitos de la política y la ética[1].

Ideológicamente, esto corresponde al paradigma de la modernidad, que permite justificar lo que ha sido la historia de la relación sociedad-naturaleza en los últimos 400 años. La naturaleza, como objeto inanimado, es manipulable por el hombre, que la convierte en artefacto o mercancía, y su valor social depende de ese carácter. El modelo cartesiano, que separa mente de cuerpo y cultura de naturaleza, en el contexto histórico social e ideológico que acompaña el desarrollo y consolidación de lo que Marcuse llamó "sociedad industrial avanzada de Occidente"[2] permitió afianzar el cierre del universo discursivo, reduciendo la relación sociedad-naturaleza a una acción mecánica del hombre sobre el mundo natural. En esta forma, la racionalidad económica soportada en el marco del paradigma neoclásico no ha permitido el desarrollo de otro tipo de conceptos, que abrirían el espacio discursivo a otro modelo de lecturas que pondrían en cuestión el orden social construido sobre esos supuestos. Por este motivo, la reflexión filosófica adquiere relevancia para un nuevo tratamiento de la problemática ambiental.

En esta nueva visión, el concepto de *problema* o *problemática*, unido al de *ambiente*, permite construir una lectura distinta de la tradicional. Desde el punto de vista etimológico, la palabra *problema* hace referencia a una cuestión que se trata de aclarar, a un conjunto de hechos o circunstancias que impiden la consecución de algún fin; se entiende también como una proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado a partir de datos conocidos. *Problemática*, en consecuencia, se refiere a un conjunto de problemas pertenecientes a un tipo de fenómenos o de temática en particular[3]. La problemática ambiental, de acuerdo con lo anterior, se entiende como el sistema o estructura resultante de las interacciones entre una población humana organizada en sociedad y los procesos ecosistémicos. La cultura, entendida como sistema a partir de sus componentes simbólicos, cognoscitivos, organizacionales, tecnológicos y biofísicos, construye un ambiente y, por ende, una determinada problemática ambiental. Por este motivo, su lectura y su solución requieren una visión integral que valore los componentes y sus relaciones y sus sinergias, sin aislarlas de su contexto. Esta visión se opone a la lectura tradicional de los problemas ambientales como cuestiones por fuera de la cultura, como asuntos sectoriales de disfunción de los procesos biofísicos remediables con acciones tecnológicas específicas. Entonces, los problemas ambientales se deben tratar desde una perspectiva científica y tecnológica, pero contextualizada, habida cuenta de su dimensión ético-política.

De conformidad con esta conceptualización, no se puede continuar una lectura reduccionista, con la cual se reduzca la lectura de los problemas ambientales a la descripción de los elementos del ecosistema afectados por la acción humana, y a la forma en que, desde los diferentes ámbitos de conocimiento, se pueden remediar estos efectos; que aparecen como problemas en los ecosistemas. Ello conduce a proponer e implementar acciones remediales y particulares que no tocan la estructura y el sistema social generador de dichos problemas. Así, las acciones dirigidas a la solución de los problemas ambientales

[1] González, Francisco; Galindo, Mauricio. 1999. Capítulo 2, págs. 39 a 45 y 81 a 88.

[2] Marcuse, Herbert. 1968. En los capítulos 1, 2 y 4, Marcuse caracteriza este tipo de sociedad, en la cual las corporaciones suplantan al individuo y sus posibilidades de toma de decisiones, al garantizar la satisfacción de necesidades previamente definidas por el interés y las necesidades de estas. En esta forma, la pretensión de libertad individual y de una sociedad basada en la racionalidad científica como ideal de la modernidad resulta desdibujada en la práctica; el individuo es manipulado y modelado de acuerdo con esos intereses, haciendo cada vez más difícil la apertura de un universo de discurso crítico.

[3] Diccionario Real Academia de la Lengua. 1992. Pág. 1184. Véase también concepto de problema Ferrater –Mora. Págs. 2914 a 2915.

se mueven en el ámbito de lo tecnológico o de la generación de normas, para evitar la destrucción de los recursos, o de incentivos, para promover conductas deseables, reduciéndose a enfoques normativos o "curativos". Estas acciones se ubican y apoyan en campos disciplinares, como el biológico, el tecnológico, el económico, el pedagógico o el jurídico. Pese a lo anterior, no se llega a tratar esta problemática desde la perspectiva ético-política o filosófica, y ello impide clarificar el horizonte de sentido adecuado a la magnitud de la problemática y a lo que ella significa, como cuestionamiento crítico a los fundamentos paradigmáticos de la cultura occidental.

Si se logra cambiar la perspectiva conceptual y entender el ambiente como una construcción social e histórica, la ruptura entre naturaleza y sociedad se diluye, ya que la dinámica de construcción de tecnología y procesos sociales, articulada a la apropiación de ecosistemas específicos, funciona como totalidad en el ámbito de una determinada cultura. La cultura es un resultado de la evolución biológica de la especie humana y constituye una estrategia adaptativa que garantiza su supervivencia[1]. La cultura, entendida como sistema, construye instituciones, sistemas de pautas de conducta, materiales o simbólicas; mediante las cuales, como un todo, logra responder al objetivo de sobrevivir. En este sentido cambia radicalmente la comprensión de los problemas ambientales, generados por las formas particulares como una sociedad determinada desarrolla sus procesos: tecnológicos, organizacionales, económicos, cognoscitivos y políticos. De este modo, los efectos de esos procesos se manifiestan en la alteración del sistema biofísico del planeta y de los ecosistemas en particular. Así, los problemas ambientales sólo se resuelven en la medida en la que se produzcan cambios estructurales en los procesos sociales señalados, incluidas las dimensiones filosófica y ético-política. No bastan acciones en la estructura normativa para incentivar o prohibir conductas, o acciones técnico-instrumentales o mercantiles. La totalidad de la cultura constituye una forma de ser que integra las dimensiones materiales y simbólicas, naturaleza y sociedad son inseparables.

Se necesita una reingeniería social que permita generar las condiciones culturales necesarias para la construcción de nuevos modelos de desarrollo a escala local que se articulen a los procesos de globalización, potenciando las posibilidades de los patrimonios culturales y naturales locales. Esta reingeniería social implica la construcción de un proyecto ético-político y académico que retome el sentido crítico con que se creó el concepto de desarrollo sostenible o sustentable. En este sentido, podemos partir de aceptar que no puede existir un desarrollo sin sostenibilidad ni sustentabilidad. Si esto es así, los adjetivos sobran y podemos entender el desarrollo como un proceso mediante el cual una población humana, a partir de un patrimonio natural y cultural, se centra en el objetivo de lograr su permanencia en el tiempo y en el espacio, en condiciones de equidad y respetando los derechos de los otros seres vivos y las generaciones futuras. La virtud de esta definición radica en el reconocimiento de la necesidad de construir propuestas de desarrollo, particulares y acordes con especificidades de cada población humana o nación, partiendo de sus reales potencialidades. Para lograrlo se requiere realizar un proceso democrático y participativo mediante el cual los distintos actores concreten sus intereses en un nuevo marco ético-político. Esto significa construir un proyecto cultural integral donde transformemos a diferente escala los distintos elementos constitutivos de la cultura, es decir, la dimensión jurídico-política, la dimensión organizacional y económica,

[1] Harris, Marvin. 1982. Este autor centra su definición de cultura en la construcción de un aparato adaptativo, cuya función es garantizar la supervivencia de la población humana, a partir de elementos materiales y mecanismos simbólicos que institucionalizan formas de satisfacer las necesidades humanas en contextos ecosistémicos específicos. Véanse Págs. 95 a 104.

la dimensión cognoscitiva (ciencia), la dimensión tecnológica y, evidentemente, la dimensión biofísica y las formas de interacción sociedad-naturaleza.

Como conclusión, este planteamiento, que puede sonar utópico, es sencillamente el reto al que estamos abocados para lograr nuestra supervivencia como especie, nación o población particular. Se necesita avanzar en la construcción de un nuevo marco conceptual que sirva de soporte a la operacionalización e instrumentalización de estas ideas, para llevarlas al nivel de políticas, estrategias, programas y acciones que logren transformar la situación actual y generar soluciones concretas a los problemas, pero con un horizonte estratégico de largo plazo y a diferentes escalas.

En consecuencia con lo anterior, resulta necesario reconocer formalmente la existencia de un nuevo campo o área de conocimiento, definida como ambiental, cuyo objeto es, en síntesis, el estudio de los procesos de interacción entre ecosistema y cultura, o sociedad y naturaleza en diferentes ámbitos y escalas. Este nuevo campo de conocimiento, dada su naturaleza, establece un puente entre ciencias naturales y sociales, y en esencia es transdisciplinario y holístico. En este sentido, las ciencias ambientales son nuevos campos o áreas de conocimiento, que surgiendo de las ciencias naturales y sociales se aplican al estudio de este objeto, y así adquieren el carácter de ambientales, al igual que las disciplinas o quehaceres tecnológicos o instrumentales. Potencialmente, todos los campos del saber y el actuar, en cuanto se ocupen de este objeto y desarrollen teorías, metodologías, técnicas o instrumentos, se hacen ambientales. Como ejemplo de lo anterior podemos citar algunas de las más conocidas: filosofía ambiental, economía ambiental, educación ambiental, ingeniería ambiental, ecología ambiental, administración ambiental, gestión ambiental, psicología ambiental, antropología ecológica y ambiental, etc.

En consecuencia con el desarrollo de estas áreas o campos de conocimiento, se han constituido en los últimos 20 años, en el mundo y en el país, programas académicos que responden a la necesidad de preparar personas con capacidad de actuar, desde diferentes dimensiones, en la comprensión y solución de los problemas ambientales, en diferentes estadios de formación: tecnológica, universitaria a nivel de pregrado, especialización, maestría y doctorado. Es, pues, indispensable reconocer formalmente estos hechos y potenciar el uso de este patrimonio cognoscitivo.

¿CUÁLES SON LAS CIENCIAS AMBIENTALES?

Julio Carrizosa Umaña[*]

Pienso que la definición de las ciencias ambientales no puede separarse de los procesos que han conducido a la consideración del ambiente y de los problemas que esta consideración genera en el actuar humano.

En estos procesos se pueden distinguir tres eventos fundamentales que ocurren en el cerebro humano. En primer lugar, la atención a lo que rodea al sujeto, o sea una consideración de lo otro; en segundo lugar, una percepción que separa lo humano del resto de la realidad, es decir, la percepción de una naturaleza no humana; en tercer lugar, una visión de la totalidad. En estas atenciones, percepciones y visiones el cerebro puede enfocarse hacia los objetos, lo otro, la naturaleza, la totalidad, o hacia las interrelaciones que existen entre estos objetos y entre ellos y el sujeto. Una consideración profunda y exhaustiva de los objetos puede llegar a concluir que cada uno de estos es un conjunto de interrelaciones, pero en el límite esto lleva a que desaparezca tanto el concepto de interrelación como el de objeto interrelacionado y el mismo sujeto que observa debe integrarse a la totalidad.

Los sujetos que observan y reflexionan sobre lo observado pueden preferir modos de conocer lo observado y modos de conocerse a sí mismos. En la construcción de estas preferencias influyen tanto sus estructuras y procesos cerebrales, como las influencias que reciben de otros sujetos y de todo lo que los rodea y los ha rodeado. Cada ciencia está fundamentada en un conjunto de estas preferencias; lo que estamos llamando ciencias ambientales tiene implícito un conjunto de preferencias.

En un trabajo anterior[1] propuse distinguir a las personas que podrían denominarse ambientalistas complejas según cinco formas de ver la realidad. Creo que si existen científicos ambientales, estos podrían ser distinguidos dentro del conjunto anterior por características más especializadas.

Una primera forma de ver que, según mi propuesta, caracteriza a los ambientalistas complejos es su capacidad o, al menos, sus deseos de ver amplia y profundamente, su interés equilibrado entre la síntesis y el análisis. Entre esos ambientalistas complejos, aquel que quisiera llamarse científico tendría que agregar unas normas para sintetizar y para analizar, normas que, para poder abarcar la complejidad, pueden estar dentro o fuera de las normas generalmente aceptadas por el método científico. Sería un mirar profundo y amplio, normalizado.

---

[*] Ingeniero civil, magíster en economía y Máster en Public Administration. Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFyN y asesor del rector de la U.D.C.A.

[1] Carrizosa, Julio. 2000. *¿Qué es ambientalismo?* PNUD, PNUMA IDEA-UN. Bogotá

Esta característica abre la posibilidad de que en las ciencias ambientales se consideren las ciencias aplicadas e ingenierías que son más analíticas que sintéticas, entre ellas la química ambiental, la ingeniería ambiental, la botánica económica, la taxonomía, el derecho ambiental, la psicología ambiental, la economía ambiental, siempre y cuando se mantenga una mirada hacia la totalidad, como lo veremos más adelante.

La segunda característica que asigné en mi trabajo anterior a los ambientalistas complejos tiene que ver con la intención implícita en su modo de ver, o sea con los filtros ideológicos que tiene su modelo mental. Para mí, el mirar de los ambientalistas complejos tiene siempre implícito un deseo de modificar lo que están viendo; no es un mirar neutral, pues tiene adentro una definición de un deber ser que está condicionada por consideraciones éticas y estéticas que caracterizan su modelo mental, consideraciones que fueron afrontadas desde el nacimiento de la filosofía. Esta característica plantea problemas al entrar en el campo científico ya que generalmente se acepta e, inclusive, se exige, que un científico sea neutral, y es común que los trabajos de los científicos ambientalistas sean criticados en el campo de la neutralidad. No pretendo introducir la discusión sobre la posibilidad real de ser neutral, pero sí quiero llamar la atención sobre las características subjetivas de la decisión de quienes quieren ser llamados científicos ambientales, características que tienen implícita una preocupación, o sea, también, un deseo de modificar la realidad. Un biólogo evolucionista observa la realidad y su propio campo teórico lo aísla de cualquier preocupación por las características de la evolución y sus consecuencias en la desaparición de especies, mientras que un biólogo de la conservación, un biólogo ambientalista se preocupa por los resultados de la evolución y, sin ignorar esta teoría, apoya con sus estudios las posibilidades de mantener vivas las especies.

Pienso que de esta característica del mirar ambiental complejo ha surgido el concepto de problemática ambiental. Aquellos filósofos y científicos que se preocuparon inicialmente por la desaparición de los bosques y de la fauna no eran neutrales ante el cambio, como no lo eran los ingenieros que denunciaron la contaminación de las aguas, los agrónomos y los geólogos que expusieron la erosión y la compactación de los suelos o los médicos que identificaron las causas ambientales de algunos cánceres. Tenían todos un mirar alejado de la frialdad y la neutralidad aconsejada por muchos metodólogos, y en ese mirar se salían de los límites estrictos de las ciencias físicas para tratar temas que no podían solucionarse sin el estudio profundo, propio de los científicos humanos y sociales. Esta necesidad de solución generó primero el interés de los antropólogos culturales, luego el de los historiadores y más tarde ocasionó la construcción del derecho ambiental y de la economía ambiental, e impulsó la irrupción de la dimensión espacial y territorial en la sociología y en la psicología.

En tercer lugar he señalado que el ambientalismo no puede dejar de caracterizarse por su mirar las interrelaciones y que en ese mirar tiene que considerar todo tipo de flujos, desde los visibles hasta los más escondidos por sus características físicas, por sus discontinuidades o por deficiencias del propio mirar. Entre estas interrelaciones tienen un papel dominante las simbólicas, incluidas las órdenes, las incitaciones y las tentaciones, lo cual muestra claramente la necesidad de ciencias ambientales humanas y sociales. La geografía y la ecología, fundamentos importantes de las ciencias ambientales, nos enseñaron y nos enseñan todavía a considerar mirares y flujos materiales como esenciales en el estudio de la realidad, y poco a poco otras ciencias e ingenierías

construyen métodos para clasificar y medir lo que ocurre entre dos o más puntos. La importancia de conocer las interrelaciones conduce a definiciones de las ciencias ambientales como ciencias que estudian interrelaciones entre lo humano y lo no humano, y desde puntos de vista más profundos se ha propuesto que en la realidad existen interrelaciones, no esencias, pero al llegar a este límite en la abstracción pienso, como lo escribí al principio, que el concepto de interrelación tiende a desaparecer, ya que está sujeto a la existencia de lo que está interrelacionado y a esos flujos, que sin duda existen, tendríamos que llamarlos de otra manera.

En la práctica, la consideración amplia y profunda de interrelaciones conduce a identificar la necesidad de estudiar amplia y profundamente los objetos interrelacionados, o sea a la urgencia de dejar de considerarlos como cajas negras y es así como los científicos ambientales toman conciencia de sus debilidades y se dan cuenta de que no pueden avanzar sin la colaboración de aquellos que han profundizado suficientemente en la estructura y funcionamiento interno de esas cajas negras que se interrelacionan. No es posible disminuir la contaminación causada por una fábrica sin conocer su estructura y su funcionamiento y esas características no pueden explicarse con el detalle necesario si no se estudian los modelos mentales y la situación social de sus propietarios, administradores y trabajadores, todo lo cual está situado realmente dentro de una totalidad, concepto que, para algunos, representa mejor el campo de estudio de las ciencias ambientales.

He escrito también que el ambientalismo complejo se caracteriza por ver la realidad con todo su dinamismo, no una realidad estática, es decir, tiene interés en la historia y aspira a predecir el futuro. Esa característica plantea dos problemas adicionales a las ciencias ambientales: reconstruir la historia de la totalidad, y predecir las totalidades futuras. Las dificultades metodológicas que se presentan son de tal magnitud que algunas ciencias tan respetables como la economía, optaron por una visión estática de la realidad que rodea a las actividades económicas, y otras han manifestado con claridad que no aspiran a predecir sino a comprender la realidad. Sin embargo, en la mayoría de las ciencias físicas todavía se mantiene la aspiración a encontrar leyes que permitan predecir y para eso construyen modelos matemáticos. Uno de los problemas ambientales más graves, el calentamiento global, fue diagnosticado con uno de estos modelos, pero aún es discutido debido a lo complejo de la totalidad fisicoquímica que se trata de reproducir matemáticamente. En las ciencias sociales y humanas se ha optado por estudios estadísticos probabilísticos o por planteamientos prospectivos en los que se da un peso mayor a la historia y a la voluntad humana, que a la incertidumbre generada por la complejidad total, incluida la complejidad de los cerebros que estudian y la de los cerebros que actúan. Por lo anterior, la historia, las matemáticas y las ciencias del comportamiento tienen un papel fundamental en las ciencias ambientales, debido a lo cual se han desarrollado la historia ambiental, la psicología ambiental y la eco-psicología, además de empezar a definirse la ambientometría.

En mi texto de hace siete años coloqué una característica final al ambientalismo complejo, la de ser respetuoso con lo otro, inclusive con el pensamiento ajeno. En el campo de las ciencias ambientales, pienso que esa condición conduce a un llamamiento a incluir dentro de ellas todas las actividades que responden a la preocupación ambiental: las ciencias de la Tierra, las que voluntariamente se han ambientalizado, las fusiones inter, trans e indisciplinarias que se construyen para solucionar problemas clasificados como

ambientales, las que se ciñen al estudio de interrelaciones entre sociedad y naturaleza o entre ecosistema y cultura, las que aspiran a comprender la totalidad y, naturalmente, las que hacemos todos los que nos sentimos ambientalistas.

La complejidad ambiental: del *logos* científico al diálogo de saberes[1]

Enrique Leff Zimmerman[*]

La crisis ambiental de nuestro tiempo es el signo de una nueva era histórica. Esta encrucijada civilizatoria es, ante todo, una crisis de la racionalidad de la modernidad y remite a un problema del conocimiento. La degradación ambiental –la muerte entrópica del planeta– es resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo y lo ha destruido por su pretensión de unidad, de universalidad, de generalidad y de totalidad, por su objetivación y cosificación del mundo. La crisis ambiental no es, pues, una catástrofe ecológica que irrumpe en el desarrollo de una historia natural. Más allá de la evolución de la materia desde el mundo cósmico hacia la organización viviente, de la emergencia del lenguaje y del orden simbólico, el ser de los entes se ha "complejizado" por la *re-flexión del conocimiento sobre lo real*.

La complejidad ambiental no emerge simplemente de la generatividad de la *physis* que emana del mundo real, que se desarrolla desde la materia inerte hasta el conocimiento del mundo; no es la reflexión de la naturaleza sobre la naturaleza, de la vida sobre la vida, del conocimiento sobre el conocimiento, aun en los sentidos metafóricos de dicha reflexión que hace vibrar lo real con la fuerza del pensamiento y de la palabra. La evolución de la naturaleza genera algo radicalmente nuevo que se desprende de la naturaleza. La emergencia del lenguaje y del orden simbólico inaugura, dentro de este proceso evolutivo, una novedad indisoluble en un monismo ontológico: la diferencia entre lo real y lo simbólico –entre la naturaleza y la cultura– que funda la aventura humana: la significación de las cosas, la conciencia del mundo, el conocimiento de lo real.

En el mundo humano surge una dualidad irreducible, que "complejiza" la evolución de la naturaleza, de la materia, de lo real. Nace al mundo el orden simbólico, que "representa", "corresponde" y se "identifica" con lo real, pero que no es una traducción de lo real al orden del signo, la palabra y el lenguaje. El orden simbólico significa y consigna lo real, lo denomina a través de la palabra y lo domina por la razón. Entre lo real y lo simbólico se establece una relación que no es dialógica ni dialéctica, sino una relación de significación, de conocimiento, de simulación, en la que se codifica la realidad, se fijan significados sobre el mundo y se generan inercias de sentido (la necedad del pensamiento metafísico, el empecinamiento de la racionalidad científica que enmarca y constriñe a la modernidad). Esta dualidad entre lo real y lo simbólico que ha llevado a intervenir a la materia a través de la ciencia y la tecnología, recrea al mismo tiempo los sentidos del mundo por la resignificación siempre posible de la palabra nueva. Esa dualidad –esa diferencia entre lo real y lo simbólico– establece un horizonte infinito entre el mundo material y el mundo espiritual, entre lo terrenal y lo celestial: horizonte inefable en el que se abre el infinito y el más allá, y que Mark Rotko "representa" en la multiplicidad de los contrastes y encuentros de colores que obsesiona su pintura.

Esta dualidad en la que se funda el conocimiento humano no se resuelve en una identidad entre las palabras y las cosas, entre el concepto y lo real, entre la teoría, su objeto de

[1] Texto presentado en el 3er. Seminario Bienal Internacional Complejidad 2006, La Habana, Cuba, 9-12 de enero de 2006.

[*] Coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA.

conocimiento y la realidad empírica. Esa diferencia recusa toda recursividad entre lo que emerge de la epigénesis de lo real que lo produce, que pudiera reabsorberse en una identidad entre naturaleza y cultura. Si lo anterior es una verdad sobre la relación así inaugurada entre lo real y lo simbólico –de una verdad que impide la verdad como identidad–, la complejidad ambiental emerge y se manifiesta en un nuevo estadio de la relación entre lo real y lo simbólico: no se reduce a la "dialéctica" entre lo material y lo ideal que abre la coevolución entre naturaleza y cultura ni se inscribe dentro de las ciencias de la complejidad que se refieren al movimiento del mundo objetivo, ni al pensamiento de la complejidad como correspondencia con la complejidad fenoménica y como una dialéctica entre objeto y sujeto del conocimiento. La complejidad ambiental es la reflexión del conocimiento sobre lo real, lo que lleva a objetivar a la naturaleza y a intervenirla, a complejizarla por un conocimiento que transforma el mundo a través de sus estrategias de conocimiento.

La complejidad ambiental irrumpe en el mundo como un efecto de las formas de conocimiento, pero no es solamente relación de conocimiento. No es una biología del conocimiento ni una relación entre el organismo y su medio ambiente. La complejidad ambiental no emerge de las relaciones ecológicas, sino del mundo tocado y trastocado por la ciencia, por un conocimiento objetivo, fragmentado, especializado. No es casual que el pensamiento complejo, las teorías de sistemas y las ciencias de la complejidad surjan al mismo tiempo que se hace manifiesta la crisis ambiental –allá en los años sesenta–, pues el fraccionamiento del conocimiento y la destrucción ecológica son síntomas del mismo mal civilizatorio. Por ello, la complejidad ambiental remite a un saber sobre las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza a través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes de conocimiento. Desde allí se abre el camino que hemos seguido por los senderos de este territorio desterrado de las ciencias, para delinear, comprender y dar su lugar –su nombre propio– a la complejidad ambiental.

La cuestión ambiental, más que una problemática ecológica, es una crisis del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, a los entes y a las cosas; de la racionalidad científica y tecnológica con la que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno; de las relaciones e interdependencias entre estos procesos materiales y simbólicos, naturales y tecnológicos. La racionalidad ambiental que nace de esta crisis abre una nueva comprensión del mundo: incorpora el límite de lo real, la incompletitud del ser y la imposible totalización del conocimiento. El saber ambiental que emerge del campo de externalidad de las ciencias, asume la incertidumbre, el caos y el riesgo, como efecto de la aplicación del conocimiento que pretendía anularlos, y como condición intrínseca del ser.

La racionalidad dominante encubre la complejidad ambiental, la cual irrumpe desde su negación, desde los límites y la alienación del mundo *economizado*, arrastrado por un proceso incontrolable, entropizante e insustentable de producción. La crisis ambiental lleva a repensar la realidad, a entender sus vías de complejización, el enlazamiento de la complejidad del ser y del pensamiento, de la razón y la pasión, de la sensibilidad y la inteligibilidad, para desde allí abrir nuevas vías del saber y nuevos sentidos existenciales para la reconstrucción del mundo y la reapropiación de la naturaleza. Del poder represivo del conocimiento que instaura el iluminismo de la razón –que hace explotar la potencia del

átomo y del gen–, la racionalidad ambiental es la luz que ilumina la libertad que emerge de la complejidad.

El proyecto interdisciplinario que se funda en la ecología –como ciencia por excelencia de las interrelaciones– y que se inspira el pensamiento de la complejidad –de una ecología generalizada– para articular las diferentes disciplinas y campos de conocimiento, mantiene la voluntad totalitaria de la racionalidad científica sin mirar los obstáculos paradigmáticos y los intereses disciplinarios que resisten e impiden tal vía de retotalización holística del saber. Este proyecto interdisciplinario fracasa en su propósito de crear una ciencia ambiental integradora, de ofrecer un método para aprehender las interrelaciones, interacciones e interferencias entre sistemas heterogéneos, y de producir una ciencia transdisciplinaria superadora de las disciplinas aisladas.

El saber ambiental que emerge en el espacio de externalidad de los paradigmas de conocimiento "realmente existentes", no es reintegrable al *logos* científico, no es internalizable, extendiendo y expandiendo el campo de la racionalidad científica hasta los confines de los saberes marginales, normalizándolos, matematizándolos, capitalizándolos. La problemática teórica que plantea la complejidad ambiental no es la de la historicidad de un devenir científico que avanza rompiendo obstáculos epistemológicos y desplazando el lugar de la verdad hacia una *infinita exteriorización*, sino la del saber ambiental que desde fuera del círculo de las ciencias problematiza los principios de la lógica del desarrollo científico y su pretendida correspondencia con lo real y de control de la realidad.

Ante una teoría de sistemas, un método interdisciplinario o un pensamiento de la complejidad que buscan la reintegración del mundo a través de una conjunción de las disciplinas y de los saberes, la racionalidad ambiental se piensa como el devenir de un ser no totalitario, que no sólo es más que la suma de sus partes, sino que más allá de lo real existente, se abre a la fecundidad del infinito, al porvenir, a lo que aún no es en una trama de procesos de significación y de relaciones de otredad. La epistemología ambiental combate por esta vía al totalitarismo de la globalización económica y de la unidad del conocimiento que dominan a la racionalidad de la modernidad. La complejidad ambiental – del mundo y del pensamiento– abre un nuevo debate entre necesidad y libertad, entre el azar y la ley. Es la reapertura de la historia como complejización del mundo, desde los potenciales de la naturaleza y los significados de la cultura, hacia la construcción de un futuro sustentable posible en la diversidad y la diferencia.

La complejidad ambiental no remite a un todo, ni a una teoría de sistemas, ni a un pensamiento holístico multidimensional, ni a la conjunción y convergencia de miradas multirreferenciadas. Es, por el contrario, el desdoblamiento de la relación del conocimiento con lo real que nunca alcanza totalidad alguna, lo que disloca, desborda y desplaza la reflexión epistemológica desde el estructuralismo crítico hasta el reposicionamiento del ser en el mundo en su relación con el saber. La interdisciplinariedad se abre así hacia un diálogo de saberes en el encuentro de identidades conformadas por racionalidades e imaginarios que configuran los referentes, los deseos y las voluntades que movilizan a actores sociales; que desbordan a la relación teórica entre el concepto y los procesos materiales hacia un encuentro entre lo real y lo simbólico y un diálogo de saberes en una relación de otredad y en una política de la diferencia en la reapropiación social de la naturaleza.

Más que una mirada holística de la realidad o un método interdisciplinario que articula múltiples visiones del mundo y paradigmas de conocimiento convocando a diferentes disciplinas, la complejidad ambiental es el campo donde convergen diversas epistemologías, racionalidades e imaginarios que transforman la naturaleza y que abren la construcción de un futuro sustentable. De esta manera, la complejidad no se reduce al reflejo de una realidad compleja en el pensamiento, al acoplamiento de la complejidad de lo real y el pensamiento de esa complejidad. Pensar la complejidad ambiental no se limita a comprender el curso de la evolución "natural" de la materia y del hombre hacia el mundo tecnificado y el orden económico global, como un devenir intrínseco del ser; tampoco es, simplemente, el reencuentro de lo simbólico con lo real desde el conocimiento que emerge como un reconocimiento, como una conciencia ecológica del mundo.

La complejidad ambiental no es la que emerge de la evolución de la naturaleza, de la organicidad compleja de las relaciones ecológicas y las sus retroalimentaciones cibernéticas. La reflexión del conocimiento sobre lo real ha generado una hiperrealidad, un mundo híbrido de materia, vida y tecnología que ya no se refleja en el conocimiento. La transgénesis constituye la manifestación de la vida invadida por la tecnología, cuyo devenir no es cognoscible ni controlable por la ciencia. La complejidad ambiental genera un *hybris* que son las ramas del conocimiento que arraigan en lo real, que intervienen lo real, que trastocan lo real; son lanzas de conocimiento que vulneran y alteran lo real hasta impedir toda posible relación de conocimiento; son, al mismo tiempo, ramas de saberes que arraigan en el ser, que se hacen nuevas raíces de identidad.

Más allá del problema de integrar la multicausalidad de los procesos a través de la articulación de ciencias, y de la apertura de las ciencias hacia el conocimiento no científico –hibridación entre ciencias, técnicas, prácticas y saberes–, la complejidad ambiental emerge de la sobreobjetivación del mundo, de la externalización del ser y la producción de una hiperrealidad que desborda toda comprensión y contención posible por la acción de un sujeto, por una teoría de sistemas, un método interdisciplinario, una ética ecológica o una moral solidaria.

La complejidad ambiental emerge de la hibridación de diversos órdenes materiales y simbólicos que, determinada por la racionalidad científica y económica, ha generado este mundo objetivado y cosificado que se va haciendo resistente a todo conocimiento. Este proceso determina una reacción en cadena que desborda todo posible control por medio de una gestión científica del ambiente. Al mismo tiempo, la complejidad ambiental abre el círculo de las ciencias hacia un diálogo de saberes; proyecta la actualidad hacia un infinito donde el ser excede el campo de visibilidad de la ciencia y de la objetivación del mundo en la realidad presente.

Lo que caracteriza la relación del ser humano con lo real y con sus mundos de vida es su intermediación a través del saber. La historia es producto de la intervención del pensamiento en el mundo, no obra de la naturaleza. La ecología, la cibernética y la teoría de sistemas, antes que ser una respuesta a una realidad compleja que los reclama, son la secuencia del pensamiento metafísico que desde su origen ha sido cómplice de la generalidad y de la totalidad. Como modo de pensar, estas teorías generaron un *modo de producción del mundo* que, afín con el ideal de universalidad y unidad del pensamiento, llevaron a la generalización de una ley totalizadora y a una racionalidad cosificadora del mundo de la modernidad. En este sentido, la ley del mercado, más que representar en la

teoría la generalización del intercambio mercantil, produce la economización del mundo, recodificando todos los órdenes de lo real y de la existencia humana en función de valores de mercado –de capital natural, cultural, humano–, e induciendo su globalización como forma hegemónica del ser en el mundo.

Desde la perspectiva del orden simbólico que inaugura el lenguaje humano –del sentido y la significancia; del inconsciente y del deseo–, resulta imposible aspirar a ninguna totalidad. El saber que se forja en el crisol de la complejidad ambiental marca el límite del pensamiento unidimensional, de la razón objetivadora y cosificadora del mundo. La epistemología ambiental busca así trascender al pensamiento complejo que se reduce a una visión sobre las relaciones de procesos, cosas, hechos, datos, variables, vectores y factores, superando al racionalismo y al relacionismo que pretende fundar el conocimiento como el vínculo de verdad entre el concepto y lo real, a la que se accede por la separación entre sujeto y objeto de conocimiento.

Si ya desde Hegel y Nietzsche la no-verdad aparece en el horizonte de la verdad, la ciencia fue descubriendo las fallas del proyecto científico de la modernidad, desde la irracionalidad del inconsciente (Freud) y el principio de indeterminación (Heisenberg), hasta el caos determinista, el encuentro con la flecha del tiempo y las estructuras disipativas (Prigogine). El pensamiento de la complejidad y el saber ambiental incorporan la incertidumbre, la irracionalidad, la indeterminación y la posibilidad en el campo del conocimiento.

La fenomenología de Husserl con la intencionalidad del ser y la ontología existencial de Heidegger desde el “ser en el mundo”, rompen con el imaginario de la representación y con la ilusión de una ciencia capaz de extraerle a la facticidad de la realidad su transparencia y su verdad absoluta. La racionalidad ambiental trasciende la idea de la representación como correspondencia entre los principios organizacionales del conocimiento y los del mundo fenomenal, que vendrían a complejizar al principio de verdad como adecuación entre el espíritu y la materia. La relación ética de otredad confronta al proyecto epistemológico que pone por encima la relación de identidad del concepto y la realidad, donde la experiencia humana queda subsumida a la aplicación práctica, instrumental y utilitarista del conocimiento objetivo.

El saber ambiental trasciende la dicotomía entre sujeto y objeto del conocimiento al reconocer las potencialidades de lo real y al incorporar identidades y valores culturales, así como las significaciones subjetivas y sociales en el saber. El saber ambiental trasciende, así mismo, la idea de una realidad fáctica y presente, la generatividad de un real inmanente y el devenir de una idea trascendente, proyectándose hacia el infinito de lo impensado –lo por pensar y lo por-venir– reconstituyendo identidades diferenciadas en vías antagónicas de reapropiación significativa del mundo. La complejidad ambiental lleva al reposicionamiento del ser a través del saber.

La complejidad ambiental genera lo inédito en el encuentro con lo otro, en el enlazamiento de seres diferentes y la diversificación de sus identidades. En la complejidad ambiental subyacen una ontología y una ética opuestas a todo principio de homogeneidad, a todo conocimiento unitario, a todo pensamiento global y totalizador. Abre una política que va más allá de las estrategias de disolución de diferencias antagónicas en un campo común conducido por una racionalidad comunicativa, regido por un saber de fondo y bajo una ley

universal. La política ambiental lleva a la convivencia en el disenso, la diferencia y la otredad.

En el conocimiento del mundo –sobre el ser y las cosas, sobre sus esencias y atributos, sobre sus leyes y sus condiciones de existencia–, en toda esa tematización ontológica y epistemológica que recorre el camino que va de la metafísica hasta la ciencia moderna, subyacen conceptos y nociones que han arraigado en paradigmas científicos, en saberes culturales y conocimientos personales. En este sentido, aprehender la complejidad ambiental implica desconstruir lo pensado para pensar lo por pensar, para desentrañar lo más entrañable de nuestros saberes y para dar curso a lo inédito, arriesgándonos a desbarrancar nuestras últimas certezas y a cuestionar el edificio de la ciencia. Implica saber que el camino en el que vamos acelerando el paso es una carrera desenfrenada hacia un abismo inevitable. Desde esta comprensión de las causas epistemológicas de la crisis ambiental, la racionalidad ambiental se sostiene en la incertidumbre, en el propósito de refundamentar el saber sobre el mundo que vivimos desde lo pensado en la historia y el deseo de vida que se proyecta hacia la construcción de futuros inéditos a través del pensamiento y de la acción social.

La aventura epistemológica que acompaña la emergencia de la complejidad ambiental se produjo con el encuentro de la crisis ambiental y el racionalismo crítico francés –Bachelard, Canguilhem– que cristaliza en el estructuralismo teórico de Louis Althusser. Dentro de esa perspectiva fue posible plantear las condiciones epistemológicas de una posible articulación de las ciencias para aprehender la complejidad ambiental desde la multicausalidad de procesos de diferentes órdenes de materialidad y sus objetos propios de conocimiento. Se trataba así de pensar las condiciones epistemológicas de una interdisciplinariedad teórica, cuestionando las teorías y metodologías sistémicas que desconocen los paradigmas de las ciencias, los cuales establecen desde su objeto y su estructura de conocimiento, los obstáculos epistemológicos y las condiciones paradigmáticas para articularse con otras ciencias en el campo de las relaciones sociedad-cultura-naturaleza.

El racionalismo crítico ofreció las bases para cuestionar los enfoques emergentes de la interdisciplinariedad basados en las teorías de sistemas, el holismo ecológico y el pensamiento de la complejidad. Ello habría de conducir la reflexión más allá del campo de argumentación epistemológica para analizar las formaciones teóricas y discursivas que atraviesan el campo ambiental, para evaluar sus estrategias conceptuales e inscribirlas en el orden de las estrategias de poder en el saber. Las perspectivas abiertas por Michel Foucault nos permitieron combatir las ideologías teóricas que buscan ecologizar el conocimiento y refuncionalizar al ambiente dentro de la racionalidad económica dominante. De allí la epistemología ambiental habría de permitir pensar el saber ambiental en el orden de una política de la diversidad y de la diferencia, rompiendo el círculo unitario del proyecto positivista para dar lugar a los saberes subyugados, para develar la retórica del desarrollo sostenible y para construir los conceptos para fundar una nueva *racionalidad ambiental*.

El saber ambiental que de allí emerge ha venido a cuestionar el modelo de la racionalidad dominante y a fundamentar una nueva racionalidad social; abre un haz de matrices de racionalidad, de valores y saberes que articulan a las diferentes culturas con la naturaleza (sus naturalezas). De esta manera, el saber ambiental se va entretejiendo en la

perspectiva de una complejidad que desborda el campo del *logos* científico, abriendo un diálogo de saberes en donde se encuentran y confrontan diversas racionalidades e imaginarios culturales.

El saber ambiental produce un cambio de *episteme*: no es el desplazamiento del estructuralismo hacia una ecología generalizada y un pensamiento complejo que abren nuevas vías para comprender la complejidad de la realidad, sino hacia la relación entre el ser y el saber. La aprehensión de lo real desde el conocimiento se abre hacia una indagatoria de las estrategias de poder en el saber que orientan la apropiación subjetiva, social y cultural de la naturaleza. Desde allí se plantean nuevas perspectivas de comprensión y apropiación del mundo a partir del ser del sujeto, de la identidad cultural y de las relaciones de otredad que no se subsumen en la generalidad del concepto y en la ipseidad del yo, sino que se dan en una *política de la diferencia*. Más allá de la vuelta al ser, que libera la potencia de lo real, del "ser que deja ser a los entes", el saber ambiental abre un juego infinito de relaciones de otredad que nunca alcanzan a completarse ni a totalizarse dentro de un sistema de conocimientos o a reintegrarse en un pensamiento holístico.

Desde allí se abre una vía hermenéutica de comprensión de la historia del conocimiento que desencadenó la crisis ambiental, y para la construcción de un saber de una complejidad ambiental que, más allá de toda ontología y de toda epistemología, indaga sobre la complejidad emergente en la hibridación de los procesos ónticos con los procesos científico-tecnológicos; de la reinvención de identidades culturales, del diálogo de saberes y la reconstitución del ser a través del saber. El saber ambiental se construye en relación con sus impensables –con la creación de lo nuevo, la indeterminación de lo determinado, la posibilidad del ser y la potencia de lo real– lo que es desconocido por ser carente de positividad, de visibilidad, de empiricidad –en la reflexión del pensamiento sobre lo ya pensado, en la apertura del ser en su devenir, en su relación con el infinito, en el horizonte de lo posible y de lo que aún no es–. Emerge así un nuevo saber, se construye una nueva racionalidad y se abre la historia hacia un futuro sustentable.

Sin embargo, el saber que emerge y el diálogo de saberes que convoca la complejidad ambiental no es un relajamiento del régimen disciplinario en el orden del conocimiento para dar lugar a la alianza de lógicas antinómicas, a una personalización subjetiva e individualizada del conocimiento, a un juego indiferenciado de lenguajes, o al consumo masificado de conocimientos, capaces de cohabitar con sus significaciones, polisemias y contradicciones. Más allá del constructivismo que pone en juego diferentes visiones y comprensiones del mundo (convocando a diferentes disciplinas y cosmovisiones), el saber ambiental se forja en el encuentro (enfrentamiento, antagonismo, entrecruzamiento, hibridación, complementación) de saberes constituidos por matrices de racionalidad-identidad-sentido que responden a diferentes estrategias de poder por la apropiación del mundo y de la naturaleza.

El ser, la identidad y la otredad plantean nuevos principios y nuevas perspectivas de comprensión y de apropiación del mundo. El ambiente nunca llega a internalizarse en el sistema, en el paradigma de conocimiento en una relación ecológica entre el ser cognoscente y su realidad circundante, en un principio hologramático en el que el conocimiento estaría contenido en lo real que lo genera. La ontología heideggeriana piensa al Ser que está en las profundidades del ente, y la ética levinasiana abre la

cuestión del ser al pensar lo que excede al Ser, lo que está antes, por encima y más allá del Ser: aquello que se produce en la relación de otredad. El principio deridariano de *diferancia* se convierte en una política de la diferencia. La ética y la política toman supremacía sobre la ontología y la epistemología. Ese es el camino de la infinita exteriorización del ambiente.

La complejidad no puede suplantar el misterio de la vida. No podemos reducir a un *complexu*s el *plexus-nexus-sexus* del erotismo humano, de la pulsión epistemofílica y la voluntad de saber. La racionalidad ambiental se forja en una relación de otredad en la que el encuentro cara-a-cara se traslada a la otredad del saber y del conocimiento, allí donde emerge la complejidad ambiental como un entramado de relaciones de alteridad (no sistematizables), donde se reconfigura el ser y sus identidades, y se abre a un más allá de lo pensable, guiado por el deseo insaciable de saber y de vida, a través de la renovación de los significados del mundo y los sentidos de la existencia humana.

El diálogo de saberes emerge en la proliferación y el cruzamiento de identidades en la complejidad ambiental. Es la apertura del ser constituido por su historia hacia lo inédito y lo impensado; hacia una utopía arraigada en el ser y en lo real, construida desde los potenciales de la naturaleza y los sentidos de la cultura. El ser, más allá de su condición existencial general y genérica, penetra en el sentido de las identidades colectivas que se constituyen siempre en el crisol de la diversidad cultural y en una política de la diferencia, movilizando a los actores sociales hacia la construcción de estrategias alternativas de reapropiación de la naturaleza en un campo conflictivo de poder en el que se despliegan los sentidos diferenciados y, muchas veces, antagónicos en la construcción de un futuro sustentable.

La hibridación del ser, la reinvención de las identidades, el reposicionamiento del sujeto en el mundo –en un mundo más allá de toda esencia, unidad, totalidad, universalidad–, cambia la manera de pensar, de ver y de actuar en el mundo. No sólo significa una nueva mirada de las interrelaciones de las cosas y procesos del mundo guiados por el pensamiento de la complejidad. Es un cambio en las relaciones de poder que constituyen a los entes como cosas a ser apropiadas en los mundos de vida de las personas. Y si bien esos cambios de mirada se dan en la filosofía y se actúan en los nuevos escenarios políticos, el campo educativo no podría sustraerse a esos cambios de época: no para normalizar las conductas y las miradas, sino para formar a los seres humanos –mejor, para dejar que se formen–, dentro de esta nueva perspectiva histórica. Este nuevo pensamiento y esta nueva ética, que actúan en el laboratorio de la vida, deben ser vividos en el campo de la educación. Esto habrá de llevar a repensar el sentido del proceso educativo en la formación del ser humano de nuestro tiempo y de su futuro, lo que significa enseñar y aprender, lo que implica la palabra *educere*, como un dejar ser al ser en esta encrucijada que atraviesa el cambio de época de la modernidad hacia la posmodernidad.

La racionalidad ambiental abre la complejidad del mundo a lo posible, al poder ser, a lo por-venir. Esta posibilidad no es sólo la potencia de lo real, de una naturaleza que va generándose y evolucionando hasta hacer emerger la conciencia y el conocimiento que se vuelven sobre lo real para transparentarlo, controlarlo y conducirlo en su devenir. Lo posible es la potencia de la utopía, del lugar que nace del deseo de ser; y ese emerge de las entrañas del lenguaje, de lo humano habitado por el lenguaje, de la fuerza simbólica

que se engrana con la materia y con la vida para recrearla, para guiar la potencia de lo real hacia un poder ser deseado, imaginado, realizado. No es lo real autogenerándose y desplegándose, sino el encuentro de lo real y lo simbólico guiado por la significancia del lenguaje, que trasciende al conocimiento mismo, que está más allá del ser, que escapa al pensamiento complejo.

La complejidad ambiental lleva a pensar la dialéctica social en una perspectiva no esencialista, no positivista, no objetivista, no racionalista; no para caer en un relativismo ontológico, un eclecticismo epistemológico y un escepticismo teórico, sino para pensar la diferencia –más allá de la separación del objeto y el sujeto– desde la diferenciación del ser en el mundo por la vía del saber. La dialéctica de la complejidad ambiental se desplaza del terreno ontológico y metodológico hacia un terreno ético y político de valores y sentidos diferenciados, así como de intereses antagónicos por la apropiación de la naturaleza.

La complejidad ambiental se configura en el horizonte de diversidad y diferencia. Es un viraje de la ontología y de la epistemología, emancipación del conocimiento saturado de la relación de objetividad subjetiva entre *yo* y *eso*, entre el concepto y la cosa, por la recuperación y el primado de la relación ética de otredad. La racionalidad ambiental se forja en esta relación en la que la otredad entre *tú* y *yo* se traslada al diálogo de saberes, en el que la complejidad ambiental emerge como un entramado de relaciones de alteridad, donde el ser y las identidades se reconfiguran a través del saber, de actores sociales movilizados por el deseo de saber y justicia en la reapropiación social del mundo y de la naturaleza.

EMERGENCIA DE UNA EPISTEME-ÉTICO-ESTÉTICA-POLÍTICA QUE CONSTITUYE UN NUEVO CONCEPTO DE CIENCIA DESDE EL PENSAMIENTO AMBIENTAL COMPLEJO

Ana Patricia Noguera de Echeverri[*]

En este documento presentamos argumentos de orden epistemológico, acerca de la existencia de importantes investigaciones dentro del amplio y complejo campo de los estudios ambientales, que han permitido la emergencia de una serie de ciencias que proponemos sean llamadas, oficialmente, ciencias ambientales.

Estas ciencias emergen de la necesidad, cada vez mayor, de definir el "objeto" de estudio de lo ambiental, como lo que el ambiente es: una totalidad compleja, diversa, en permanente transformación y autoorganización, totalidad-red de la cual nosotros somos a la vez hilos y tejedores (Capra, 1998), productores y producto (Maturana y Varela en Capra, 1998), actores y escenarios (Noguera, 2000), trama de vida (Echeverri, Noguera, Pineda, y otros, 2006), totalidad compleja donde dos emergencias de la naturaleza se interrelacionan para permitir la existencia humana: el ecosistema y la cultura (Ángel, 1996).

El "objeto" de investigación de estas ciencias emergentes, no es el objeto definido claramente por Descartes en *El discurso del método*. No acotable ni medible según la propuesta cartesiana de *res extensa* o substancia medible, el objeto es red-fieltro-rizoma-magma de relaciones-flujo, procesos que en diversas direcciones se autoproducen y autoorganizan generando realidad.

De este "objeto" no medible, no reductible a la exactitud del positivismo fisicalista (Husserl), emerge la necesidad de ser interpretado como un objeto múltiple, al cual sólo es posible acceder superando las barreras epistemológicas de la ciencia disciplinar del siglo XIX.

Indudablemente, hay una historia reciente hasta cierto punto, de la episteme de las ciencias ambientales.

1. Aportes de las teorías de complejidad a la construcción de una episteme ambiental

La emergencia de la física cuántica y del principio de incertidumbre (Heisenberg), ponen en cuestión la pretendida universalidad de la mecánica newtoniana, el concepto de objetividad como medible y los conceptos lineales y exactos de espacio y tiempo.

[*] Profesora titular y emérita de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Magíster en Filosofía. Doctora en Filosofía de la Educación. Departamento de Ciencias Humanas e Instituto de Estudios Ambientales

La ciencia decimonónica, es decir, la ciencia basada en los principios mecanicistas, se propaga exitosamente hasta principios del siglo XXI, por lo que la validación de la episteme ambiental aún es profundamente dificultosa. Sabemos muy bien que el conocimiento siempre está ligado a prácticas culturales. Esto significa que el conocimiento producido en las instituciones de investigación científica, está ligado a la industria, a la empresa y, específicamente, al desarrollo como acumulación, gracias a la explotación ilimitada de la "naturaleza", uno de los problemas centrales de los estudios ambientales. Por ello, aún se enseña en nuestras universidades, que la verdad está en la exactitud objetiva del mundo, y que el mundo es una máquina dividida en partes. Resulta muy significativo el currículo de nuestras escuelas; este, cien años después de la emergencia de las teorías de la incertidumbre, la ecología y la general de sistemas, continúa presentándole al estudiante una naturaleza ecosistémica-cultural reducida a "objeto" medible y escindida en dos categorías irreconciliables: naturaleza y sociedad.

Aún las ciencias disciplinares y con "objetos" de estudio "claros y distintos" (Descartes), no se han abierto al diálogo de saberes; aún la interdisciplina, en su más profundo sentido, no se ha convertido en la práctica central de la investigación. La ciencia, en Colombia, continúa comprometida con una modernidad que hace casi cien años entró en una profunda crisis, bellamente expresada por Edmund Husserl en su conferencia de Viena, en el año de 1935: "La crisis de las ciencias no es una crisis de método, sino de sentido". Por supuesto, las instituciones educativas siguen comprometidas en procesos de modernidad, mientras la vida cotidiana y los problemas concretos del mundo de la vida actual, han mostrado la insuficiencia del conocimiento científico para responder a los problemas cruciales de la cultura actual.

Si bien la investigación de problemas significativos para el mundo de la vida de nuestras regiones ya está emergiendo y se ha convertido en una exigencia de los planes de desarrollo del país, de las regiones, de las universidades… la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y el diálogo de saberes, son aún formas escasas de construir conocimiento. Y más escaso aún sigue siendo el conocimiento ambiental y ambientalizado que está exigiendo nuestro planeta, tan agredido por un concepto de desarrollo como sinónimo de explotación, expansión y saqueo.

La primera ciencia ambiental es, sin duda, la *ecología* (Haeckel). Ella estudia el nicho, es decir, las densas relaciones entre diversos organismos y territorios, conformando interdependencias cruciales para el sostenimiento del tejido de la vida. Es la primera ciencia que pone en cuestión el reduccionismo cientificista, basado en que la verdad es la resultante de la aplicación de una racionalidad a un objeto claro y distinto.

El nicho no es un área determinada en hectáreas. El nicho son relaciones complejas, funciones y procesos, propiedades emergentes de relaciones entre diversos seres vivos y territorios. Lo a-biótico y lo biótico se unen en una correlación profunda: la trama de la vida. Cualquier hebra que se rompa de dicha trama, hace que se resienta la estructura de la totalidad de la vida en nuestro planeta, que lleva algo más de 2500 millones de años de historia. La trama de la vida debería ser esa estética, ese *estethós* que desde principios del siglo XX estuviera presente como "objeto" o, mejor, campo, de conocimiento de todas las ciencias. Sin embargo, la escuela sigue estudiando la vida a partir de lo muerto. Pareciera que para poder estudiar la vida, hay que congelarla, expresarla en categorías y datos precisos.

El cuerpo (no sólo el humano sino todos los cuerpos, como pliegues de uno solo y gran cuerpo) se investiga aún no en sus coligaciones, en su complejidad, sino por partes. La palabra "parte" se sigue utilizando para comprender el todo como sumatoria, y aún las palabras "relación", "correlación", las palabras compuestas que expresan territorios del pensamiento complejo, son miradas como extrañas. Hay temor a la complejidad, como si la realidad no fuera precisamente complejidad. En la palabra "realidad" ya está la "complejidad": *res,* que es la raíz latina de re-alidad, está también en la palabra re-lación. Significa, ante todo, unir en bucle. Por ello, cuando se quiere pensar en bucle se habla de re-flexionar.

La emergencia de la Teoría General de Sistemas (Ludwig von Bertalanfy en Capra, 1998), básica para la ciencia de la ecología, pone en cuestión el mecanicismo y la analiticidad, por cuanto plantea que el todo es diferente de la suma de sus partes, dado que las relaciones entre los diferentes componentes de ese todo (sistema), constituyen nuevas propiedades no previstas desde una visión sumatorial, es decir, mecanicista. El concepto de "propiedad emergente" o "cualidad emergente", que ya está en la física cuántica, resulta complejo, porque es un concepto que caracteriza procesos y relaciones, más no objetos aislados, como lo proponía la ciencia mecanicista.

La analiticidad cartesiana, es decir, la escisión del todo en partes, para poderlo estudiar, comienza a ser duramente criticada por la Teoría General de Sistemas. Sin embargo, la profundidad epistémica de esta teoría ha tardado más de 80 años en ser comprendida. Durante casi 50 años, la Teoría General de Sistemas fue asumida por algunos campos de los estudios sociales (por ejemplo, la administración o la sociología), de manera reduccionista, sin tener en cuenta los desarrollos que en el interior de las ciencias biológicas contemporáneas y ya en la década de 1980, en los estudios ambientales, llegaría a tener esta extraordinaria teoría. Mientras que, en estos estudios, la Teoría General de Sistemas ha sido fundamental en la construcción de la complejidad ambiental, en la administración y sociología modernas así como en el pensamiento estructuralista, la Teoría General de Sistemas pasó inadvertida como complejidad, en parte porque la mentalidad burguesa ha desprestigiado las teorías de la complejidad, relacionándolas con la dialéctica y el estructuralismo marxista, propuestas con las que realmente sí tienen relación. De ahí su marginación y exclusión.

Recordemos que la Teoría General de Sistemas fue formulada por Bogdanov en la Unión Soviética 10 años de antes de serlo por Bertalanfy en Viena. Sin embargo, para la misma URSS, esta teoría era una amenaza al totalitarismo de Estado en el que se hallaba esta región de la Tierra, pues la TGS en su esencia constituye una teoría que critica toda relación de dominio. Es, si resulta posible decirlo, políticamente conspiradora, porque no acepta relaciones de dominio sino de equidad. En un sistema, ningún elemento es más importante que otro. Todos son igualmente importantes, gracias a que lo importante para el sistema son las relaciones y no los componentes aislados. Fue tan conspiradora la TGS para la URSS, que en la misma URSS fue prohibida.

Cuando Bertalanfy la propuso para la biología, enfatizó en que era solamente para estudiar los sistemas biológicos: Bertalanfy, intelectual de gran inteligencia y visión de mundo, no quería ser estigmatizado por el Tercer Reich, que en ese momento estaba

proponiendo ya lo que en los años treinta sería el nacionalsocialismo, es decir, otro totalitarismo de Estado.

La escisión entre lo biológico y lo social, entre lo físico y lo simbólico, entre lo corporal y lo espiritual, entre lo natural y lo cultural ha sido, desde Platón (siglo V a.C) hasta la actualidad, el soporte de muchos de los problemas más profundos de nuestra cultura. "Divide y reinarás", era el mandato a todos los reyes si querían mantenerse en el poder. Así que la mirada integral y compleja entre estos dos mundos y, con mayor razón, la disolución de estas escisiones, han sido aspectos despreciados por nuestra cultura prepotente y "taimada, que cree saber la hora" (Hölderlin), cultura cuyo *telos* es el desarrollo económico infinito y cuyo *ethos* es el dominio sobre la naturaleza y sobre los otros.

En relación compleja con ese *telos* y ese *ethos* de la modernidad y como cualidades emergentes de los sistemas vivos, las teorías de la autopoiesis y la autoorganización hacen su aparición en el campo de la biología, pero sus autores, los biólogos-filósofos Humberto Maturana y Francisco Varela (1972), construyen una propuesta que no sólo se queda en la biología como disciplina, sino que impacta todo el entramado-base del conocimiento moderno, constituyéndose en un nuevo paradigma epistémico-ético-estético: las ciencias cognitivas.

Según las ciencias cognitivas, los procesos de autopoiesis y autoorganización (es decir, de producción de sí mismos y de reorganización relacional de sí mismos, o dicho con otras palabras: los procesos de estructura y función) de los sistemas altamente complejos, son procesos que el conocimiento lineal y mecanicista no puede ni siquiera percibir, porque la estructura epistemológica sujeto-objeto del conocimiento moderno, oscurece, oculta, vela e incluso desdeña y niega la complejidad, es decir, las densas relaciones no lineales ni mecanicistas, que a su vez son el entramado de la realidad.

Mientras la *teoría de la autopoiesis* plantea que no hay separación entre el productor y el producto, es decir, que la realidad no está por fuera de quien la produce, sino que ella es al mismo tiempo productora y producto, y que además ella emerge de las relaciones entre los diversos componentes de los sistemas en interacción, alterando permanentemente la pretendida estabilidad del "objeto", ya que este se disuelve en realidad que a su vez se autoproduce, las ciencias dominantes, y las teleologías de la investigación, siguen muy ancladas al paradigma de la dualidad epistemológica sujeto-objeto.

Para las ciencias cognitivas, la "objetividad" no es objetiva. Constituye una construcción eco-bio-antropo-psico-social. Esta es la nueva configuración de sujeto. Mientras que la visión cartesiana de sujeto como "yo pienso", aún hoy continúa presente en nuestras `j-aulas´, la riqueza del concepto de sujeto de las ciencias cognitivas, sólo es advertida por el *pensamiento complejo*, corriente filosófica muy poco aceptada aún en la alta iglesia filosófica, donde todavía se hace una absoluta reverencia a la modernidad cartesiana.

La *teoría de la autoorganización* muestra cómo los sistemas autopoiésicos se reorganizan estructural y funcionalmente, de acuerdo con sus grados de resiliencia o elasticidad. Un sistema vivo (biológico o social) altamente complejo desde la perspectiva de sus procesos autopoiésicos, por ejemplo, el sistema escolar, produce tal cantidad de procesos autopoiésicos, es decir, de nuevas cualidades, que sólo pueden ser comprendidas en la

relación que la razón lineal no alcanza a percibir. El fracaso de los planes de desarrollo de las instituciones educativas, de los estados, de las universidades en general, se debe en gran medida a que los planes de desarrollo están atrapados por una racionalidad instrumental y teleológica, mientras que los procesos autopoiésicos emergentes de esas mismas instituciones educativas, estados y universidades –que no son otra cosa que sistemas abiertos de gran complejidad, es decir, pletóricos de relaciones bucleicas– responden no solamente a racionalidades complejas sino a complejidades que exceden toda racionalidad, como es el caso de la complejidad ambiental.

Las *teorías de bucles y redes*, si bien tienen su origen en la electrónica y la cibernética, nutren de significados y aportes un *pensamiento ambiental complejo* en nuevas epistemes. Estas teorías se aplican de manera reduccionista en la II Guerra Mundial para afinar las tácticas y estrategias militares en Alemania y en Estados Unidos, con Norberg Wiener y Gregory Bateson como líderes, respectivamente, y la mentalidad burguesa (por su naturaleza, lineal y mecanicista), las oscurece y vela hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX. Las exigencias de las comunicaciones, los procesos de globalización, la popularización del PC y la internet, sacan estas teorías del rincón de los marginados y les dan la importancia que merecen.

Estas teorías no se quedan solamente en las tecnologías de la información y la comunicación TIC, sino que van permeando la cotidianidad del mundo de la vida, y al mismo tiempo emergen de dicha cotidianidad a pesar de la mentalidad burguesa. Los bucles (viciosos, virtuosos y de retroalimentación), son comportamientos comunicacionales de los procesos autopoiésicos de los sistemas. El aula de clase, por ejemplo, es un sistema altamente complejo. Sus autopoiesis exceden las planificadas clases de los maestros. Los procesos de aprendizaje no se dan dentro de la mecánica lineal emisor-receptor, sino dentro de las redes afectivas-preceptivas-efectivas configuradas y configurándose en la organización viva llamada aula. Los bucles contienen patrones de comportamiento autopoiésico, que permiten hacer cierta hermenéutica de las organizaciones vivas. Por ejemplo, en las aulas, los comportamientos de los niños o niñas agredidos por sus padres o adultos cercanos, tienen en común varios fenómenos: el miedo, la timidez, la baja autoestima, la mentira o el robo, entre otros.

La psicología transpersonal, por ejemplo, es una ciencia que parte de la psiquis humana como sistema altamente complejo, que es emergencia o propiedad emergente de la cultura y que, a su vez, constituye cultura. Esta corriente de la psicología interpreta comportamientos a partir de patrones red, bucles de retroalimentación que durante años, centenas de años e, incluso, miles de años, han configurado y sido configurados autopoiésicamente. La multicausalidad, la red de relaciones que configuran una acción o un entramado de actitudes, supera el principio causa-efecto del mecanicismo.

Sin embargo, la investigación científica actual sigue aún los postulados del principio causa-efecto y de la analiticidad. Igualmente, el currículo actual de las instituciones escolares y de las universidades, continúa presentando a los estudiantes un mundo compartimentado, dividido en partes, escindido, objetivo y estático. La educación como institución y como práctica social ha sido reacia a asumir el reto de la realidad, que por su naturaleza es compleja. El sueño de un mundo lineal, causal, claro y distinto, objetivo y simplificado a través de su matematización, es decir, el sueño de un mundo reducido a nuestra racionalidad lineal, metido dentro de los modelos de la linealidad y la analiticidad,

continúa presente en nuestras universidades. La crisis de la escuela, hoy, se debe a que aún en su seno no se ha hecho esa reforma profunda del pensamiento de la que habla Edgar Morin, que es igualmente una reforma al concepto mismo de ciencias, a la epistemología moderna basada en la escisión entre naturaleza (objeto) y sociedad (sujeto), con las implicaciones rizo-bucleicas que esta escisión ha implicado, específicamente, la emergencia de los más profundos problemas ambientales.

En síntesis, podemos afirmar que las ciencias ambientales y las teorías de la complejidad tienen una relación profunda. Las teorías de la complejidad que acabamos de resumir, aportan a las ciencias ambientales la disolución del concepto de "objeto" de investigación. En su lugar, las ciencias ambientales hablan de campos interactivos, nodos-problema, redes, pero en todo caso, no "objetos".

2. Aportes del pensamiento complejo a la construcción de una visión ética-estética de las ciencias ambientales

Sin duda, el pensamiento complejo tiene su origen en el reconocimiento de que el pensamiento *es* complejo, o sea, relacional, multicausal, rizoma, magma, deseo-sensación-percepción-concepción-razón-meditación. La modernidad se fundó sobre el sujeto reducido a razón lógica lineal y esto se constituyó a la vez en potencia y debilidad de la misma modernidad. La potencia de esta reducción se expresó en el éxito (efímero y dudoso, por cierto) de la ciencia y la tecnología modernas que le dieron soporte al desarrollo industrial y, con él, a un también y, sin embargo, dudoso dominio del hombre sobre la naturaleza. Igualmente, este (dudoso) éxito de la ciencia y la tecnología modernas puestas al servicio de la industria y de la empresa, fomentó el lucro, el enriquecimiento infinito de algunos, y el empobrecimiento también infinito de otros. Así mismo, los aparatos de guerra se perfeccionaron, porque se trataba de dominar la Tierra a como diera lugar. Se potenció al depredador irrespetuoso y no al cuidador de la vida. Las universidades e institutos de investigación científica y tecnológica, convocaron a la humanidad a que cada instante de cada día su tarea prioritaria fuera la de dominar, competir y saquear la Tierra, negar al otro diferente, al otro-no humano, al otro-ecosistema-vida.

Desde el siglo XVIII, tanto en Francia como en Inglaterra, los premios a los investigadores que crearan máquinas de dominio no se hicieron esperar. Se premió la eficacia de las máquinas de dominio y la investigación cayó en las trampas del poder. Hoy esto continúa con nuevos nombres y nuevas caras, pero perpetuando la idea de Francis Bacon en la Nueva Atlántida, de que a la naturaleza hay que violentarla para sacarle, como a las mujeres, todos sus secretos.

La *ecología profunda* es una tendencia filosófica que critica radicalmente este pensamiento baconiano. A partir de un merecido reconocimiento de la fuerza revolucionaria del pensamiento spinozista que, contrario al cartesiano y contemporáneo con Descartes, Spinoza plantea que todo está hecho de lo mismo, que las cosas del mundo son pliegue y repliegue de una misma substancia y que el ser humano es una emergencia de esa substancia que Spinoza llama naturaleza (geometría-Dios), la ecología profunda, por supuesto spinozista, plantea que el ser humano y su cultura son emergencias de la naturaleza, como *dinamys*, como potencia creadora, como actualidad.

A diferencia de la modernidad racionalista cartesiana, la racionalidad spinozista es pura actualidad a la que confluyen pasado y futuro en un presente potente. Para la racionalidad spinozista, que es naturaleza, cuerpo, multi-tudo (todo múltiple no mecanicista sino sistémico) en expansión, no hay una meta final, una linealidad teleológica. Por tanto, la razón spinozista no es con arreglo a fines, no es instrumental.

La ciencia moderna, como institución burguesa y liberal, asumió el cartesianismo dual, analítico, instrumental y lineal, porque este, por su naturaleza teleológica, le daba un piso seguro (fundamentos), le mostraba un camino claro (el método científico) y le permitía predecir el futuro con arreglo a los fines de la razón (planificación, modelos, metas finales). La ecología profunda, como pensamiento complejo, es una invitación a abandonar la escisión, el *ethos* de dominio, el utilitarismo y el reduccionismo en la ciencia.

El pensamiento *rizoma* emerge de las honduras de la Francia de la entreguerra que resiste la dominación nazi. Coliga en una estética de la emergencia, lo inesperado-inesperable. Las conexiones ocultas que hay entre todas las cosas, en la entrepiel del mundo de la vida, emergen rizoma. Aquí y allá, metástasis de la realidad emergente y sumergente, enferma, al borde de la muerte, la realidad rizoma constituye caleidoscopio, *estetho*-caos, una estética caótica de la vida en ebullición de la escuela, de la sociedad, de los ecosistemas, de las organizaciones vivas, que el currículo analítico, pletórico de "objetos" y de escisiones, de verdades impuestas, de respuestas claras y distintas, de modelos y de guías memorísticas, no percibe. Como alguna vez lo recordaba Edmund Husserl, la racionalidad objetivista, con arreglo a fines, se convierte en una especie de anteojeras que no deja mirar para otros lados.

La metáfora geológica *magma,* spinozista en cuanto *potencia*, permite comprender la capacidad de cambio no esperado, caótico, no medible ni lineal, de las organizaciones vivas y de la ciencia que emerge de ellas; esta, a pesar de sus contralores, no sabe qué hacer con los cambios como potencias innovadoras, autopoiésicas y en expansión no lineal. Con frecuencia, la escuela se encarga de esquivar, negar o asumir una actitud controladora frente al cambio; cuando se habla de resistencia al cambio debido a una cultura organizacional escolar, podría entenderse de otra manera: los cambios que no son emergencias, los cambios impuestos, los cambios que vienen de afuera, los cambios que cambian la linealidad de los planes de desarrollo, los cambios que molestan las metodologías facilistas, los cambios que desestructuran aquello que se ha solidificado, los cambios que desestabilizan, no son bienvenidos en la institución educativa formal, precisamente porque cuestionan, desestabilizan, indagan, colocan en el borde algo que estaba centrado.

El sujeto complejo, eco-bio-antropo-psico-social que emerge del pensamiento complejo como una alternativa ontológica que le da sentido a la epistemología de la complejidad, es despreciado por la filosofía actual, anclada aún en la epistemología cartesiana de la dualidad, el reduccionismo y la oposición ontológica entre sujeto y objeto. Sin embargo, este concepto complejo, correlacional e integral de sujeto, ha permitido que haya un diálogo cada vez mayor entre las teorías de la complejidad y el pensamiento complejo, y que a pesar de la ciencia moderna, haya cundido en el mundo de la vida cotidiana, la tendencia hacia lo integral y lo holístico.

Por supuesto, la mentalidad burguesa, siempre al acecho, siempre vigilante, controladora y reduccionista, se ha encargado en los últimos tiempos de desprestigiar este deseo-deseante de complejidad, colocando en ridículo este deseo de integralidad, comerciando con él, manipulando la necesidad de lo sagrado, el vínculo con lo otro, a partir de la espectacularización de los ritos, la televisación de la intimidad y la venta como mercancía, de dioses, mitos, símbolos, deseos y saberes milenarios. La intelectualidad burguesa, a su vez, defiende hoy, más que nunca, la razón filosófica de la modernidad cartesiana-kantiana, y sigue atacando los intentos de complejidad de la razón crítica: dialéctica, fenomenología o hermenéutica. Si acaso, y porque las democracias contemporáneas así lo han exigido, la mentalidad burguesa se ha encargado de aceptar la razón comunicativa habermasiana en el seno de la política pública contemporánea, como directriz de decisiones, consensos y disensos racionales. Sin embargo, esta "participación ciudadana", en las decisiones gubernamentales sigue siendo una nueva máscara de dominio, como lo hemos podido ver en los últimos años, tanto en nuestro país como en el mundo.

Pero como las relaciones son rizoma-magma, de estas relaciones de dominio ocultas tras la máscara de la democracia participativa y consensuada, han emergido propuestas conspiradoras de toda forma de dominio, expandidas, descentradas, desubjetivizadas, desobjetivizadas, redes-rizos-bucles. Una de ellas es la propuesta que emerge del pensamiento ambiental complejo para re-pensar-transformar la ciencia.

No obstante, aún hoy, un grupo amplio de académicos perteneciente, sin duda, a la escuela reduccionista, analítica y mecanicista, sostiene que lo ambiental es un problema de los biólogos, los ecólogos, los ingenieros químicos o los ingenieros ambientales. Incluso quienes reconocen la importancia de las investigaciones ambientales y las valoran científica o tecnológicamente, creen que ellas deben darse en el seno de un grupo de especialistas en las disciplinas o profesiones mencionadas arriba.

Frente a esta visión que emerge de un pensamiento ambiental reduccionista y cientificista, emerge también y en correlación negativa, un pensamiento ambiental complejo, que por su naturaleza, critica las posturas ambientalistas que conservan la escisión entre naturaleza y sociedad, naturaleza y cultura, sosteniendo que con un cambio en los modelos de desarrollo será suficiente para dar solución a la crisis ambiental.

3. Aportes del pensamiento ambiental complejo a la construcción de una episteme de las ciencias ambientales

Augusto Ángel Maya sostiene que la crisis ambiental es una crisis de la cultura, de la civilización, y que, por tanto, esta crisis está exigiendo un cambio radical de los paradigmas de nuestra cultura y no sólo un cambio en los modelos de desarrollo. Con una frase del maestro Augusto Ángel Maya, publicada en un bello libro titulado *Desarrollo sostenible o cambio cultural* (1997), nos alerta sobre la necesidad de ser cautos frente a fenómenos como el del mercado internacional, que dentro de las lógicas monocentristas y reduccionistas de la economía de mercado y, en general, de la modernidad, pueden convertir el "modelo" de desarrollo sostenible, en un nuevo maquillaje del capitalismo contemporáneo.

Dice Ángel Maya (1997, p. 166):

"…no creemos que el desarrollo pueda volverse sostenible mientras perduren las rígidas reglas del mercado internacional, que favorecen la acumulación de los recursos de la tierra en los países y en los sectores privilegiados y que orientan la marginalidad y el hambre en los países y en los sectores explotados, o mientras se perpetúe la esclavitud disfrazando las formas políticas de una democracia de sumisión."

La propuesta de unas ciencias ambientales es, por supuesto, la de una ambientalización de la educación (investigación, docencia y divulgación) y es también la superación de los conceptos de sujeto y de objeto de la modernidad cientificista. En el numeral dos mostramos cómo en las ciencias ambientales se disuelve el objeto y emerge la red-rizoma, el campo o nudo problemático.

El concepto de sujeto racional cognoscente, también se ha disuelto en el pensamiento ambiental complejo, porque dicho concepto de sujeto –centrado y reduccionista–, se constituye en el primer obstáculo político-ético-epistemológico, en la construcción de una episteme de las ciencias ambientales.

Este sujeto reducido y reduccionista constituye la mejor expresión de la mentalidad burguesa, competitiva, individualista y con pretensiones de universalidad. Es el sujeto que funda objeto, es decir, mundo reducido a lo medible y cuantificable, base del concepto de desarrollo y de acumulación.

Es necesaria, entonces, la disolución del "sujeto", que como el "objeto", son conceptos cargados de la intencionalidad de dominio y explotación del mundo de la vida, por parte de la razón instrumental, que se encarna en la burguesía capitalista.

Asumimos que así como la existencia del sujeto implicaba la necesaria existencia del objeto, la disolución del objeto y la objetividad, implicaba de manera bucleica y compleja la disolución de toda forma de sujeto.

La ciencia, hoy, debe comenzar a dar un paso similar en importancia al que el hombre dio en la Luna, pero totalmente diferente en cuanto al sentido: el paso del logocentrismo instrumental, afincado de manera muy fuerte no sólo en la escuela moderna sino en la totalidad del mundo de la vida, a una visión compleja de la realidad.

Ya hemos mostrado la insuficiencia de los paradigmas del orden y de la linealidad para las nuevas ciencias, que buscan comprender los comportamientos, estructuras y modos de ser de la vida en sus múltiples manifestaciones; hemos mostrado la resistencia de la ciencia y de la educación a asumir la complejidad como episteme, por los compromisos políticos que ellas tienen como instituciones modernas, con el sujeto de dominio.

Es entonces importante sintetizar aquí algunas ideas sobre el desarrollo, que ha sido el *telos* de la ciencia, al lado del de "verdad", que se ha reducido a dato útil para la manipulación del mundo de la vida, desde hace 150 años aproximadamente. Toda idea de desarrollo es insostenible si se entiende por desarrollo crecimiento ilimitado, concepción que prima en la modernidad. Por ello es insostenible hasta el momento, no sólo el desarrollo en su versión clásica, sino las propuestas de desarrollo alternativo, adecuado, regional, local, sostenible, sustentable, etc., no por sus adjetivos, que han

expresado la urgente necesidad de la crítica desde la dimensión ecológica o ambiental, sino porque la palabra misma tiene una fuerte significación histórica, y hace parte de la estructura del *ser* metafísico (escindido de la naturaleza, dominador y cosificador de la misma), de las lógicas de la mentalidad burguesa.

La ciencia como institución y como práctica, deberá colaborar en la construcción de un pensar-pensamiento-repensar, que permita la disolución de las relaciones de poder, es decir, la disolución de todo tipo de sujeto y todo tipo de objeto, y la construcción de una ecología del pensar, donde y a partir de una filosofía ambiental compleja, con resonancias heideggerianas y spinozistas, se disuelve la escisión entre naturaleza y cultura: yo soy las cosas y las cosas son yo, según Heidegger; la naturaleza es un cuerpo en expansión permanente, del cual la razón, la cultura, los seres humanos, las ideas, el todo múltiple (multi-tudo), es emergencia.

Martin Heidegger, en su hermosa conferencia "Construir, habitar y pensar", y posteriormente en todas las reflexiones filosóficas que realiza en su madurez, nos muestra cómo el mundo es la conjugación permanente del verbo ser. El ser humano comienza a ser humano, en la medida en que nombra el mundo. La palabra es mundo. Por ello, el origen de la vida en todas las culturas, tiene características mítico-poéticas; la palabra es fundadora de mundo y de hombre. El verbo ser, conjugado, es la base de todas las religiones y, por supuesto, de todas las visiones de mundo, pues ellas surgen de la pregunta ¿qué es el mundo?

La historia del ser humano ha sido, entonces, la historia de la conjugación del verbo ser; dicho en otros términos, toda forma de ser del ser humano, es precisamente eso: una conjugación el verbo ser. No sin razón, Heidegger plantea que no es el ser humano el creador del lenguaje, sino el lenguaje creador del ser humano.

La modesta tarea del filósofo es, sin duda, invitar a las diferentes comunidades y grupos sociales, a reflexionar sobre cómo hemos conjugado el verbo ser. Y esta pregunta será la directriz de esta reflexión, porque es la pregunta fundante de toda práctica científica.

¿Cómo se ha conjugado el verbo ser en la cultura occidental?

Haciendo un ejercicio fenomenológico de cómo ha sido esta conjugación, vemos que la herencia judeocristiana y platónica llevó al desprecio por la terrenalidad, la carnalidad y el cuerpo como lugar de lo placentero, desprecio que en la modernidad tomó la figura de descuido y sojuzgamiento de los frutos y bienes de la tierra. Una profunda escisión entre cultura y naturaleza, que bajo las figuras de cielo y tierra o alma y cuerpo, llegó a la modernidad para convertirse en sujeto y objeto, fue el cimiento del desarrollo sin límites de la ciencia y la tecnología. La cultura moderna se consolidó gracias a la creencia según la cual, la naturaleza era ilimitada y estaba dispuesta como recurso a la racionalidad tecnocientífica infinita del hombre.

La visión del mundo moderno, construida por la imaginación creadora de Occidente, se caracterizó por esta fuerte trama de escisiones que constituyeron el capítulo más trágico de la historia de la cultura, por cuanto dichas escisiones estuvieron acompañadas, desde Platón hasta Descartes, de una relación intrínseca de poder del alma sobre el cuerpo, del espíritu sobre la materia, de lo celestial sobre lo terrenal, de lo interior sobre lo exterior y

de la razón sobre la sensibilidad, llevando a la modernidad reduccionista hacia un desprecio fundamental por todo conocimiento que no emanara de la razón.

Este imaginario repercutió poderosamente en todos los ámbitos del conocimiento, e influenció el *ethos* presente en las relaciones entre una cultura que se creyó sobrenatural e infinitamente poderosa gracias a la razón, y las tramas de la vida ecosistémica.

La modernidad marginó entonces aquellas figuras menospreciadas, dominadas o miradas como fuente de engaño por las figuras dominantes de poder, ya fueran religiosas o tecno-científicas. Si la terrenalidad y la carnalidad habían sido vistas como fuente de pecado por el judaísmo y el cristianismo, ¿cómo podrían considerarse el cuerpo y las estructuras de la vida terrenal, si no, y en el mejor de los casos, como medio de un conocimiento más elevado y auténtico, trascendental al mismo cuerpo y a las mismas estructuras de la vida terrenal, que sería el conocimiento científico, y en tanto que dicho cuerpo y dichas estructuras mundovitales de lo terreno, pudieran "elevarse" a conceptos?

La ciencia, como hilo partícipe del denso tejido de la modernidad, no fue ajena al imaginario de Occidente y participó dentro de la conjugación del verbo ser, en la construcción de una visión de mundo lineal, ordenado, compartimentado, monológico y homogéneo, como ya lo planteamos arriba.

El gran ideal de Kant y en general del pensamiento de la Ilustración del siglo XVIII, muy presente aún entre muchos de nosotros[1], estaba preñado de la idea de *libertad*, pero de una libertad producto del conocimiento, de una libertad producto el pensar públicamente, es decir, de una libertad producto de la discusión y la argumentación públicas.

Para el pensamiento moderno, la libertad tiene una característica: es una causalidad no causada, como la definiría Kant en su *Crítica de la razón práctica*. No puede estar determinada por condiciones culturales. La libertad no puede estar condicionada a contextos culturales, menos aún a condiciones naturales. La libertad es metafísica y constituye el ideal supremo del pensamiento moderno y motor de la educación.

Este ideal es puesto en crisis por la crítica que comienza a realizar el pensamiento ecológico durante las primeras décadas del siglo XX. La ecología profunda, muestra la necesidad de comprender a la especie humana dentro de la naturaleza, pues mientras se considere por fuera, la mirará como mero recurso puesto a disposición para su consumo. La lógica que está en la base de este pensamiento metafísico es la misma lógica que fundamenta el pensamiento capitalista, que es el logocentrismo de la Ilustración. Sólo mediante la creencia de que el hombre está por fuera y por encima de la naturaleza, es posible mirar dicha naturaleza con la lente reduccionista de la economía de mercado y de la lógica mercantil.

Cielo y tierra, divinidades y mortales, son reducidos a esta lógica, despoetizando el mundo, reduciéndolo a un mundo calculado por una racionalidad con arreglo a fines: la racionalidad burguesa.

[1] Véase, por ejemplo, el pensamiento neomoderno de Jürgen Habermas, con su hermosa teoría de la Acción Comunicativa (1990), que menciona la posibilidad de una racionalidad universal producida a partir de la praxis comunicativa y argumentativa.

La ciencia como institución moderna, como expresión histórica de la mentalidad burguesa, buscará entonces formar en la mentalidad burguesa. Para ello, prevaleceré la idea de que gracias a la Ilustración, es decir, a la ciencia y la tecnología modernas, será posible la libertad humana, entendida, repetimos, como no sujeción a la naturaleza.

El proyecto moderno bellamente defendido por Habermas en su conferencia "La modernidad: un proyecto incompleto" (1985) se torna desde la dimensión ambiental, como el proyecto más fuertemente anclado en la escisión sociedad-naturaleza, de todas las propuestas culturales de los grupos humanos que habitamos la Tierra.

El proyecto moderno de ciencia seguirá los regímenes de compartimentación del mundo y de la naturaleza, porque todo el proyecto moderno escolar estará afincado en la supremacía y en la voluntad de poder del hombre sobre la naturaleza. Los regímenes de la ciencia que estudia la naturaleza, serán opuestos a la ciencia que aborda a la sociedad. El de la ciencia natural será la objetividad, y el de la ciencia social será la subjetividad. La escuela en todas sus dimensiones será el instrumento portador de dichos regímenes. Por ello su énfasis en el conocimiento para fines de poder, de dominio, para escalar económicamente y para el servicio a la industria y a la tecnología. La escisión entre cultura y naturaleza se expresará en diferentes figuras. Así mismo, los conceptos de cultura y naturaleza serán reduccionistas, de tal forma que la visión analítica, lineal y compartimentada del mundo de la vida, no permitirá comprender sus intensas y sorpresivas relaciones y reacciones. La escuela presenta hasta el momento un mundo ordenado y categorial, donde la visión lineal aún es paradigmática. Así las cosas, los problemas educativos se han reducido a soluciones metodológicas y no a una crítica radical y profunda de la epistemología reduccionista y dual que los soporta.

Dentro del proyecto moderno surge el concepto de desarrollo, cuya esencia es el crecimiento hacia delante y hacia arriba; este concepto sigue el mandato cartesiano, como lo siguen también los conceptos de historia, progreso, evolución y conocimiento.

La ciencia, por medio de la educación dentro del proyecto moderno, se coloca al servicio del progreso y desarrollo de la cultura, que dentro de la visión reduccionista, que al mismo tiempo es una visión omniabarcante y homogeneizante, sería equivalente al desarrollo y progreso de la humanidad. El modelo reduccionista de la ciencia tiene una poderosa influencia en la visión de mundo y hombre que se construye en los procesos educativos. El *telos* de la modernidad originaria, que era la obtención de la libertad como separación suprema de toda determinación de la naturaleza, fracasa durante el largo y conflictivo tiempo histórico que va desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX. Durante este siglo, el proyecto moderno cae en la trampa de la autofagia. En lugar de propiciar felicidad para todos, del seno de la modernidad surge la tragedia de una humanidad condenada a la injusticia, la miseria y la guerra, una guerra altamente tecnológica, omniabarcante y omnipotente, como la misma modernidad tecno-científica.

El fracaso de la educación no se ha hecho esperar. A medida que avanza la autofagia de la modernidad, también avanza una cada vez mayor ignorancia e irresponsabilidad ética frente a las relaciones entre nuestra cultura y nuestros ecosistemas. La educación, expresión del proyecto moderno, no ha podido salir de su ensimismamiento y de la desmedida fe en la racionalidad científica técnica. Sin embargo, la fuerza que los movimientos y protestas de ecologicistas y ambientalistas han tenido y, sobre todo, el

reconocimiento por parte de las grandes industrias, de que los recursos naturales no son fuente inagotable de riqueza, han influido en la necesidad de construir propuestas, modelos alternativos de desarrollo sostenible y sustentable.

Sin embargo, existe una profunda contradicción entre los términos desarrollo y sostenible o sustentable. El desarrollo está marcado ideológicamente por la lógica del capitalismo, que es monocentrista y lineal. El capitalismo no puede ser de otra manera. Sus fines así lo exigen. No se podría entender desarrollo dentro de la idea de suspensión. Desde el punto de vista de la lógica que orienta la ciencia y la tecnología modernas, la suspensión, es decir, la quietud, la reflexión, el mirar atrás, arriba, a los lados, diagonalmente, de muchas maneras, varias miradas, etc., sería una especie de involución, de retroceso. El desarrollo está inscrito en la idea de progreso de la ciencia moderna. No podemos negar que en la segunda mitad del siglo XX, comenzó a surgir una inquietud en torno al desarrollo como sinónimo de crecimiento: se miró ante todo su impacto social, dentro de una visión aún muy reduccionista; sin embargo, las reflexiones sobre el *ser* del desarrollo han abierto importantes espacios dentro de las dinámicas ambientales, sobre todo a partir de los años ochenta y, especialmente, a partir de Río 92.

¿Cómo puede ser posible una sostenibilidad y una sustentabilidad ambiental, dentro de la lógica del desarrollo, aun la del desarrollo que ha sido adjetivado con las palabras “sostenible” y “sustentable”? Johannesburgo nos ha mostrado que esto no es posible. Los esfuerzos de economistas, tecnólogos, políticos, sociólogos, antropólogos, ecólogos, urbanistas e incluso filósofos, de juntar dos prácticas: la del desarrollo y la de la sostenibilidad y sustentatibilidad, expresaron su fracaso o, por lo menos, su insuficiencia frente a la dimensión simbólica que aún tiene para Occidente la idea de desarrollo. Este imaginario ha sido tan poderoso que no es posible retirarlo del lenguaje de la ciencia, la técnica, la ciudad y, en general, del mundo de la vida cotidiana contemporánea. A muy pocos pensadores ambientales les cabe en la cabeza la sola idea de renunciar al desarrollo y embarcarse en procesos de construcción y reconstrucción de las tramas de la vida. Podría decirse, sin temor a equivocarnos, que la idea motriz y matriz de la modernidad es la idea del desarrollo.

Una educación para la construcción estética-ética-epistémica de las tramas de la vida, no sería precisamente una educación para el desarrollo sostenible. Mientras la segunda propone un desarrollo donde sea posible poner límites al crecimiento poblacional, de consumo, de producción, de gasto de los recursos, la primera plantea entrar dentro de la complejidad. Mientras que la educación para el desarrollo sostenible parte del axioma de que es necesario el Desarrollo, la educación para la reconstrucción de las tramas de la vida, propone un no rotundo al desarrollo como crecimiento, para pasar a mirar las diversas direcciones que las dinámicas mismas de la vida nos proponen. Dentro de la complejidad no hay direccionalidad central (*telos*, logocentrismo, sujeto) sino un tejido denso de cointerrelaciones dentro de las cuales está la especie humana, como tejedora, como tejida, como tejiendo y en esa medida tejiéndose.

Bibliografía

Ángel, Augusto (1996). *La fragilidad ambiental de la cultura*. Bogotá, Idea, Universidad Nacional, Sede.

Ángel, Augusto (1997). *Desarrollo sostenible o cambio cultural*. Cali, Centro de Estudios Ambientales para el Desarrollo Regional de la CUAO y Fondo Mixto para la Promoción de la Cultura y las Artes.

Ángel, Augusto (1997a). "Alcances y límites de la educación ambiental". Ponencia presentada en el II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara, México.

Ángel, Augusto (2000). *La aventura de los Símbolos: una visión ambiental de la historia del pensamiento*. Bogotá, Ecofonfo.

Ángel, Augusto (2001). Platón o la pirámide invertida. *La razón de la vida.* Tomo II. Medellín, Idea, Universidad Nacional de Colombia, Sede.

Ángel, Augusto (2003). *La diosa Némesis. Desarrollo sostenible o cambio cultural*. Cali, Corporación Universidad Autónoma de Occidente, CUAO.

Ángel, A., López, P., Noguera, P., Ochoa, G. y Sánchez, I. (2003). *El mundo de la vida: propuestas para la construcción de un modelo de educación ambiental rural para el departamento de Caldas*. Medellín, Idea, Universidad Nacional de Colombia.

Bateson, Gregory (1993). *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires, Amorrortu. Edición inglesa: (1979) *Mind and Nature: A Necessary Unity*. New York, Dutton.

Berman, Marshall (1991). *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*. Bogotá, Siglo XXI Editores.

Briggs, J. y Peat, D. (1990). *Espejo y reflejo. Del caos al orden* (Guía Ilustrada de la teoría del caos y de la ciencia de la totalidad). Barcelona, Gedisa.

Capra, Fritjof (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona, Anagrama.

Capra, Fritjof (2002). *Las conexiones ocultas*. Barcelona, Anagrama.

Cassirer, Ernest (1956). *El problema del conocimiento*. México, Fondo de Cultura Económica. Traducción de Wenceslao Roces. Tomo II.

Cassirer, Ernest. (1981). *La filosofía de la Ilustración*. México, Fondo de Cultura Económica.

Castoriadis, Cornelius (1997). *Ontología de la creación*. Bogotá, Ensayo y Error.

Deleuze, Gilles y Guattari, Félix (1993). *Qué es la filosofía*. Barcelona, Anagrama.

Deleuze, Gilles y Guattari, Félix (1994). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia, Pre-textos.

Descartes, René (1980). *Discurso del Método*. México, Editorial Porrúa, S.A.

Durand, Gilbert (1981). *Las estructuras antropológicas de lo imaginario*. *Introducción a la arquetipología general*. Madrid, Taurus.

Durand, Gilbert (2000). *Lo imaginario*. Barcelona, Ediciones del Bronce.

García, Rolando (1994). "Interdisciplinariedad y sistemas complejos". En: *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona, Gedisa.

Gómez-Heras, J.M.G. (1997). *Ética del medioambiente*. Madrid, Technos.

Gómez-Heras, J.M.G. (2000). *La dignidad de la naturaleza. Ensayo sobre ética y filosofía del medioambiente*. Granada, Edit. Ecorama,

Guattari, Félix (1996). *Las tres ecologías*. Bogotá, Gerardo Rivas Editor.

Habermas, Jürgen (1985) "La modernidad, un proyecto incompleto". En: *La postmodernidad*. Selección y prólogo de Hal Foster. Barcelona, Kairós.

Habermas, Jürgen (1990). *Teoría de la acción comunicativa*. Tomos I y II. Buenos Aires, Taurus.

Heidegger, Martin (1983). *Interpretaciones sobre la poesía de Hölderlin*. Barcelona, Ariel.

Heidegger, Martin (1988). *Serenidad*. Barcelona, Ediciones Serbal.

Heidegger, Martin (1997). *Construir, habitar y pensar*. Argentina, Alción Editora.

Hoyos V., Guillermo (1986). *Los intereses de la vida cotidiana y las ciencias*. Bogotá, Ediciones de la Universidad Nacional.

Hoyos V., Guillermo (1989). "Elementos filosóficos para la construcción de una ética ambiental". En: *Memorias Seminario Nacional sobre Ciencias Sociales y Medio Ambiente.* Bogotá, Icfes.

Husserl, Edmund (1991). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. Barcelona, Crítica.

Jameson, Frederic (1992). *El postmodernismo o la lógica cultural del capitalismo avanzado.* Buenos Aires, Barcelona, México, Paidós Estudio.

Jaramillo, Rubén (1990). "Crítica del cientifismo en la inteligencia de la modernidad". En: *Argumentos,* 24-25-26-27. Bogotá, Editorial Argumentos.

Jaramillo, Rubén (1993). "La actitud premoderna y moderna ante la naturaleza". En: *Argumentos,* 30. Bogotá, Editorial Argumentos. pp. 33-43.

Kant, Manuel (1986). "Respuesta a la pregunta ¿qué es la Ilustración?" En: *Argumentos,* 14-15-16-17. p. 29. Bogotá, Fundación Editorial Argumentos.

Leff, Enrique (2000). “Pensar la complejidad ambiental”. En: *La complejidad ambiental*. México, Editorial Siglo XXI.

Leff, Enrique, coord. (2000). *La complejidad ambiental*. México, Editorial Siglo XXI.

Leff, Enrique, coord. (1994). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona, Gedisa.

Maturana, Humberto y Varela, Francisco (1972). *De máquinas y seres vivos*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

Morin, Edgar (1994). *El método. El conocimiento del conocimiento*. Madrid, Cátedra.

Morin, Edgar (1996). *El paradigma perdido*. Ensayo de bioantropología. Barcelona, Kairós, 5ª edición en castellano.

Morin, Edgar (2002). *La noción de sujeto.* En: Nuevos paradigmas, cultura y Subejtividad. Buenos Aires: Paidós

Morin, Edgar (2002) “Epistemología de la complejidad”*.* En: *Nuevos paradigmas, cultura y subejtividad*. Buenos Aires, Paidós.

Negri, Antonio (1993). *La anomalía salvaje. Ensayo sobre poder y potencia en B. Spinoza*. Barcelona, Anthropos.

Negri, Antonio (2000). *Arte y multitudo*, Madrid, Trotta.

Noguera, Patricia (1999a). “El cuerpo y el mundo de la vida en la educación estético-ambiental”. Fenomenología en América Latina. En: *Franciscanum*. *Revista de las ciencias del espíritu*. Año XLI N° 122-123. Bogotá, Universidad de San Buenaventura.

Noguera, Patricia (2000). *Educación estética y complejidad ambiental*. Manizales, Centro Editorial UN Universidad Nacional, Sede.

Noguera, Patricia (2000a). “El cuerpo y el mundo de la vida en la dimensión ambiental”. En: *Revista Gestión y Ambiente,* 4. Idea, Universidad Nacional, sedes Medellín, Manizales, Bogotá y Palmira.

Noguera, Patricia (2002). “Complejidad, rizoma y magma: tres elementos claves en la construcción de modelos de investigación ambiental rural-urbana-agraria”. En: *Revista Gestión y Ambiente.* Idea, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Vol. 5, No. 1, pp. 11-24.

Noguera, Patricia (2004). “El reencantamiento del mundo. Ideas para una ética-estética desde la dimensión ambiental”. En: *Ética ecológica*. Madrid, Montevideo, Nordan y Nordan.

Noguera, Patricia (2004a). “El reencantamiento del mundo. Ideas filosóficas para la construcción de un pensamiento ambiental contemporáneo”. En: Serie Pensamiento Ambiental Latinoamericano. Manizales, Universidad Nacional. México-PNUMA/ORPALC.

Noguera, P., Pineda, J., Echeverri, J., Contreras, C., Sánchez, I. (2006). *Propuesta plan decenal para la ambientalización de la educación en el Departamento de Caldas 2005-2014.* Manizales, Universidad Nacional Idea-Corpocaldas y Secretaría Departamental de Educación.

Odum, E.P. (1995). *Ecología: peligra la vida*. México, Nueva Editorial Interamericana McGraw-Hill.

Pardo, José Luis (1992). Deleuze: *violentar el pensamiento*. Colombia, Cincel.

Prigogine, Ilya (1999). *Las leyes del caos*. Barcelona, Crítica.

Schmidt, Alfred (1985). *El concepto de naturaleza en Marx*. México, Siglo XXI Editores.

Spinoza, B. (1975). *Ethica*. Alianza Editorial. 1975.

Varela, Francisco (2000). *El fenómeno de la vida.* Santiago de Chile, Dolmen Ediciones.

LA EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES: REFLEXIONES DESDE LA "IMPERTINENCIA" SOCIAL

León Felipe Cubillos Quintero[*1]

Cuando se escribe o se habla en términos epistemológicos se puede incurrir en dos graves extremos: supeditar cualquier tema de discusión científica al orden de la larga tradición y de los afectos filosóficos, o restringir los planteamientos al marco preestablecido de una determinada área de estudio puesta en cuestión.

Más que encuentros entre filósofos y científicos se presentan desencuentros entre quienes tienen una presumible visión integral de los planteamientos epistemológicos desde las escuelas filosóficas -con el gran agravante, muchas veces, de desconocer los procesos, técnicas e instrumentos de la investigación científica- o con aquellos que poseen el conocimiento inherente que le ofrecen sus disciplinas, sin contar con "la formación global" que le permita reflexionar más allá de las mismas.

Si a la epistemología también le interesa realizar un análisis de las connotaciones históricas, políticas, sociales y culturales sobre el origen y evolución de las ciencias (Thuillier,1975) más que una mirada externalista, visión filosófica, o internalista, epistemología de la ciencia, se debe propender por una vía intermedia que reconociendo el aporte innegable de las escuelas, pensadores y debates filosóficos se cuide, por una parte, de sentenciar desde allí los límites y alcances de todo conocimiento científico; pero que, por otra parte, se abstenga de incidir en procesos endógenos interesados en hablar de las ciencias desde las ciencias mismas.

En ambos casos la sociedad es sacrificada por entrar en una discusión en la que ni filósofos ni científicos se ponen de acuerdo; de entrada ambos deberían preguntarse: ¿Cómo encausar el deber ser de estas ciencias de acuerdo a las demandas y necesidades más sentidas de los diferentes agentes sociales habitantes de un determinado territorio? El presente artículo desea discernir al respecto.

No es inusual encontrar entre los seguidores de la primera vía, filósofos que ubican el problema de la epistemología de las ciencias ambientales en lo que podríamos denominar "la reducción del mundo de la vida". Otros tratadistas señalarán "la pérdida del sentido del ser", buscando líneas de comprensión para esa separación existente entre la naturaleza y la sociedad. No es extraño, en este sentido, encontrar profesores que como Guillermo Hoyos Vásquez ofrecen desde la fenomenología y la racionalidad comunicativa, explicaciones filosóficas que quieren también dar cuenta de las crisis y paradigmas ambientales; también la influencia que esas posiciones filosóficas han ejercido en tratadistas de lo ambiental como Augusto Ángel Maya o Enrique Leff quienes desde algunos de sus libros, ponencias y renovados discursos enriquecen sus apologías y reclamos ambientales.

[*] PhD. en Sociología de la Universidad Libre de Berlín. Director del Departamento de Estudios Interdisciplinarios de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira
[1]

Independientemente de la escuela de pensamiento o el autor seleccionado se hace recurrente asumir la discusión desde el debate a "la modernidad". Allí aparecen filósofos como Renato Descartes a quien se le llama a comparecer ante el tribunal histórico de occidente. Se le juzga por su concepción de la duda metódica que fomentó un mundo antropocéntrico fincado en el baluarte del "sujeto", la partición de lo complejo en busca de "imágenes claras y distintas"; se le condena, incluso, por la separación entre el cuerpo y el alma al reducir al primero sólo a un proceso fisicalista gobernado como cualquier otro "objeto extenso" por procesos mecánicos. Lo propio sucede, además, con pensadores empiristas como Bacón, Locke o Hume a quienes se les imputa las semillas del método positivista, aquellos que fundaron, a partir de la experimentación y la verificabilidad, las teorías que desacralizaron conocimientos ancestrales sobre la naturaleza lanzando al vacío prácticas culturales que no aceptaban la división sujeto - objeto.

La "modernidad" se contempla, entonces, de manera paradójica: como el fin del "oscurantismo" medieval pero, a la vez, como el origen occidental de la escisión existente entre sujeto - objeto, naturaleza - sociedad, ecosistema y cultura[1].

Si la ciencia nos salvó de la religión ahora quien nos salvara de la ciencia... gritaba desde los años setenta Paul Feyerabend (1987). "Logocentrismo", "especialización del conocimiento", "monodisciplinariedad" se convierten en conceptos comunes que, para algunos filósofos de la ciencia, también representan el yugo del método científico hacia otros tipos de saberes como, del mismo modo, el propio origen de la racionalidad instrumental.

Si esto no fuera poco, a la "modernidad" también se le atribuye como sinónimo la idea y materialización del "progreso", imagen vinculada con la catástrofe ambiental contemporánea. Se presenta al "progreso" desde sus resultados perversos, causa principal de las injusticias sociales y del deterioro del ambiente a escala planetaria. Derivado, después de la segunda postguerra, en "desarrollo" (Escobar, 1996) ha hecho posible hacer del futuro humano y natural algo finito, ingobernable y ambientalmente insostenible.

Muchas son las razones negativas que se le suman a la "modernidad" cuando es analizada desde la lente de estos filósofos de la ciencia; razones al final que convergen en un espacio dicotómico y maniqueo. El antípoda de "modernidad", nos dicen, se ha venido gestando históricamente. Diferentes escuelas de pensamiento y renovadas tendencias científicas han venido aportando nuevas alternativas y tablas salvadoras frente a este naufragio del mundo occidental. En un mismo saco se disponen tendencias tan disímiles social, geográfica, académica y políticamente como la teoría general de sistemas, las teorías y el pensamiento de la complejidad y del caos, el deconstructivismo y postestructuralismo francés, la postmodernidad, entre otras.

Son las características de estos diferentes métodos y enfoques de pensamiento los que inauguran la emergencia de la epistemología ambiental. En procura de un mundo lleno de incertidumbre, confiere un lugar exclusivo a las diferencias, la integralidad, las relaciones y diálogos de saberes que posibilitan unir armónicamente al sujeto con el objeto, a la

[1] La separación nombrada se podría ubicar, incluso, desde el pensamiento presocrático; pero es en la modernidad que dicha escisión se convierte en un pensamiento propio de la cultura occidental.

naturaleza con la sociedad, a la ciencia con la cultura, lo tradicional y lo moderno, al este con occidente, al ecosistema con la cultura, al hombre de la calle con el hombre de ciencia, a la tecnología con el arte, al cuerpo con el alma, todo ello enarbolado desde un postmetafísico ropaje.

Sin embargo, la realidad de los temas ambientales no es sólo asunto de interés para la ciencia. Lo ambiental es entendido, además, como base de sustento natural y cultural y aún como una dimensión innegable para el desarrollo. Siendo así, lo ambiental también implica aspectos que lo ligan con un saber cultural (Leff, 1994) y con el propio campo de las ideologías (Escobar, 1992). Lo ambiental se convierte, entonces, en un lugar en disputa no solamente de luchas sociales sino, además, de reyertas paradigmáticas.

Analizadas, desde este punto de vista, las propias exigencias históricas, políticas y económicas de estas pretendidas ciencias, justifican por qué, para la Red de Formación Ambiental para América Latina, lo ambiental se convierte eminentemente en una categoría social. Diferentes agentes sociales, y no sólo el conocimiento de los expertos, confluyen en sus problemáticas, lo que en una sociedad tan convulsionada como la nuestra, la hace convivir con conflictos y riesgos. Siendo así, la apuesta por construir una epistemología ambiental cruza dicho debate, en el que se asume el ambiente desde las características e intereses que lo unen con la ciencia, el saber, la ideología.

Como ciencia, surge la pregunta por el método y por la pretendida "objetividad del conocimiento"; como saber le compete la reivindicación de formas diversas de relación entre diferentes comunidades, clases y etnias, pues quizás desde allí se reconozcan y obtengan conocimientos sustentables; como ideología, el interés de lo ambiental hace suya las luchas por una sociedad más justa, equitativa y democrática en sus decisiones políticas tanto a escala global como nacional y aún local. Lo ambiental no solo se contempla como un "recurso" además como un "derecho social". Por ello, pensamos tan improcedente reducir la mirada ambiental sólo al contexto científico, académico, desarrollista o económico.

Desde la ciencia sería inadmisible continuar la indagación sobre las bases tradicionales del pensamiento moderno o postmoderno. Pensar en un conocimiento "generalizable", "universal", "objetivo" y "racional", entre otras características, no sería legítimo con la concepción de un ambiente que también está preñado de la defensa de sus contrarios: lo particular, lo local, lo subjetivo, lo insensato, lo ético y estético. Pero por más ditirambos que se declamen desde el albur postmoderno, teorías como la complejidad, la deconstrucción o la autopoiesis, todavía son pensamientos en reconocimiento y en vías de socialización; cuya amplitud aún no ayuda a comprender las verdaderas dimensiones que tomaría una añorada ciencia de lo ambiental fundamentada en dichos horizontes.

Desde la academia, el paradigma ambiental aún está por construir. La Universidad contemporánea todavía rinde tributo a las disciplinas. Si bien se pregona cada día más la necesidad de la investigación y las interdisciplinas; aún son muy tímidos los intentos por construir un alma mater no dividida sino complementada por los aspectos que exige una visión integral del ambiente. La integralidad de este nuevo paradigma aún no se refleja en reales compromisos políticos, institucionales y académicos con la cultura y la educación ambiental.

Otro tanto podría criticarse cuando se intenta comprender lo ambiental sólo desde los matices desarrollistas y económicos. Posturas radicales como las del antropólogo Gilbert Rist (Kliksberg, et al 1994), expulsan al "desarrollo" dentro de los fines, estrategias, o medios que posibilitan la solución de los problemáticas sociales y ambientales. El "desarrollo", aunque investido de diferentes apelativos y adjetivos, sólo ha sido reducido a una infeliz figura literaria: el oxímoron[1] al que se le dificulta legitimarse por exceso o defecto (desarrollo sostenible, sustentable, alternativo, de bajo impacto, humano sostenible, a escala humana, etc.). Lo ambiental no puede ser contemplado sólo desde una visión instrumental productivista pues ello negaría la lógica existente dentro del naciente reto de esta deseada racionalidad contemporánea.

Sólo como abreboca a un tema que nos exigiría un análisis mucho más profundo existe una categoría de orden sociológica que puede favorecer la comprensión de lo ambiental dentro de su propia triple naturaleza: el concepto de "campo". (Bourdieu, 1990,1999, 2000)

Un "campo" de estudio implica relaciones de fuerza entre los diferentes agentes sociales que inciden en un determinado territorio teniendo en cuenta, además, diversos factores estructurales. Como "campo" las interacciones entre, por ejemplo, la ciencia, el saber y la ideología se posesionan, cuestionan y deciden desde las diversas estrategias, oposiciones y posibilidades que brinda un determinado espacio social.

El "campo" ofrece una base sociológica a cualquier discusión epistemológica. Si se trata de buscar justificaciones sobre "el ser" y "deber ser" de las presumibles ciencias ambientales, no debemos olvidar que dicha institución responde a unos límites geográficos históricamente definidos, a una realidad social producto de un pasado y negociada en un presente, a unas leyes y a un Estado con una exigencia permanente de legitimidad social.

Las ciencias ambientales exigen el reconocimiento de unas prácticas sociales concretas. Tendríamos que preguntarnos si dicho análisis de las problemáticas concretas ha originado unas definidas ciencias ambientales o, acaso, la pregunta sobre el origen tendría mejor que remitirse a una pregunta de carácter metodológico, en la que se esperaría comprender las posibles relaciones entretejidas entre las teorías y las prácticas de las diversas disciplinas y saberes para dar cuenta de las relaciones concretas entre la naturaleza, la cultura y la sociedad.

El concepto de "campo", al compás de las respuestas que requiere toda epistemología, se pregunta por las razones estructurales que en el ámbito histórico, político y sociocultural han influenciado el origen y evolución de las ciencias como también, para nuestro tema de interés, las posiciones y disposiciones que se comprometen, por ejemplo, por la lucha paradigmática frente a lo ambiental. Dicha discusión trasvasa los límites e intereses de la sola discusión académica (basta mencionar el problema de la tierra en Colombia, como ejemplo incuestionable de lo anterior) pero, a la vez, el concepto de "campo" permite reconocer cómo, a partir de la influencia de dichas razones estructurales, convergen o se oponen no solamente los discursos, sino también, las prácticas y los diversos agentes sociales que interactúan en un ambiente determinado.

[1] Figura literaria en la que un nombre negativo en desuso y descrédito intenta renovarse permanentemente con un apelativo positivo sin lograr el efecto buscado.

En otras palabras, cuando trasladamos lo ambiental a aquella “esquiva realidad” de la que nos hablaba Daniel Vidart (1986), *locus* original de toda decisión institucional, tendríamos que entenderlo como espacio privilegiado de intereses, necesidades y conflictos.

Como territorio en disputa no sólo en el ámbito epistemológico sino, además y principalmente, político, lo ambiental confluye y evidencia los conflictos sociales; ya no solamente explicados como productos arraigados tradicional e históricamente desde los imaginarios culturales metafísicos -como cuando se cuestiona la influencia del judeo cristianismo en la supeditación de la naturaleza y de la mujer- sino, también, a partir de la crisis e intereses de poder contemporáneos en los que se están jugando el destino de miles de pequeños territorios, culturas regionales y locales, visiones alternativas al desarrollo, sistemas políticos y millones de habitantes marginados.

Como conflicto social, sojuzgado bajo la categoría sociológica de “campo”, lo ambiental exige un particular procedimiento para fundamentar su epistemología que contemple como criterios, entre otros:

- La comprensión de las causas estructurales de la crisis ambiental.
- Asumir lo ambiental como una categoría social.
- Tener en cuenta a lo ambiental como “campo en construcción paradigmático”.
- La conexión del pensamiento con la realidad ambiental plasmada en un determinado territorio.
- Los intereses de los diferentes agentes sociales como agentes históricos que confluyen en las decisiones ambiéntales.

Cotejar “lo ambiental” como “problemática” posibilita abordar estos criterios. Rolando García (1994) nos explica en su texto: “Interdisciplina y Sistemas Complejos” dos ordenes que se suelen presentar cuando se estudia las realidades ambientales concretas. En el primer caso, la realidad ambiental se analiza como “problemas puntuales” asumiendo las manifestaciones ecológicas de lo ambiental como problemas aislados a los que se puede: “recurrir a conocimientos que provengan de distintas disciplinas, como la física, la química, la biología y las tecnologías específicas de producción” (García, 1994); mientras que en un segundo orden se estudian las situaciones ambientales, las cuales: “emergen de una problemática compleja, donde están involucrados múltiples procesos e interrelaciones del medio físico - biológico, la producción, la tecnología, la organización social y la economía (García, *Opus Cit*).

Con Vidart (1986), Francisco González (1996), también opinaría que la desarticulación sociedad - naturaleza está relacionada con: “La expresión material, bajo la forma de síntomas, de una problemática ambiental”. Esto quiere decir, que los problemas ambientales enuncian el tratamiento tradicional que desde espacios monodisciplinares y tecnológicos se aplican a los procesos de contaminación (agua, suelo, aire, paisaje, etc.) o en los impactos nocivos contra la salud, restricciones frente al acceso a la vivienda, servicios y espacio público, etc., mientras que la problemática ambiental: “No se sitúa en los síntomas, sino en el interior de la cultura y de los procesos sociales, mediante los cuales el hombre se articula o desarticula del sistema natural”. (González, *Opus Cit*).

La “problemática ambiental”, desde este punto de vista, trasciende los fenómenos inmediatos y los problemas puntuales; los impactos naturales tendrían que ser comprendidos como ventanas de acceso a una realidad que no se agota en caracterizaciones o diagnósticos, pues sus raíces tendrían que encontrarse en las razones estructurales (históricas, políticas, culturales y económicas) que han definido la participación de los diferentes agentes sociales en sus conflictos de intereses: “ la realidad está encubierta por el vestido de lo aparente y para descubrir su ser tras el parecer o el aparecer, que al cabo resultan un disimular, es necesario que el sujeto cognoscente realice una serie de operaciones mentales o instrumentales para convertir los fenómenos en hechos”. (Vidart, *Opus Cit*).

Una problemática ambiental, así entendida, se tiene que ubicar necesariamente con la historia, ventura y desventura del “desarrollo”; es principalmente desde allí como en el ámbito global se ha apropiado dicho discurso con un carácter político. La génesis de la problemática ambiental como proceso de institucionalización, tendría que leerse a partir de los aportes e intencionalidades que ha reunido: Estocolmo (1972), El Informe Brundland (1985), La conferencia de Río (1992), Río + 10, Johannesburgo (2002) entre otras, para analizar desde allí, cómo sus cláusulas han incidido en la historia de la gestión ambiental colombiana: desde la expedición del código de los recursos naturales (1974) hasta la legislación ambiental presente. No obstante, tal indagación histórica, sociológica y política no nos va a librar de la siguiente consideración: la práctica de la gestión ambiental ha confiado más en opciones tecnológicas e ingenieriles para mitigar impactos ambientales puntuales, frente a los procesos de prevención y estudio integral de las problemáticas ambientales.

El “optimismo tecnológico” ha encausado las soluciones ambientales con plantas de tratamiento, filtros, medidas “al final del tubo”, por ejemplo, pero sin vincular tales alternativas a las causas sociales, culturales, políticas y económicas frente a las problemáticas ambientales concretas. Si a eso le sumamos la deficiencia presupuestal y el frágil proceso de descentralización en las entidades públicas, también las ambientales-léase crisis del SINA- no podríamos esperar más que dicho tratamiento.

Enfatizando nuevamente, son las condiciones estructurales que influyen en un determinado territorio, elementos que necesariamente se tienen que reconocer y escudriñar cuando se trata de dar cuenta de las causas de toda problemática ambiental. Desde desigualdades históricas entre los diferentes agentes sociales, desde los fines exclusivistas frente a la vocación y fragmentación del territorio decididas por intereses políticos, desde la visión estratégica de cada modelo de desarrollo, desde procesos históricos y contemporáneos como, en nuestro caso, la violencia, la migración, el desplazamiento, el aumento demográfico en nuestro suelo urbano, el abandono del campo, entre otros.

Repito, pensar una epistemología reclama connotar las razones históricas, sociales, políticas y culturales de una determinada área del saber: si las ciencias ambientales están comprometidas con las problemáticas ambientales concretas, están manchando de realidad aquellas páginas y ensoñaciones académicas que al calor de disquisiciones e intencionalidades filosóficas, éticas o estéticas desean otearlas “universalmente” desde afuera.

No es gratuito señalar, entonces, al trabajo interdisciplinario como una de las posibilidades para comprender e intervenir sobre las problemáticas ambientales. La nueva racionalidad ambiental de la que nos habla Enrique Leff (1994), exige un análisis integral de una realidad que no puede ser sólo juzgada desde la historia del pensamiento filosófico, ni desde los intereses o enfoques particulares de cada disciplina.

Una articulación de las disciplinas de la que surjan mutuos niveles de correspondencia, comunicación, complementariedad y enriquecimiento permiten la identificación de un espacio común donde se expresan las problemáticas ambientales. Es necesario anotar que dicho espacio social, antes de ser un espacio académico, ha sido y es, connaturalmente, un espacio cultural y político; es por ello que ese diálogo interdisciplinario ha de trascender la sola articulación científica pues permite el diálogo con los siempre diversos saberes ambientales, y el reconocimiento de las relaciones de poder, históricamente construidas por los agentes sociales que confluyen en un determinado territorio.

Como consecuencia de lo anterior, podríamos citar a Rolando García (1994) cuando aconseja no partir de definiciones de interdisciplina *en abstracto* para luego aplicarlas a estudios particulares; primero se debe reconocer, lo más integralmente posible, la problemática ambiental en cuestión pues serán las características de dicha problemática las que demanden las teorías y métodos que posibilitarán su explicación. El ejercicio interdisciplinario emerge a través del mismo proceso de investigación y sus desarrollos teóricos ameritan la comprensión y actuación frente a las problemáticas ambientales concretas.

Desde este contexto, podemos entender las siguientes dos aseveraciones: “la interdiscplina carece de un discurso unificado” (Kravsov, 2000). Como consecuencia de ello, los múltiples enfoques de la interdisciplina, también involucrados en la disputa epistemológica frente a las ciencias ambientales, ocasionan el síndrome del “paradigma perdido” (Sapiro, 2004) en el que las supuestas “metateorías”, pensadas a partir de las disciplinas, pierden su significado.

“Es el conocimiento comprometido con la realidad lo que posibilita explicar la verdadera finalidad de la interdisciplina” (Leff, 1997). En otras palabras, la interdisciplina en las ciencias ambientales se convierte en un proceso de doble vía en el cual los fundamentos y marcos de las disciplinas, junto a las prácticas culturales de los diferentes grupos sociales y sus intereses políticos, convalidan no sólo sus métodos, sino, además, sus valores e intereses en la práctica social. No es tarea de la academia, de la investigación o de la ciencia, por si misma, calificar el pasado o sentenciar el presente y futuro de las realidades ambiéntales concretas.

“La interdisciplinariedad no es sólo un asunto de cambio de conocimiento del desarrollo, por lo tanto, la interdisciplinariedad no es un proyecto puramente académico” (McNeil, *et al.* 2001). En este sentido, la pretendida epistemología de las ciencias ambientales cruza una discusión que no es sólo de carácter epistémico o filosófico, sus criterios de fundamentación y metodologías tendrían que entenderse a la luz del reconocimiento de las problemáticas ambientales y comprender que el ambiente, en cada territorio, como también en el ámbito paradigmático, se expresa como “campo conflictivo” entre diversos, conocimientos, “verdades”, valores, percepciones e intereses.

Los estudios ambientales remiten, más que a "objetos de conocimiento", a asuntos problemáticos que enfrentados desde la investigación interdisciplinaria, como desde la participación activa de los diferentes agentes culturales, señalan objetivos más pragmáticos que escolásticos para una "sociedad del riesgo global" aún urgida de respuestas y propuestas para el bien de las generaciones futuras; pero también, y principalmente, para ofrecer soluciones a las necesidades urgentes e inmediatas de esta nuestra patente inequidad social latinoamericana.

Bibliografía

ANGEL, Augusto. Spinoza, Kant, Hegel, Marx y Nietzsche. Tomo V. La Razón de la Vida. Universidad Nacional. Manizales, 1998.

ANGEL, Augusto. La Aventura de los Símbolos: Una Visión Ambiental de la Historia del Pensamiento. Ecofondo, Bogotá, 2000.

ANGEL, Augusto. El Retorno de Ícaro: Una Propuesta de Filosofía Ambiental. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali, 2001.

BORRERO, Alfonso. La Interdisciplinariedad. En: Política y Gestión Universitaria. Universidad del Valle. Cali, 1991.

BOURDIEU, Pierre. Sociología y Cultura. Grijalbo, México, 1990.

BOURDIEU, Pierre. La Distinción. Taurus. Madrid, 2000

BOURDIEU, Pierre. Las Estructuras Sociales de la Economía. Anagrama. Barcelona 2000.

BOURDIEU, Pierre. La Miseria del Mundo. Fondo de Cultura Económica, 1999.

CARRIZOSA, Julio. Qué es Ambientalismo? PNUMA. Colección Pensamiento Ambiental Latinoamericano. Bogotá, 2001.

COLOQUIO INTERNO DE INTERDISCIPLINA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. (1997). Memorias del I Coloquio Interno de Interdisciplina Facultad de Ciencias Ambientales.. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira,1997..

CUBILLOS Q. León Felipe. La Legitimidad Social del Proceso de Reconstrucción del Eje Cafetero Colombiano. Freie Universitaet, Berlin. 2006. (www.diss.fu-berlin.de/2006/256)

ESCOBAR, Arturo. Desarrollo Sostenible. Diálogo de Discursos: En: Integración y Equidad. Tercer Mundo. Bogotá, 1992.

ESCOBAR, Arturo. La Invención del Tercer Mundo. Editorial Norma. Bogotá. 1996.
ESCOBAR, Arturo. Política Cultura y Cultura Política. Taurus. Madrid, 2001.

FOLADORI, Guillermo. Los Problemas Ambientales Urbanos y sus Causas. En: Revista Paraná. Desenvolvimento, n. 100 Curitiba, 2001.

FOLLARI, Roberto. Estudios Culturales, Transdisciplinares e Interdisciplinariedad de los Líderes Tradicionales. En: Utopía y Praxis Latinoamericana. N 104, Universidad de Zuha, 2001

FEYERABEND P, Adiós a la Razón, Editorial Tecnos, Barcelona, 1984

GARCIA, Rolando. Interdisciplina y Sistemas Complejos, En Ciencias Sociales y Formación Ambiental, Gedisa, Barcelona, 1994.

GOMEZ DUQUE, Luis Fernando. La Universidad Posible. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, Bogotá,1976.

GONZALEZ, Francisco. Reflexiones acerca de la Relación entre los Conceptos de Ecosistema, Cultura y Desarrollo. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 1996.

KRAVZOV, Esther. Una Experiencia Interdisciplinaria. Universidad Autónoma de México, Ciudad de México 2000.

KLIKSBERG B. Et al . Capital Social y Cultura: Claves Estratégicas para el Desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México. 2000.

LEFF, Enrique. Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Gedisa, Barcelona, 1994.

LEFF, Enrique. Conocimiento y Educación Ambiental. Revista Formación Ambiental, n 17 /18. México 1997.

LEFF, Enrique. Saber Ambiental, Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder. Siglo XXI, México 2001.

MACNEILL, Desmond et al (Eds) Interdisciplinary Research on Development an the Environment. Sum Report N 10. Norway. Centre for Development an the Enviroment, University of Oslo 2001. Algunos apartes traducidos por Carolina Díaz. Administradora Ambiental de la UTP, Magister de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo de la UNAL, *tr* 2006

RODRÍGUEZ B. Manuel. Espinoza Guillermo. Gestión Ambiental en América Latina y el Cariba. BID. Washington. 2002.

SAPIRO, Virginia. Interdisciplinay and Collaborative Teaching at the UW Madison Evercoming Barriers to vitality in Teaching and Learning. University of Wisconsin, 2004. Traducción Carolina Díaz, *tr* 2006.

P. THUILLIER. Filosofía de la Ciencia o Epistemología**.** En “Manipulación de la Ciencia”. Fundamentos, Madrid, 1975.
VIDART, Daniel. Filosofía Ambiental. Editorial Nueva América, Bogotá, 1986.

AMBIENTE COMO CATEGORÍA Y CIENCIA COMO CONOCIMIENTO

Andrés A. Duque N.[*]

Introducción

En el imaginario colectivo, el concepto de ambiente ha resultado en una peligrosa simplificación, que se opone a lo que de otra manera debería permitir una compleja interpretación del mundo, de la vida, de la naturaleza, como una dinámica red de opciones y limitantes. Hasta hace poco consideré la idea de "ambientólogo" como un neologismo curioso y ahora resulta que existe como categoría "científica", como ciencia nueva, como lo será la "violentología". Por esto, se pretende a continuación abordar la pregunta acerca de la existencia y/o pertinencia de una ciencia ambiental.

Para esto, se propone revisar primero por separado (gracias al útil reduccionismo), la idea o el concepto de ambiente y el concepto de ciencias, para luego (intentando el holismo), hallar argumentos para defender o negar la existencia de un cierto tipo de ciencias o de una ciencia que dé cuenta de "el ambiente". Primero debemos aceptar que ambiente es ese tipo de idea tan amplia que todo cabe y sirve para cualquier cosa, es decir, capaz de abarcar "el todo", y ahí radica su dificultad: que el todo es cada vez menos posible, entre más se conoce[1].

En otras palabras, la pretensión abarcadora de la ciencia se conjuga con la ilusión totalizante del "ambiente" como categoría. La tesis principal que se presenta aquí es que existe una confusión, que resulta de un cruce (hasta de traducciones e interpretaciones) entre lo que significan y evocan las palabras ambiente, ciencia y naturaleza.

De esta manera, reflexionamos acerca de lo que consideramos conocimiento (tipos de conocimiento, lógicas del conocimiento), al servicio de qué ideas y de qué poderes actúa el conocimiento, que corresponde a un patrimonio (teórico) de una especie en la que unos pocos deciden por miles de millones. Por lo tanto, vale la pena que revisemos -y, sobre todo, confrontemos–, nuestra pretensión de ciencia en el marco de la imagen y explicación del "mundo" y de la "vida". Para efectos prácticos vamos a hacer caso omiso aquí de la diferencia entre ciencia y tecnología, que sería tema de otra reflexión, en particular porque mucho de lo llamado ahora "ciencia ambiental" no es otra cosa que "tecnologías ambientales". Por ahora, retomemos la idea de ambiente.

Ambiente como categoría

No podemos olvidar que el ambientalismo de finales del siglo pasado deriva del ecologismo de mediados del mismo siglo; es necesario recordar que ambiente en ecología (ciencia inventada y desarrollada en inglés), se ha usado en el sentido original de

[*] Profesor asistente. Universidad Tecnológica de Pereira.

[11] El concepto de "el todo" no es abordado aquí en el sentido espiritual, religioso y filosófico, sino como la idea de que contamos o podríamos contar con explicaciones absolutas y definitivas que dan cuenta del mundo únicamente sobre hechos fácticos, tal como el positivismo cartesiano viene trabajando hace ya algunos siglos.

la *autoecología*, como *environment (=surroundings*), para referirse exclusivamente a lo abiótico. Ambiente, entonces, es entorno, lo que rodea a un organismo vivo[2].

El ecologismo resulta de la crítica al deterioro del ambiente, en principio por los problemas de la contaminación y luego por la pérdida de especies y áreas silvestres. En el fondo, lo que había era un modelo de desarrollo científico y tecnológico logrado por la ciencia y la tecnología, que estaba siendo cuestionado desde una ciencia joven que, a su vez, alimentaba un movimiento aglutinado ante el asunto de "la relación de los organismos con su medio ambiente". La ecología (ciencia de síntesis), en sus orígenes resultante de la biología (ciencia de análisis), es una ciencia subsidiaria de los resultados de otras ciencias especializadas en subdividir y fraccionar el conocimiento de la naturaleza. De ahí que para la ecología desarrollada por los biólogos, cada vez fue más difícil intentar dar cuenta de la totalidad que el ecosistema implica, a partir de datos específicos y repetitivos acerca de individuos, poblaciones o comunidades, estudiados durante muchos años con la misma metodología e iguales resultados predecibles.

Cuando la discusión sale del tema de las ciencias y aborda el de los movimientos sociales (los "ismos"), pasamos al campo de la ideología o, mejor aún, de la "ideologización" del discurso científico y aparece una decisión política que se les reclama a los científicos desde la comunidad no científica. Se proclama que el "ambiente" permite unir tanto a la ecología como a otras ciencias naturales y sociales, y se habla incluso de que mientras el "ambiente" recoge al hombre, la ecología lo ignora. Precisamente lo anterior confirma el hecho de que llegamos a las explicaciones científicas sin una previa revisión de los aspectos filosóficos y políticos, que se evaden con la frase: "Es que yo no soy especialista en eso", pero en seguida sueltan una carga inconsciente de filosofía, religión y política.

Decir que el ambiente es todo es no decir nada. Considerar el "ambiente" como una categoría que recoge el ámbito de actuación de la sociedad con la naturaleza, es seguir haciéndole el juego a la separación, donde "sociedad" se ubica aparte de la naturaleza, con independencia y suficiencia, como "lo mejor de la creación". Pretender que una idea de ambiente como totalidad es posible, en cuanto a la explicación científica de todas sus partes y sus interrelaciones, es jugar a una idea creada por el hombre: Dios. Esto me recuerda al profesor de evolución que nunca falta a misa, porque una cosa es la libertad individual y otra la incoherencia mental.

La ciencia, por definición, es una desacralización del mundo, y de esta manera el alejamiento del hombre de la naturaleza original no se compadece con el discurso que busca calmar la culpa y en el cual hablamos que todos somos "criaturas de Dios", cuando la inmensa mayoría de esas criaturas (de nuestra propia especie), no tiene resuelta "la tierra" mientras que se les promete un "cielo". Ambiente no es una categoría científica sino un concepto ambiguo que incluye nuestra impronta de primates, explicaciones mágicas y religiosas e interpretaciones científicas. Por lo tanto, hablar de "ambientología" como si el ambiente fuese un conjunto de características precisas, definibles, mensurables, no pasa de ser pretensiones académicas en un esfuerzo desesperado de continuar aislándonos en disciplinas proféticas, acabadas, definidas.

Ambiente como ciencia

[2] Otra pista del concepto de ambientalismo procedente del inglés, según el *The Merrian-Webster Dictionay* (1974) es: "Environmentalist: a person concerned about the quality of the human environment".

La precisión y el rigor que la ciencia reclama resultan vulnerados cuando se pretende una ciencia que dé cuenta de lo "ambiental" o del ambiente. Sería algo así como aplicar el método científico a lo inconmensurable, lo intangible y lo inabarcable, que resulta más una figura propia del *Tao* que de un conocimiento científico.

Sí mi objeto de estudio es tan ambiguo, ¿cómo dar cuenta de él? El asunto no se resuelve con decidir o estar de acuerdo en lo que es ambiente. Una tragedia de los movimientos alrededor de la naturaleza es que aún para intentar una mirada holística y compleja se apoyan (necesitan) en las ciencias resultantes de una mirada que reduce, pero profundiza. De esta manera, resulta forzado utilizar la idea de ambiente, sin caer en los fraccionamientos mentales en que hemos sido (de)formados, a partir de disciplinas especializadas.

Por esto, no tiene sentido buscar una construcción totalizante a partir de conocimiento "fraccionizante". Sí algún día llegara a existir la ciencia ambiental como tal, las ciencias no serían las mismas que conocemos hoy y se necesitaría mucho tiempo para que el científico de hoy deje de ser el arrogante que sabe cada vez más sobre cada vez menos y sea capaz de verse con humildad como un individuo cualquiera de una especie más y no como un enviado de Dios que porta la verdad.

Y antes que observar el estado actual de nuestro conocimiento, lo que resulta fundamental es nuestra actitud ante otros tipos de conocimiento y la gran diversidad de cruces de profundización interdisciplinaria que dan cuenta de la inevitable subdivisión que resulta de unir y, por sobre todo, confrontar "miradas" distintas entre ciencias y al interior de una misma área del conocimiento.

Es aún prematuro asignarle a la palabra "ambiente" tanta responsabilidad para abarcar lo que no es resultado de la ciencia, lo que desde mucho antes estaba ya siendo parte de nuestra relación como especie con el mundo natural: la supervivencia. Sólo teniendo asegurada la existencia se podía pensar en la explicación, y a partir de las explicaciones se orientan las estrategias de supervivencia. Pero antes que explicaciones científicas, contamos (como especie y como individuos) con nuestro miedo, nuestras creencias, las explicaciones sagradas y las manipulaciones sociales. Tendremos que revisar con detalle qué entendemos por especie y hasta dónde nos consideramos "una especie más" o sí, por el contrario, nos cuesta ser sólo mortales, por considerarnos especiales hasta el punto de considerar que un Dios único se fijó en nosotros antes que en el resto de millones de especies que desde mucho antes que nosotros ya habitaban este planeta.

Cuando al ciudadano le llegan las explicaciones científicas, no quiere decir que esto incluya un proceso de análisis y reflexión acerca de los objetivos, métodos y resultados esperados de dicha investigación, sino que busca su acomodo al lado de las creencias, de los mitos, de la imaginación, de manera que le permita seguir viviendo con su imagen mental del mundo y de la vida. Cuando en la mirada del mundo se le apuesta a un conocimiento científico que totaliza, seguimos buscando soluciones definitivas, la única verdad.

Categorías, conocimientos y naturalezas

El tema de las “ciencias ambientales” lleva implícitas dos contradicciones: sí el ambiente es una idea totalizante, por qué hablamos en plural de “ambientales”, y si ambiente es un concepto holístico, por qué lo pensamos desde las ciencias, que por definición no son holísticas. Qué hay de nuevo en lo que se conoce hoy como “ambiental”, que no lo hubieran abordado geógrafos, antropólogos, biólogos, agrónomos o sociólogos. ¿Es tan contundente el cuerpo de conocimiento, leyes y teorías demostradas por lo “ambiental”, que justifique un “rancho aparte”?, ¿existen o contamos con explicaciones originales que no tuviesen cabida en ninguna otra ciencia conocida? ¿O será que estamos creyendo que la “integración de ciencias” es una invención del final del siglo pasado?

No será acaso que en el esfuerzo por querer ser originales al inventarnos un conocimiento ambiental desde la ciencia no es un asunto de aplicación del “método científico”, sino que en él subyace una manera de ver la naturaleza. Y en esa manera de ver aparece una especie “superior” que se considera así misma la más elaborada, la “conciencia” del superplaneta, la “superespecie”. Sí llegamos a la explicación de lo ambiental luego de contar con el aporte en los dos últimos siglos de ciencias consideradas “exactas, físicas y naturales”, y hallamos en lo ambiental que no todo es exacto, no todo lo explica la física, no todo es exacto y además qué pasa con lo “sobrenatural” y lo construido.

Quizás, una de las causas de la inviabilidad de la especie humana en términos evolutivos es considerar que al contar con razón, deja de existir la sin razón. La sin razón implica la emoción y por esto, además de conocimiento requerimos de sentimiento, y es también una causa de la imposibilidad de abordar el ambiente como un todo, cuando nosotros mismos de manera individual ni nos conocemos, ni nos controlamos, ni nos pensamos, sino que nos conocen, nos controlan y nos piensan “otros”. Esto en el primer plano de la esquizofrenia humana, y en el segundo, como colectivo pregonamos el bien común y se nos va la vida buscando el beneficio particular.

En resumen, los conceptos de ciencia y ambiente son, por definición, incompatibles por no pertenecer a la misma categoría y porque en su mezcla aparece una contradicción: una ciencia que dé cuenta de muchas ciencias, una ciencia que recoja todo lo ambiental, al final sería un pretencioso sistema de creencias y explicaciones que justificarían nuestra existencia, nuestra cuenta bancaria y, por sobre todo, nos evitaría la angustia de pensar que la lógica del “científico” no es compatible con la idea de “ambiente” como integralidad o totalidad.

Síntesis

Hace falta bajarse del pedestal de la omnipotente ciencia y aceptar con humildad que el fenómeno del mundo y de la vida es mucho más y mucho menos que “explicaciones probadas, repetibles y cuantificables”. Que la vida no es la ciencia y que la ciencia no es la estadística, que no hay ciencias naturales ni sociales, que las ciencias son todas humanas porque todas han sido inventadas por humanos para explicarse el mundo y la vida sin que por eso dejemos de ser primates, cargados de deseos y represiones primitivas que escondemos mediante un lenguaje que pretende haber explicado el mundo. Sí llegáramos algún día a una “ciencia ambiental” creo que estaríamos cerca de un estado totalitario, porque no de otra manera se explica que llegaremos a un tipo de científico que

maneja la totalidad, que da razón de todo el ambiente, lo que sería un ambiente terrible. Y esto, al que no le faltan seguidores es una expresión más del extravío antropocentrista de una especie que ha fracasado en un sentido evolutivo y social, una especie culposa que ahora intenta “salvar el planeta”, una especie que son muchas especies pero que la dominante, aún no ha mostrado señas de sensatez o sabiduría.

La sutileza y la complejidad de la trama de la vida no es posible sólo desde la ciencia, la defensa de lo ambiental no puede convertirse en ecofascismo y la visión humanista no debería estar ausente de la que es sólo una de las explicaciones posibles: la ciencia. El afán de seguir fraccionando el conocimiento en ciencias nuevas, o mejor en sueños de ciencias que de una vez por todas nos resuelvan todos los enigmas es, además de pretensioso, soberbio. ¿Qué nos hace pensar que es la ciencia la que nos proporcionará la salida al atolladero al que ella ha contribuido?

No será la acumulación de ciencias y menos los científicos los que resolverán los problemas que nosotros hemos causados. Eso sería atribuirle a la ciencia un papel más poderoso y peligroso del que ya tiene. En el camino de “aprender a desaprender” hace falta una revaloración de las ciencias y sus dominios y que nos permitamos buscar la esencia de nuestra especie sin pretender que la solución a los inconvenientes de la ciencia lo encontraremos en “otra” ciencia, cuando éstas son parte del problema. Quizás la respuesta está en otra parte, o tal vez no haya respuesta.

DESARROLLO DE LA FORMACIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

EDUCACIÓN SUPERIOR COLOMBIANA Y MEDIO AMBIENTE

Diego Aguirre Martínez[*]

> "La incorporación de la temática ambiental en las funciones universitarias y la internalización de la dimensión ambiental en la producción de conocimientos, replantea la problemática interdisciplinaria de la investigación y la docencia y, en este contexto, la responsabilidad de las universidades en el proceso de desarrollo de nuestros países."
>
> "Carta de Bogotá". En: *Memorias Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe*. Bogotá. (1985:109)

Presentación

El presente documento pretende ser un aporte reflexivo desde la educación superior colombiana y el medio ambiente. Con el propósito de fundamentar el desarrollo de la formación en ciencias ambientales en Colombia, plantea de forma sucinta los temas relacionados con la función educativa de las universidades hacia una política educativa ambiental de las mismas; el quehacer de la universidad en lo ambiental; la formación ambiental en las universidades; la educación ambiental en la educación superior colombiana; la normatividad sobre la educación ambiental en Colombia.

1. Desde la función educativa de las universidades hacia una política educativa ambiental de las mismas

Desde la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, se reconoce la incidencia de la tarea educativa ambiental en la concientización colectiva respecto a la interdependencia del hombre con el medio ambiente. Debates académico-científicos a escalas mundial, regional, local se han dado desde entonces, en los cuales se discuten los retos educativos que se les plantean a las instituciones educativas para incorporar en los planes de estudio dicho compromiso y responsabilidad socioambiental.

En este sentido, la pregunta que es necesario plantear está relacionada con la diversidad de enfoques desde los cuales se busca apropiar la temática ambiental; entonces, ¿cuáles son las acciones que se emprenden desde las diferentes estrategias propuestas?, ¿cuál es la noción que de lo ambiental y lo universal se maneja?, y en este contexto, ¿cuál es el papel que debe y ha desempeñado la universidad? La respuesta la podremos encontrar en las memorias de los diversos eventos académicos realizados, entre los cuales resaltamos: Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe (Bogotá, octubre 28

[*] Docente de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

y 1 de noviembre de 1985), I Seminario Nacional sobre Universidad y Medio Ambiente – Incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior (Bogotá, abril 27 al 29 de 1988), II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe (Santiago de Cali, noviembre 24 al 26 de 1999), III Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente (Bogotá, noviembre 8 al 10 de 2005), todos ellos considerados verdaderos hitos en la educación y formación ambiental universitaria colombiana.

Para responder a los retos académico-científicos que desde el componente de la educación y formación ambiental se le plantearon a la universidad colombiana, se hizo necesario articular el proceso modernizador de las mismas e iniciar las necesarias y fundamentales transformaciones en sus diferentes espacios y contextos de desarrollo que la sociedad reclama de ella. Y en este sentido, al asumir el proceso de la educación y formación ambiental se consideró el componente ambiental como una dimensión más de la realidad, dimensión que forma parte del saber y del quehacer del hombre en una perspectiva que aún no trasciende el normal proceso educativo.

No fue suficiente, para el caso de la universidad colombiana, mencionar la necesidad de los enfoques interdisciplinarios para el tratamiento de la temática ambiental, pues se reconoce que un grupo interdisciplinario es insuficiente, como también lo sería el diseño de un plan metodológico. Se hizo necesario profundizar en un debate de tipo ideológico que permita romper con las prevenciones y los recelos en la apropiación y manejo de los saberes involucrados, que dé como resultado el surgimiento de procesos favorables, procesos dialécticos que surjan de las contradicciones y de la confrontación de estos.

Y hablar de saberes y de prácticas ambientales es hablar de realidades concretas en las cuales desarrollen papel fundamental las nociones que en cuanto a lo local, lo nacional y lo popular se manejan en el escenario de las nuevas propuestas, que atienden al principio de la educación ambiental de “considerar lo ambiental desde el punto de vista global, teniendo en cuenta las diferencias locales y regionales”. Igualmente, hablar de confrontación del saber hace referencia a la confrontación de las diferentes propuestas y enfoques que surgen desde el ámbito de lo oficial hacia los espacios de la sociedad civil, buscando preservar en el plano simbólico la identificación de los intereses nacionales en su relación con los grandes modelos "impuestos".

Se trata, por lo tanto, de la búsqueda permanente de una estrategia que permita implementar una política educativa ambiental universitaria y se fomente la generación de procesos académico-científicos en torno a lo ambiental, que contribuyan a desmitificar las categorías de las “áreas de conocimiento” con las que trabaja el Sistema Nacional de Información sobre la Educación –SNIES– y se dé oficialmente de un reconocimiento, como área, a las ciencias ambientales.

Una política educativa ambiental eficaz, técnicamente competente y participativa, que asuma que todo problema ambiental es un problema social y que éste tiene causas y remedios naturales y sociales, porque afecta la conducta humana y su solución, requiere modificaciones posteriores del comportamiento humano. En este sentido, Bunge, M. (1980) plantea que el aspecto social de una política ambiental es la tarea más difícil, porque involucra el tener en cuenta hábitos, intereses creados, actitudes y creencias arraigadas.

Trabajar por una política educativa ambiental en el contexto universitario incluye, así mismo, trabajar por una transformación del desarrollo cultural, orientado a esclarecer la aparente dicotomía entre desarrollo y conservación del ambiente; es luchar por unos espacios democratizadores que impliquen la realización de acciones en la consolidación de la práctica de una ética ambiental, una ética de la responsabilidad frente a la naturaleza, la cual presupone el desprendimiento de la comprensión de la naturaleza que históricamente se ha desarrollado en nuestra sociedad. En tal sentido, la pregunta que habría que responder es: ¿qué rol desempeña la universidad colombiana en tal propósito?

Tratar de dar respuesta a este interrogante nos obliga a hacer referencia a la relación sociedad-naturaleza y remitirnos a las visiones que contempla el nuevo proceso de desarrollo frente a la ciencia, la tecnología y la educación, la nueva concepción de la naturaleza y de un concepto "ambiente" que dificulta llegar al diseño de una política eficaz. En su contrasentido, afirma Gloy, L. K. (1995:1) que "la exigencia de un trato protector y cuidadoso de la naturaleza, de más respeto y atención hacia la vida natural y los ecosistemas ha llegado a convertirse en consignas". Y es que las innovaciones técnicas, económicas y sociales pueden modificar el marco conceptual establecido y, con él, el sistema de valores, intereses y necesidades de una comunidad o nación. Por esto, afirma Gloy (1995) las nuevas propuestas sobre política ambiental tratan de recuperar la naturaleza ante el embate avasallador de la técnica, cuyo proceso de tecnificación se ha realizado en diferentes grados. Para el efecto, argumenta que la ciencia y la tecnología han penetrado todos los espacios, fisuras y dimensiones de la vida. Están presentes en la vida diaria, en el espacio comunicativo, la recreación, el trabajo, la cultura y la educación.

Gloy, K. (1995) plantea igualmente, en su artículo, que ciencia y técnica se han fusionado para conformar un nuevo fenómeno expresado como el sistema ciencia-tecnología, sistema a través del cual la ciencia se ha vuelto operatoria, inseparable de la acción sobre la naturaleza y la sociedad. Inseparabilidad que se expresa desde una tecnificación de la ciencia, o desde una cientifización de la tecnología. En la primera concepción se enfatiza el carácter operante de la ciencia y en la segunda se hace mención a la tendencia de la técnica moderna a convertirse en una ciencia.

Heisenberg (1969:19), por su parte, al referirse al influjo de la técnica sobre la relación entre la naturaleza y el hombre, plantea: "La técnica modifica en considerable medida el ambiente en que vive sumergido el hombre, y coloca a este, sin cesar e inevitablemente, ante una visión del mundo derivada de la ciencia, con lo cual, la técnica influye, desde luego profundamente, sobre la relación entre hombre y naturaleza".

De esta manera, en términos de Bunge, M. (1980), quienes dominan el sistema científico-técnico se hacen acreedores a los poderes que les permiten transformar la naturaleza y la sociedad: explotar la naturaleza en beneficio propio y ejercer un halo de superioridad sobre aquellos que "supuestamente" se han quedado en el desarrollo tecnológico.

Como eficiencia, la ciencia y la tecnología, además de generar conocimientos e instrumentos para transformar las condiciones de vida, instauran una forma de pensar, una racionalidad propia y una cultura tecnológica centradas en la eficiencia y en el predominio de la instrumentalidad, la razón puesta al servicio de la productividad, del bienestar económico y del consumo. Para Peña (1992), la ciencia ya no va a tener como finalidad única la comprensión del mundo sino su transformación tanto en el orden tecnológico como en el de

las estructuras sociales. Pero al mismo tiempo que este paradigma (científico-tecnológico) es capaz de abrirle al hombre las puertas de un mundo más humano, puede, de la forma más paradójica, como así lo ha demostrado, volverse contra el mismo hombre para alienarlo, desplazarlo, destruir su entorno e invadir su espacio personal.

La ciencia, articulada con la tecnología, ha generado graves problemas: las industrias arrojan desperdicios que contaminan las aguas, los clorofluorocarbonos atentan contra la capa de ozono; los gases liberados por los automóviles y las industrias generan graves problemas de contaminación, las plantas de energía nuclear producen desperdicios tóxicos cuyo efecto durará por mucho tiempo. La misma técnica que el hombre ha mitificado le ha generado uno de sus más profundos temores.

Por lo anterior, para abordar un espacio que permita dimensionar propuestas alternativas al manejo de la ciencia y la tecnología y su repercusión en la problemática ambiental, es necesario reflexionar sobre estrategias que procuren por la conservación de los sistemas sociales y naturales, no mediante visiones reduccionistas e inapropiadas, sino a través del diseño de una política ambiental como obligación del Estado y con la necesaria participación de todos los afectados, una política que atienda a las necesidades, aspiraciones y expectativas reales de los agentes sociales inmersos en el proceso y la propia sociedad civil. Frente a lo anterior nos preguntaríamos, ¿qué puede responder la universidad colombiana?

La Unesco ha sido reiterativa sobre el rol estratégico de la educación superior en la creación de los procesos sociales necesarios para enfrentar con éxito los retos del mundo contemporáneo. En el “Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior" (Unesco, 1995), este organismo acuñó el concepto pertinencia, entendida como “el papel desempeñado por la educación superior como sistema y por cada una de sus instituciones con respecto a la sociedad, y también desde el punto de vista de lo que la sociedad espera de la educación superior”, para referirse a dicha responsabilidad estratégica… Pertinencia que cobraría sentido en función de las respuestas concretas de las instituciones de educación superior (IES) a las necesidades de sus localidades, regiones y países a los requerimientos de un nuevo orden mundial, con diversas perspectivas.

En las distintas declaraciones y marcos de acción de la Conferencia Mundial de Educación Superior (París, 5-8 de octubre de 1998), el concepto pertinencia fue definido como el eje de la orientación de largo plazo de la educación superior.

¿A qué tareas sociales estratégicas se han comprometido las instituciones de educación superior en nuestro medio? ¿Cuáles son las expectativas de sectores representativos de la sociedad, sobre el rol y las tareas prioritarias de este nivel educativo? ¿Cuáles los desafíos que visualiza la comunidad académica? ¿Qué tanto concuerdan estas distintas perspectivas?

Una política sensata de fomento a la pertinencia de la educación superior, debe partir de reconocer las distintas iniciativas de los actores principales de la ejecución y valoración de los procesos y los resultados de la educación superior. Es la forma moderna de diseñar las políticas.

2. El quehacer de la universidad en lo ambiental

Desde que el medio ambiente se ha convertido en una prioridad social, las políticas de sostenibilidad han emergido en la agenda pública de las sociedades avanzadas. La universidad desempeña un papel fundamental en el éxito de dichas políticas y es un agente clave, junto a los actores políticos y económicos, en la garantía del desarrollo sostenible. La importancia de la universidad debe medirse en tanto que la sociedad necesita de capital humano capaz de enfrentarse al reto de la sostenibilidad. Pero también debemos tener en cuenta que la universidad es una institución creadora de opinión y generadora de paradigmas metodológicos que han de regir el progreso social. A partir de los años sesenta, las universidades han introducido aspectos medioambientales. Las primeras experiencias surgen de Estados Unidos, con las primeras titulaciones de ciencias ambientales, que se extienden a lo largo de los setenta. En los años ochenta empiezan a desarrollarse políticas más específicas, como la gestión de residuos y la eficiencia energética. Pero la década de los noventa se inicia con la ambientalización de la universidad gracias a la implicación de universidades internacionalmente reconocidas. Es decir, se desarrollan políticas ambientales en cuanto a gestión global y con la implicación de todos los ámbitos de la institución, como puede ser el Campus Ecology de la University of Wisconsin at Madison o el Brown is Green, de la Universitat de Brown.

En torno a la relación educación ambiental-universidad-desarrollo sostenible, tiene una relevancia especial el primer documento político que firman en Francia en octubre de 1990 varios rectores de todo el mundo. Se trata de la Declaración de Talloires de Rectores de Universidades para un Futuro Sostenible. Posteriormente se suceden distintos acuerdos como la Declaración de Halifax (Canadá, 1991), la Declaración de Swansea (Reino Unido, 1993), la Declaración de Kyoto (Japón, 1993), la University Charter for Sustainable Development (Barcelona, 1993) y la Student Declaration for Sustainable Future (Liverpool, 1995).

A partir de estos compromisos iniciales, las universidades desarrollan programas académicos, políticas de comunicación y sensibilización y diseñan sistemas de gestión ambiental con el objetivo de fomentar la cultura de la sostenibilidad a escala global. Una de las universidades pioneras en integrar el impacto ambiental en la política comunicativa de la institución ha sido la Harvard University, Massachusetts, con una extensa información ambiental dirigida a la investigación, la educación y otras actividades ambientales (http://environment.harvard.edu). Es también importante la información de la University of British Columbia, en Canadá (http://www.sustain.ubc.ca) y de la University of Buffalo, en Estados Unidos. (http://wings.buffalo.edu/ubgreen/)

Una de las experiencias más exitosas es el caso del proyecto Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid, que además de trabajar con la comunicación y sensiblización ambiental, ha promovido la participación activa de toda la comunidad universitaria en distintos proyectos medioambientales, y controla la calidad ambiental del campus. (http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/)

En los últimos tiempos las experiencias de gestión ambiental se han extendido a distintas instituciones universitarias con el desarrollo de planes de acción que se controlan y evalúan mediante un sistema de indicadores que abarcan los distintos ámbitos de la institución. Cabe esperar que en los próximos años esta tendencia se consolide en la gestión de las instituciones universitarias colombianas, pero de ello dependen también los

progresos que a escala internacional se realicen para mantener el medio ambiente en la agenda política.

A lo largo de los años noventa, la International Association of Universities ha dado importantes pasos para una educación superior y un desarrollo humano sostenibles. En su sitio web (http://www.unesco.org/iau/tfsd_first.html) se recogen las principales acciones al respecto, entre las cuales debemos destacar los resultados de la Conferencia de Durban, en agosto del 2000. Para septiembre de 2002 se realizó el World Summit on Sustainable Development, que tubo lugar en Johannesburgo, Sudáfrica, organizado por el Enviromental Management for Sustainabile Universities, con los auspicios de las Naciones Unidas. En la sección de su web se puede acceder a las principales acciones y conclusiones del evento. (http://www.ru.ac.za/environment/emsu/)

Las experiencias anteriores plantean como reto a la universidad colombiana el no permanecer alejada a la problemática socioeconómica y cultural, pues por sus características y principios es considerada una de las instancias más apropiadas para abordar la complejidad de la problemática ambiental y de los problemas que la explican. Esta percepción realista y científica del entorno representa el aspecto vital de la denominada educación integral, para hacer referencia a una consolidación de saberes tanto teóricos como prácticos encaminados al enriquecimiento del mundo espiritual y material de la sociedad.

Luis Enrique Orozco (1993) en su conferencia sobre el quehacer universitario, manifiesta que si la universidad se considera descontextualizada, la imagen que transmite necesariamente será descontextualizada. Esto significa que la universidad debe comprender que está inmersa dentro de ese entorno hacia el cual enfoca su discurso y no al margen de él. La universidad debe generar condiciones de interrelación con el medio externo mediante un compromiso curricular de todos los programas académicos. Esta participación permite estimular el avance de la formación ambiental a través de una concepción interdisciplinaria.

La investigación interdisciplinaria exige un replanteamiento en los métodos científicos de las distintas disciplinas. Supone la transformación de los paradigmas científicos, para permitir el encuentro de un nuevo equilibrio entre la artificialidad tecnológica, las estructuras de organización social y los procesos vitales. Para ello es indispensable que la investigación se sitúe en el campo de los problemas concretos de las comunidades.

La crisis ambiental exige un Estado que ejerza control sobre las economías nacionales, en beneficio de la conservación y manejo de la riqueza patrimonial del país; pero igualmente que fomente, apoye y promueva el desarrollo académico-científico en torno a la temática ambiental y al quehacer de las universidades en tal aspecto. Los intereses que gravitan alrededor del deterioro ambiental son demasiado fuertes y requieren organismos de gestión y control eficientes, eficaces y honestos.

Para Augusto A. Maya (1988), lo ambiental representa una nueva racionalidad totalizante que pretende reemplazar las perspectivas atomizadas del conocimiento y de la práctica social. La perspectiva ambiental no pretende acomodarse al lado de otras racionalidades científicas. Es una visión global que penetra y transforma todos los campos de la ciencia y de la acción y que en último término se define como una nueva opción de desarrollo.

Es claro que a las universidades colombianas les corresponde en el presente, desempeñar una labor responsable en la formación humana integral, convertirse en un instrumento de cambio y ser capaz de generar las transformaciones que servirán de base para un desarrollo autónomo y sostenido. Con referencia a lo anterior, Leff, E. (1987) plantea que las instituciones de educación superior, en el proceso de formación, deben prepararse para enfrentar diversos tipos de retos: en lo teórico, académico, institucional y financiero.

De acuerdo con lo planteado se vislumbra que la universidad en su quehacer de investigación, docencia y extensión, se enfrenta al reto de apropiar la ciencia y la tecnología en la búsqueda de un vínculo armonioso de las actividades del hombre con su entorno.

3. La formación ambiental en las universidades

> "Las universidades, en su calidad de centros de investigación, de enseñanza y de formación del personal calificado del país, deben dar cada vez mayor cabida a la investigación sobre educación ambiental y a la formación de expertos en educación formal y no formal. La educación ambiental [es necesaria] para los estudiantes cualquiera sea la disciplina que estudien y no sólo las ciencias exactas y naturales, sino también las ciencias sociales y las artes [puesto que] la relación que guardan entre sí la naturaleza, la técnica y la sociedad, marca y determina el desarrollo de una sociedad."
>
> Conferencia de Tbilisi, 1977. (Informe final. p. 37)

Para Enrique Leff (1992) las instituciones de educación superior tienen como reto frente a la educación ambiental no sólo ampliar la concientización en las diferentes disciplinas del conocimiento sobre los problemas ambientales, sino el de dar una mayor eficacia al proceso de la educación ambiental, generar nuevos conocimientos teóricos y prácticos y asegurar que estos se incorporen a programas de investigación y de formación evaluados y legitimados por estas. Al referirse, por lo tanto, al rol que debe asumir la universidad, plantea:

> "Aquí es clara la responsabilidad de las universidades para arraigar el saber ambiental emergente en nuevos paradigmas del conocimiento teórico y práctico, para desarrollar programas de estudio con contenidos curriculares que incorporen nuevas metodologías de investigación y que generen nuevas habilidades profesionales para atender la problemática ambiental". (Leff, E. 1992:7)

En relación con lo anterior, mencionamos algunos aspectos de importancia sobre actividades académicas que han sido tarea de la universidad colombiana, recomendadas en diferentes eventos internacionales de educación ambiental.

- La investigación ambiental y su proyección socio-ambiental.
- La educación ambiental.
- La formación de talento humano en la temática ambiental a nivel pregrado y posgrado.
- La cooperación internacional e interinstitucional para la formación ambiental.
- La elaboración de materiales de enseñanza y aprendizaje para la educación ambiental.

- El desarrollo curricular en torno a la temática ambiental en las diversas áreas del conocimiento.

El marco conceptual y metodológico planteado para la educación ambiental en el desarrollo de los diferentes eventos que sobre la temática se han realizado en el ámbito internacional, permite orientar un perfil sobre la tarea que en materia de educación superior tienen las instituciones universitarias para afrontar de manera exitosa su papel relacionado con la formación de recursos humanos, capacitados para el manejo adecuado del medio natural y en procura de promover una mejor calidad de vida y un desarrollo regional sostenido.

En esta función, las universidades latinoamericanas y del Caribe, y específicamente la colombiana, ha incursionado durante las últimas décadas en acciones educativas ambientales que permiten el logro de los objetivos, principios y estrategias propuestos para la educación y formación ambiental en los diversos eventos del orden mundial, latinoamericano y nacional.

4. La educación ambiental en la educación superior colombiana

Desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, se planteó que la reorientación de los estilos de desarrollo y de las prácticas productivas para hacerlos ecológicamente sustentables, económicamente sostenibles y socialmente equitativos, requerirá un cambio en los valores que norman el comportamiento de los agentes económicos y sociales, la transformación del conocimiento teórico y la innovación de tecnologías para resolver los problemas ambientales. La concientización amplia de la sociedad, la educación ambiental a todos los niveles y la formación de recursos humanos de alto nivel se plantearon como principios fundamentales para operar estos cambios en la sociedad. Debates académico-científicos a escala mundial, regional y local se han dado desde entonces, en los cuales se discuten los retos educativos que se plantean a las instituciones de educación superior para incorporar en los planes de estudio dicho compromiso. Retos que han asumido con responsabilidad socioambiental las universidades colombianas.

Siguiendo estas iniciativas, en la Conferencia Mundial sobre la Educación Ambiental celebrada en 1977 en Tbilisi, se trazaron las grandes orientaciones para incorporar la "dimensión ambiental" en una perspectiva interdisciplinaria en todos los sistemas educativos, desde la educación no formal, hasta la formación universitaria (Unesco, 1980), reafirmadas en la Conferencia Mundial Unesco/PNUMA sobre Educación y Formación Ambiental, de Moscú, en 1987.

En octubre de 1985 se celebró en Bogotá, dentro del marco internacional de Educación Ambiental (Unesco/ PNUMA), el primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Concurrió una amplia representación de las universidades de la región y en él se recomendó un plan de acción para impulsar la educación ambiental en tales universidades.

Este seminario significó un importante momento de reflexión sobre la coyuntura actual de la universidad latinoamericana y planteó la necesidad de acelerar el proceso de incorporación de la dimensión ambiental en los programas académicos de la educación superior. En la

"Carta de Bogotá", aprobada por el seminario, se manifiesta: "La introducción de la dimensión ambiental en el nivel de la educación superior obliga a replantear el papel de la universidad en la sociedad y en el marco de los procesos contemporáneos que configuran la realidad latinoamericana". (Unesco/PNUMA, 1985:109)

De las diez tesis planteadas sobre el medio ambiente en América Latina, reasaltaré a continuación algunas de ellas por ser de gran utilidad al momento de reflexionar sobre los logros y alcances académicos de la universidad colombiana desde entonces.

- "Tesis 1. La degradación del potencial ambiental de desarrollo no es el resultado de una presión demográfica excesiva sobre el territorio; se debe fundamentalmente a la incorporación de patrones tecnológicos impulsados por un estilo de desarrollo dependiente, centralizado y homogeneizante.
- Tesis 2. La compleja causalidad que interviene en la génesis de la problemática ambiental hace que esta deba concebirse como la articulación de un conjunto de procesos naturales y sociales. Se requiere, por consiguiente, un diagnóstico estructural de sus causas que permita identificar soluciones alternativas.
- Tesis 3. Se concibe el ambiente como un potencial productivo para un desarrollo alternativo, igualitario y sostenible, fundado en el manejo integrado de sus recursos ecológicos, tecnológicos y culturales. Esta concepción contrasta con las ideas dominantes en las que el ambiente se considera un factor limitante o un recurso natural disponible, cuya degradación sería el costo ineludible del desarrollo. Surge así en América Latina un pensamiento propio en relación con la temática ambiental.
- Tesis 4. La concepción emergente en América Latina trasciende las limitaciones de las políticas ambientales que se centran en el control técnico y en la prevención de los efectos ecodestructivos. Los análisis sectorizados de algunas de sus manifestaciones o de los instrumentos técnicos de solución (lluvia ácida, mejoramiento genético, dispositivos, anticontaminantes, etc.), no permiten establecer un diagnóstico integrado de las causas de la degradación ambiental ni proponer procesos alternativas capaces de revertir sus efectos negativos.
- Tesis 5. Las soluciones concretas a los problemas ambientales dependen, en última instancia, de una nueva capacidad organizativa de la sociedad en su conjunto, basada en los valores culturales de las comunidades, la creatividad popular y su potencial innovador. Tales soluciones no pueden darse fuera del marco de una voluntad política que rompa con la dependencia económica, ideológica y tecnológica, y propicie las condiciones para una gestión participativa y democrática de los recursos". Unesco/PNUMA/Icfes. Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. (1985:113)

Dentro de este contexto, "las universidades tienen la responsabilidad de generar la capacidad científica y tecnológica propia… para promover estrategias y alternativas de desarrollo". (Unesco/PNUMA, 1985:109)

En Colombia, el Icfes y la Universidad Nacional de Colombia promovieron la celebración del primer Seminario Nacional sobre "Universidad y Medio Ambiente y la Dimensión Ambiental en la Educación Superior", evento realizado en Bogotá entre el 27 y el 29 de abril de 1988. El seminario tuvo como objetivo formular políticas, pautas generales, estrategias y mecanismos operativos para la incorporación de la dimensión ambiental en los estudios superiores. Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- Definir orientaciones de política académica y administrativa para la incorporación de la dimensión ambiental en los estudios superiores.
- Hacer sugerencias sobre el desarrollo de programas de pre y posgrado en temas ambientales.
- Sugerir estrategias y mecanismos para incorporar la dimensión ambiental en las carreras universitarias existentes.
- Diseñar políticas y estrategias para reforzar el desarrollo de estudios interdisciplinarios, tanto en el campo investigativo como en la docencia.

Lo anterior sirve de referente para evaluar y valorar los logros y alcances académicos de la universidad colombiana en torno a la formación ambiental.

El II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, realizado en Santiago de Cali, entre el 24 y el 26 de noviembre de 1999, constituye otro hito importante de la formación ambiental universitaria. En él se pretendía, según lo afirma el coordinador-editor del evento, Álvaro del Campo Parra (1999:11), hacer un balance crítico del proceso de incorporación de la dimensión ambiental en las diferentes prácticas de las instituciones de educación superior en la región, además de conocer y revisar la validez de esa rica, intensa y diversa experiencia, de sus enfoques teóricos y metodológicos, lo mismo que de sus resultados concretos.

Entre los objetivos que orientaron esta actividad académica universitaria destacamos:
- Realizar un análisis de las bases epistemológicas de la interdisciplina en formación e investigación ambiental.
- Analizar las dificultades prácticas en los planos social, administrativo y psicológico, para la construcción de procesos interdisciplinarios de trabajo ambiental.
- Proponer políticas en materia de formación ambiental.
- Socializar los resultados de la experiencia en el proceso de construcción del saber ambiental y de la incorporación de esta dimensión a la formación ambiental

En el informe final del seminario resalta que el Foro de Ministros del Medio Ambiente de América Latina y el Caribe ha considerado los procesos de educación, capacitación y formación ambiental como un instrumento básico para la gestión ambiental de los países de la región. Así mismo, estable un conjunto de recomendaciones orientadas a los ministerios de Medio Ambiente de la región, a las universidades y a la Coordinación Regional de la Red de Formación Ambiental. Recomendaciones que son de gran importancia cuando de prospectar la acción ambiental en las instituciones universitarias colombianas se trate, al igual cuando proyecten diseños de políticas educativas ambientales para las instituciones de educación superior colombiana.

Para finalizar este apartado temático de la experiencia universitaria colombiana en torno a la formación ambiental, se hace imperativo mencionar el III Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente, realizado en Bogotá entre el 8 y el 10 de noviembre del 2005, convocado por la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, la Red Colombiana de Formación Ambiental y la Pontificia Universidad Javeriana. El seminario planteó propiciar un balance de los esfuerzos realizados por las universidades durante el período 1985-2005 en relación con la incorporación de la dimensión ambiental en su quehacer académico-científico; así mismo, promover una reflexión sobre los logros,

dificultades, perspectivas y retos. En las memorias del evento se podrá encontrar importantísimos aportes académico-científicos que la universidad colombiana ha hecho en torno al saber y la acción ambiental.

Los eventos mencionados constituyen verdaderos hitos en la historia de la educación superior, ya que marcaron los inicios del proceso de incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior colombiana durante las últimas dos décadas. O como lo afirma Sáenz (2005:10), son "hitos en la historia del pensamiento y la acción ambiental de las universidades latinoamericanas y caribeñas, que debemos recordar y valorar por su trascendencia". Las memorias de estos eventos resultarán de la mayor importancia al momento de hacer un balance a fondo del proceso que se ha adelantado en Colombia para incorporar la dimensión ambiental en las universidades del país, tanto en los programas tradicionales como en los nuevos y modernizados programas académicos de pregrado como de posgrado.

5. La normatividad sobre la educación ambiental en Colombia

El Gobierno Nacional, mediante una serie de normas legales, ha establecido la necesidad de incluir los conceptos ambientales en todos los niveles del sistema educativo. Por su importancia y por tener una relación directa con el proyecto que aquí se propone, se hace referencia de las siguientes:

La Constitución Política colombiana de 1991

Se le conoce como "La Constitución Ambiental", ya que de sus 380 artículos, 72 tienen relación directa o indirecta con el medio ambiente. Se consagra en ella que es deber del Estado *proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines*. Igualmente, que es la participación ciudadana un mecanismo de gestión ambiental y control público, donde los ciudadanos deben comportarse en el ejercicio de sus propias decisiones y la posibilidad de organizarse socialmente con el propósito de participar en la búsqueda de soluciones a sus propios problemas.

Ley 30 de diciembre de 1992

Define la educación superior como *un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral*; se realiza con posterioridad a la educación secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo del alumno y su formación académica y profesional.

Por su parte, en el artículo 6, donde se determinan los objetivos de la educación superior y de sus instituciones, establece como objetivo "promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica".

Ley 99 de 1993

Crea el Ministerio del Medio Ambiente, ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organiza el Sistema Nacional Ambiental.

Esta ley entrega función conjunta a los ministerios de Educación y Medio Ambiente en lo relativo al desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos de educación ambiental que forman parte del servicio público educativo. El artículo 5, literal 9, establece como función del ministerio:

> Adoptar conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional, a partir de enero de 1995 los planes y programas docentes y el pénsum que en los distintos niveles de la educación nacional se adelantarán en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, promover con dicho ministerio programas de divulgación y educación no formal y reglamentar la prestación del servicio ambiental.

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente se abre un espacio significativo para las universidades, donde la investigación técnico-científica encuentre para los procesos productivos en general, alternativas de manejo industrial menos contaminantes y se generen espacios de reflexión tanto en los principios éticos y valores como en la investigación de los problemas sociales que aquejan nuestra región.

Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación

Esta ley comprende un conjunto de normas y disposiciones acerca, entre otros temas, de programas curriculares, niveles y grados, educación informal, establecimientos educativos, recursos humanos, tecnológicos, materiales, metodológicos y administrativos.

La ley consagra como uno de los fines de la educación la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la preservación de desastres, dentro de una estructura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la nación.

La ley dispone la estructura del servicio público educativo y consagra así mismo que está organizada para formar al educando en la protección, preservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de las condiciones humanas y del ambiente.

La ley 115 fue reglamentada mediante los decretos 1743 y 1860 de 1994. El decreto 1743 institucionaliza el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal. Se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen mecanismos de coordinación entre los ministerios de Educación y Medio Ambiente.

En el artículo 2 de este decreto se consagran los principios rectores de la educación ambiental, advirtiendo que ella deberá tener en cuenta la interculturalidad, la formación de valores, la regionalización, la interdisciplina, la participación y la formación para la

democracia, la gestión y la resolución de problemas, que deben estar presentes en todos los componentes del currículo.

Por último, deseo resaltar la imperiosa necesidad que tiene hoy la universidad colombiana involucrada en el saber y la acción ambiental de hacerse reconocer dentro del "área de conocimiento" de las ciencias ambientales, frente a las exigencias de algunas normas que la rigen y frenan su accionar, entre ellas la ley 30 de de diciembre 28 de 1992 por la cual se organiza el servicio público de la educación superior; el decreto 1781 de junio 26 de 2003, por el cual se reglamentan los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior, Ecaes, de los estudiantes de los programas académicos de pregrado; el decreto 2566 de septiembre 10 de 2003, por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones; la ley 29 de Ciencia y Tecnología, de febrero 27 de 1990, por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

BILIOGRAFÍA

Ángel Maya, A. (1988). "Programas ambientales universitarios –Diagnóstico–". I Seminario Nacional sobre Universidad y Medio Ambiente. Icfes, Universidad Nacional, Bogotá.

Bunge, M. (1980). *Ciencia y desarrollo*. Siglo XX, Buenos Aires, Argentina.

Bunge, M. (1995). "Política ambiental, técnica, ciencia, ética y educación". En: *Política ambiental*. Unesco/PNUMA.

Constitución Política de Colombia. (1991). Legis, Bogotá.

Decreto 1743 de 1994. Reglamenta la ley 115 de 1994 –Ley general de educación en Colombia.

Gloy, K. (1980). "¿Técnica orgánica o naturalidad técnica? El programa de una unidad técnica y naturaleza". Documento en fotocopia distribuido en el programa de especialización en educación ambiental de la Universidad del Quindío. Armenia (1985).

Heisenberg. (1967). *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Traducido por Gabriel Ferraté. Seix Barral, S. A., Barcelona.

Leff, E. (1992). "La formación ambiental en la perspectiva de la Cumbre de la Tierra y de la Agenda 21 para el Desarrollo Sustentable". Ponencia presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara, México.

Leff, E. (1998). *Saber ambiental: racionalidad, sustentabilidad, complejidad, poder*. Siglo XXI. Unam/PNUMA. México.

Leff, E. (1987). “Ambiente e interdisciplinariedad en la educación superior”. Reunión Internacional de Reflexiones sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a Nivel Mundial. México.

Ley 115 de 1994. Ley General del Educación en Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá.

Ley 30 de 1992. Ley de la Educación Superior en Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá.

Ley 99 de 1993. Creación del Ministerio del Medio Ambiente en Colombia. Legis, Bogotá.

MEN. (1996). “Lineamientos generales de una política de educación ambiental”. Serie: *Documentos básicos*. MEN, Santafé de Bogotá, 1986.

Orozco, L. E. (1993). “El quehacer de la universidad colombiana”. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira (conferencia dictada por el autor).

RCFA-Icfes. (1985). *Seminario: Universidad de Medio Ambiente para América Latina y el Caribe*. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Icfes. Unesco/PNUMA. Bogotá.

RCFA-Icfes. (1985). “Carta de Bogotá sobre universidad y medio ambiente”. En: *Seminario: Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe*. Unesco/PNUMA. Bogotá.

Sáenz, O. (1985). Presentación. En: *U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente.* Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá.

Torres Carrasco, M. (1998). “Dimensión ambiental, universidad y sociedad”. Documento base para la propuesta de reforma universitaria del Icfes. Consultoría Corporación Calidad, Bogotá.

Unesco. (1998). *Memorias*. Encuentro Ascun-Cresalc-Unesco. Bogotá.

Unesco. (1997). Conferencia Internacional sobre Educación para un Futuro Sostenible: una visión transdisciplinaria para una acción concertada. Tesalónica, Grecia.

Unesco. (1996). *Memorias*. Conferencia sobre Educación Superior en América Latina y el Caribe.

Unesco/PNUMA. (1995). *Programa de educación ambiental sobre problemas ambientales en las ciudades*. PIEA/PNUMA/Unesco. Ed. Libros de la catarata. Bilbao.

Unesco. (1995). Política para el cambio y el desarrollo de la educación superior.

Unesco/PNUMA. (1992). *Memorias*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro. Fescol, Bogotá.

Unesco/PNUMA. (1987). *Memorias*. Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativa al Medio Ambiente. Moscú.

Unesco/PNUMA. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Unesco/PNUMA. (1977). *Memorias*. Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi. (Rusia).

Unesco. (1972). *Memorias*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo.

Unesco. (1998). *Memorias*. Conferencia Mundial sobre Educación Superior. París

RESPUESTA DE LA UNIVERSIDAD A LOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES: LA AMBIENTALIZACIÓN DEL CURRÍCULO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR[1]

William Manuel Mora Penagos[2]

Necesidad de incluir la dimensión ambiental en la educación superior

No hay duda que la pobreza, la violencia y el medio ambiente (tres de los actuales problemas globales), se han convertido en núcleo de la "crisis sociocultural" que ha colocado a la humanidad en un estado de verdadera emergencia planetaria. C*ontaminación, agotamiento de recursos naturales, degradación de ecosistemas*, *pérdida de diversidad biológica y cultural*, originadas en el *hiperconsumo, la explosión y transición demográfica, las inequidades y desequilibrios humanos, la actividad de las organizaciones mafiosas, la urbanización creciente y desordenada*, y *la actividad especuladora de empresas transnacionales* (Edwards, y otros, 2004; Blewitt y Cullingford, 2004) son propios de una crisis de civilización (Caride y Meira, 2001) y, ante todo, de una crisis del conocimiento que afecta al proyecto de modernidad (Leff, 2006) y a las formas de acceder a él, asociados a los modelos económicos desarrollistas que han buscado un crecimiento sin límites.

La modernidad en crisis, manifestada como posmodernidad e hipermodernidad (Lipovetsky y Charles, 2006), ha dejado de estar centrada solamente en la producción, la posesión y el bienestar material, para volcarse en el consumo de ficción y de bienestar psíquico (Verdú, 2003), contextualizada en una cultura de comunicación vertiginosa, de superficialidad, de modas, de falta de tiempo y espacio en una paradójica polaridad del mundo en dos lógicas (modernidad/posmodernidad), una que busca el beneficio y eficiencia en un contexto de racionalidad, y otra que a partir del desencanto de la razón promueve el diálogo de conocimientos, la solidaridad y responsabilidad en un mundo relativizado y subjetivo; una que favorece la autonomía y la otra que aumenta la dependencia; una que busca el orden y la otra que se fundamenta en la incertidumbre y el caos; una que exige más responsabilidad personal y, por el otro lado, el desenfreno hedonista individual y del culto al presente; una que reclama el éxito profesional y la competencia con otra que reclama una formación ética no antropocéntrica.

Ante esta situación muchos se preguntan: ¿está la universidad cumpliendo a plenitud el papel que estos desafíos históricos le demandan? ¿Está la universidad preparada para contribuir a la solución de estos problemas cada vez más complejos? ¿Cuál es la respuesta de la universidad a los anteriores problemas, todos ellos integrados a contextos de naturaleza socioambientales?

Diversos analistas (Benedito, Ferrer y Ferreres, 1995; Marcovitch, 2002; Max-Neef, 2003; Morin, 1998) describen un escenario poco deseable ante estos interrogantes y plantean la necesidad de cambios sustanciales en la forma de pensar sobre ella y desde ella,

[1] Artículo publicado en la revista *Investigación en la Escuela* (Sevilla, España). 2007. 63 (3). Respuesta escolar a los problemas socioambientales.

∗ Profesor de la Facultad de Medio Ambiente e investigador del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital.

[2]

sugiriendo elementos clave para la reforma de su estructura y acción. Los planteamientos de estos autores nos muestran que la fragmentación disciplinar y el aislamiento de los conocimientos sociohumanísticos respecto de las explicaciones científico-tecnológicas, que tradicionalmente se han establecido en la docencia y la investigación en las universidades, aparecen como un gran impedimento que se debe enfrentar de manera inmediata, por lo que la dimensión ambiental en tanto componente de todo proceso de desarrollo sostenible, se convierte en un eje articulador de saberes y disciplinas en torno al currículo universitario.

La dimensión ambiental en la educación superior

La emergencia de la corriente sobre sustentabilidad en la educación superior se inicia en 1972 a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas realizada en Estocolmo, y se consolida posteriormente en los años noventa al desarrollarse varias declaraciones. La primera de ellas realizada en Talloires, Francia, en 1990, en la que líderes universitarios de 250 instituciones de 43 países de los cinco continentes se comprometieron a realizar actividades operacionales de transformación de políticas asociadas a los currículos y planes de estudios que llevarán al desarrollo sustentable. Esta declaración fue seguida y reforzada por la Declaración de Halifax, Canadá, en 1991, la cual aportó un plan de acción a seguir por las universidades; la Declaración de Kyoto (de la Asociación Internacional de Universidades), en 1993, convocó a las universidades a promover la sostenibilidad ambiental a través de educación ambiental y gestión física de los campus universitarios; la Declaración de Swansea, en 1993, añadió una dimensión interesante al reconocer que los países menos desarrollados podrían tener más prioridades de sostenibilidad ambiental, y se comprometió a las universidades para que suministraran el soporte de iniciativas; la Declaración Copérnico (de la Asociación de Rectores Europeos en Barcelona, 1994), redactó una constitución que fue presentada a más de 500 universidades de 36 naciones, haciendo hincapié en la necesidad de un nuevo grupo de valores ambientales dirigidos a poner en marcha un proceso de alfabetización ambiental en la comunidad universitaria; la Declaración de Tesalónica, Grecia, en 1997, argumentó que el concepto de la sostenibilidad ambiental debía ser unido evidentemente con los conceptos de pobreza, población, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos, paz y salud, y un respeto por los conocimientos culturales ecológicos tradicionales, y la Declaración de Lüneburg (Alemania en 2000), tuvo como objetivo asegurar que en la reunión de Río + 10, a la educación superior se le diera prioridad en temas de sostenibilidad, y reconociera los tropiezos que habían tenido las universidades con la puesta en práctica de declaraciones de sostenibilidad en el pasado y solicitó mecanismos para que las universidades pudieran traducir sus compromisos escritos en prácticas (Thomas & Nicita, 2002; Wright, 2004).

Aspectos significativos en las declaraciones

Partiendo de la idea de que cada declaración es diferente según el contexto en el que fue escrita, Tarah Wright (2004) realizó un análisis muy ilustrador sobre temas clave que aparecen en cada declaración, que podrían ser de gran utilidad como indicadores de análisis de inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior y que a continuación se presentan de forma resumida:

Declaración		Obligación moral	Servicio público de ayuda social	Operaciones físicas sostenibles	Alfabetismo ecológico	Desarrollo de currículos interdisciplinarios	Apoyo a Investigaciones sostenibles	Sociedades Colectivas Gobiernos, ONG, e Industrias.	Cooperación internacional universitaria
Tbilisi	(1977)	X	X		X		X	X	
Talloires	(1990)	X	X	X	X	X	X	X	X
Halifax	(1991)	X	X		X			X	X
Kyoto	(1993)	X	X	X	X		X	X	X
Swansea	(1993)	X	X	X	X		X		X
Cre-Copernicus	(1994)	X	X		X		X	X	
Thessaloniki	(1997)	X	X		X	X		X	
Lüneburg	(2000)	X	X			1/2 X	X	X	X

Tomado de: Wright (2004, p 13)

- ***Obligación moral.*** La idea de que las universidades están moralmente obligadas a enseñar y a favorecer modelos de sostenibilidad ambiental se ha hecho eco en todas las declaraciones. Por lo tanto, al objetivo epistemológico de las universidades de producir conocimientos verdaderos, se le suma el objetivo político de solucionar los problemas de la sociedad; en este sentido se hace imperante asumir más responsabilidad en preparar a los profesionales para enfrentar los problemas ambientales.

- ***Servicio público de ayuda social***. El segundo tema común a todas declaraciones es la necesidad de que las universidades participen en el servicio público de ayuda social, e indican que tienen que ayudar en la educación de la población general, haciéndose responsable no sólo de sus estudiantes sino también de las comunidades y de las regiones en las que están ubicadas.

- ***Operaciones físicas sostenibles***. La gestión y saneamiento ambiental del campus universitario, aunque no es un tema prioritario en las declaraciones, se puede decir que, por principio, debe ser incluido en toda política y plan de acción institucional de cada universidad.

- ***Alfabetismo ecológico***. Entendido como la habilidad de toda persona para comprender las funciones del mundo, en el cual las actividades humanas tienen consecuencias para la biosfera; la traducción de este conocimiento en la acción para el bienestar de la Tierra, debe estar incluida en la formación de todo estudiante, en el cuerpo docente y en el resto de la comunidad universitaria, para propagar el alfabetismo ambiental y promover la ética ambiental en sociedad. Esto es también común a todas las declaraciones.

- ***Desarrollo de currículos y planes de estudios interdisciplinario***s. Este tema, que sorprende esté poco destacado en las declaraciones, se basa en la idea de que si el alfabetismo ambiental va a desarrollarse, no ocurrirá por medio de estudiantes que tomen un curso obligatorio en estudios sobre medio ambiente, sino como un tema transversal que se trabaje en todas las asignaturas universitarias, que señale las conexiones de las distintas disciplinas con los temas ambientales. Adicionalmente, se deben establecer concepciones curriculares ambientalizadas.

- ***Apoyo a la investigación sostenible***. Las universidades deben apoyar y promover en el cuerpo docente el planteamiento y dirección de proyectos de investigación que contribuyan a la sostenibilidad local, regional y mundial, planteándose posibles estímulos y recompensas a los docentes y sus grupos, que participen en investigaciones que contribuyan a la sostenibilidad.

- ***Sociedades colectivas***. La universidad no puede crear el cambio social aisladamente; reconoce la necesidad de cooperación en muchos niveles, para lo cual hace un llamado al desarrollo de sociedades colectivas entre universidades, instituciones e individuos, incluidas sociedades gubernamentales y no gubernamentales, e industria, tanto a escala regional como mundial, donde se incremente un enfoque de trabajo en red entre las instituciones de la educación, y promuevan la integración de docencia, investigación y servicio social.

- ***Cooperación interuniversitaria***. No sólo las universidades deben cooperar con la comunidad exterior, también deben apoyar la interacción entre universidades con redes de sostenibilidad, que compartan la información sobre el "enverdecimiento de las universidades", identificando temas que puedan generar acuerdos interinstitucionales de proyección al futuro.

Wright (2004), concluye que en las declaraciones citadas no parece haber evolución de los temas en el tiempo, y aunque las universidades han sido acusadas de falta de apoyo a las declaraciones en sus acciones, esto no quiere decir que las declaraciones no hayan tenido impacto en las prácticas universitarias. Considera que para el éxito de las declaraciones, resulta esencial observar la puesta en acción, máxime que en Copernicus las universidades se comprometen a conseguir metas en los próximos cinco años, particularmente de los compromisos adquiridos en Talloires y Kioto. Uno de los mecanismos de aseguramiento de la aplicación práctica de las declaraciones podría ser el de incluir indicadores de sostenibilidad en la autoevaluación con fines de acreditación y rendimiento de cuentas a la sociedad que realizan las universidades, que, por supuesto, tendrían implicaciones sobre aspectos políticos, presupuestales y financieros de las universidades a la hora de recibir apoyo estatal y privado, de tal manera que se ratifica que el cambio ambiental ocurrirá sólo cuando la retórica sea convertida en realidad práctica.

A partir de la creación de la Red de Formación Ambiental en América Latina, se realizó en Colombia, en 1985, la primera reunión sobre Universidad y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, convocada por el PNUMA y la Unesco, acontecimiento que congregó a las universidades más importantes de la región, y cuyo resultado fue la declaración conocida como "Carta de Bogotá", en la que propusieron diversas estrategias para incorporar la dimensión ambiental en la educación superior de América Latina y el Caribe, planteándose la creación de nuevas carreras ambientales a nivel de pregrado y de posgrado, la introducción de la dimensión ambiental en las carreras tradicionales, la investigación ambiental, la interdisciplinariedad, las acciones de extensión ambiental universitaria, entre otras (Trelles, 2006). También se planteó el concepto de dimensión ambiental como un recurso de análisis teórico y político para revisar los marcos en los que se ha pretendido circunscribir la universidad en las condiciones globales existentes (González, 2000), dando así impulso a un pensamiento ambiental latinoamericano. Posteriormente, en el Seminario Andino sobre Universidad y Medio Ambiente realizado en Bogotá en 1990, se insistió en la necesidad de articular lo ecológico con lo social para atender los retos identificados como problemas ambientales, que se vinculan con la transformación de diversos paradigmas de conocimiento en los campos de la economía, la antropología, la geografía, la ecología, el urbanismo, el derecho y el análisis interdisciplinario de sistemas complejos. En mayo de 2002 se llevó a cabo, también en Bogotá el Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable, auspiciado por el PNUMA, el PNUD, la Cepal y el Banco Mundial. Allí se redactó el "Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad", en el cual se critica el concepto generalista y contradictorio de desarrollo sostenible que revitalizó el viejo mito desarrollista, promoviendo la falacia de un crecimiento económico sostenible sobre la naturaleza limitada del planeta, y por el contrario, se mostró a favor de un desarrollo sustentable que promueva una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad –en valores, creencias, sentimientos y saberes– que renuevan los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.

Gutiérrez y González (2005), proponen como filosofía de ambientalización de la educación superior “la formación de redes universitarias hacia la sostenibilidad, destacando algunas en Iberoamérica como: Aces, Complexus, Oiudsma, Suma 21, Cubana de Formación Ambiental. La Red Aces (formada por 11 universidades, 5 europeas y 6 latinoamericanas), por ejemplo, ha trabajado en el diseño de modelos, criterios e instrumentos de ambientalización de los estudios superiores, además de compartir y contrastar sus proyectos y trabajos de ambientalización. En Colombia, la Red Colombiana de Formación Ambiental, que forma parte de la Red Latinoamericana de Formación Ambiental (del PNUMA) ha sido instrumento para llevar a cabo la aplicación de la Política Nacional de Educación Ambiental (SINA) creada en 2002, la cual enfatiza en que las instituciones de educación superior diseñen estrategias que permitan incluir la dimensión ambiental de los currículos de los diferentes programas, con especial énfasis en aquellos que relacionados con la formación inicial de docentes, además de establecer estrategias tendientes a introducir la pedagogía, la didáctica y la investigación en educación ambiental, como componente importante de los diferentes programas de formación.

Recomendaciones para la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo universitario

Manfred Max-Neef (2003), proponente de la teoría sobre el “desarrollo a escala humana” y los principios de la “economía descalza”, sostiene que la universidad actual parece atrapada en una fijación de la que no logra escapar, del divorcio entre lo “humano y lo no-humano; así, la economía, la jurisprudencia y las religiones que se enseñan en las universidades, refuerzan la visión antropocéntrica de que el mundo de lo no-humano existe fundamentalmente para el uso humano, ya sea por razones económicas, científicas, estéticas, recreacionales o espirituales”, en donde las humanidades avivan esta imagen. Ante tal situación, la universidad está convocada a honrar su capacidad crítica para crear conciencia biocéntrica de que los humanos existen, sobreviven y se hacen completos como seres, sólo como parte de la grande y única comunidad del planeta Tierra. Max-Neef (2003) propone que la universidad debe transdisciplinarse en tres componentes: primero, generalizar en todas las carreras una base formativa a partir de la historia del mundo; segundo, orientar la enseñanza hacia la solución de problemas concretos del mundo real, y tercero, propender a nivel de posgrado al diseño de programas que den cuenta de los grandes problemas del nuevo siglo donde confluyan distintas disciplinas.

Por su parte, Edgar Morin (1998), dice que luego de la reforma universitaria llevada a cabo por Humboldt en 1809, cuando se vuelve laica, las ciencias modernas se introducen en los departamentos, pero desgraciadamente sólo coexistiendo entre dos culturas, la científica y la de las humanidades, donde esta última ha estado marginada, producto de una organización monodisciplinar en departamentos, cuyas especializaciones permanecen incomunicadas con otras disciplinas. Aunque esta cultura y pensamiento de separación y aislamiento han permitido ser productivos y eficaces en sectores del conocimiento no complejos (propios de máquinas artificiales que se explican bien bajo miradas mecanicistas, deterministas, cuantitativistas y formalistas), no se han mostrado aptas para enfrentar los problemas ambientales que tienen que ver con los fenómenos vivos y de interrelación con lo social.

Morin (2001) plantea reorientar la educación del futuro hacia el desarrollo sostenible y presenta siete principios o saberes clave: el conocimiento del conocimiento para enfrentar riesgos permanentes de los orígenes del error y la ilusión; promover un conocimiento capaz de abordar los problemas globales que inscriban los conocimientos parciales y locales (evidenciando lo contextual, lo global, lo multidimensional y lo complejo); enseñar la condición humana integrando los conocimientos separados disciplinarmente (del *homo faber, homo ludens, homo sapiens, homo demens*); enseñar la identidad terrenal de crisis planetaria de la modernidad; comprender las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas, la evolución biológica y las ciencias históricas; enseñar la comprensión e incomprensión entre humanos en una educación para la paz, y conducir hacia una antropoética individuo/sociedad/especie que permita concebir la humanidad como comunidad planetaria.

De esta forma, ante la crisis global ambiental, la reforma de la universidad ha acudido a una transformación conceptual fijando su atención en ideas sistémicas y complejas que permitiesen tender un puente entre las culturas científica y humanista, para lo cual un pensamiento de contexto y una metodología de complementariedad de antagónicos y de conocimiento pertinente, situado en su contexto, permitirían relacionar y solidarizar a los seres humanos. Las universidades estarían abocadas, de esta manera, a organizarse en torno a problemas complejos e interdisciplinares propios de relaciones ciencia/tecnología-sociedad/ambiente, a la manera de una tercera cultura o espacio de lo ambiental en la que áreas del conocimiento como la ecología, las ciencias de la tierra, la cosmología y las ciencias ambientales constituyen excelentes espacios de organización universitaria. Esta tercera cultura facilitaría la articulación entre estados disyuntos de la universidad reciente: misión académica / compromiso social, competitividad / cooperación, especialización / interdisciplinariedad, enseñanza/investigación, dualidades que pasarían a ser elementos unificadores de la actividad universitaria a través de una formación epistemológica que permita unir lo que la modernidad separó: racionalidad / sentimientos, unidad / diversidad, azar / necesidad, cantidad / calidad, sujeto / objeto, holismo / atomismo, individualidad / globalidad, determinismo / indeterminismo, orden / desorden, consenso / conflicto, natural / social-humanístico, disciplinariedad / interdisciplinariedad, filosofía / ciencia.

Un modelo para la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo universitario

Un ejemplo de cómo distintas universidades alrededor del mundo han asumido el proceso de inclusión de la sostenibilidad se muestra en Van Weenen (2000), quien propone un modelo de sostenibilidad de las universidades basado en tres preguntas: ¿por qué debemos estar implicados?, ¿qué podríamos hacer?, ¿cómo sería organizada? Tales preguntas se ubican en la intersección de los tres ejes positivos de un diagrama cartesiano, cada uno de ellos organizado en cuatro niveles que van pasando por estados cada vez más deseables pero, a su vez, más complejos y desafiantes, y donde los niveles uno, dos, tres y cuatro de los tres ejes se integran y corresponden, lo que podría ayudar a las mismas universidades a utilizarlo para autoevaluarse determinando las dimensiones, el estado y su grado de compromiso.

El eje de las X se refiere a la pregunta ¿por qué debemos estar implicados? y es el eje de los objetivos del desarrollo sostenible, que está organizado en cuatro niveles progresivos:

nivel 1, límites; nivel 2, interdependencia; nivel 3, fundamentos, y nivel 4, equidad. Esta pregunta plantea que el desarrollo sostenible puede ser alcanzado reconociendo límites en nuestros ecosistemas, respetando interdependencia con la naturaleza, tratando aspectos fundamentales de la producción y el consumo, y trabajando activamente con los países en vías de desarrollo para que realicen en la práctica una distribución y un uso más equitativos de recursos.

En el eje de las Y se establece la pregunta: ¿qué podemos hacer? Es el eje del contrato social de la universidad. El nivel 1, más bajo, se refiere al acercamiento primario de las operaciones físicas de la universidad asociado con el uso y servicios de materiales y de energía en el funcionamiento del campus universitario, de sus edificios, instalaciones, infraestructura y transporte, planteándose alternativas de reducción, reutilización y reciclaje. En el nivel 2, la universidad dirige su atención a la investigación y a la educación. El nivel 3, de contrato de la universidad, implica la gerencia de la universidad, fijando las políticas, condiciones y mecanismos para estimular, determinar y evaluar el progreso en la integración o el reajuste requerido de organización para resolver el desafío del desarrollo sostenible. El nivel 4, o estado más alto del contrato de la universidad, se refiere a la declaración de su misión institucional, que elige libremente y orienta a la comunidad entera en su responsabilidad social, nacional e internacional, con la sostenibilidad.

El eje de las Z se refiere a la pregunta ¿cómo sería organizada? Es el eje la organización de la universidad. El nivel 1, más bajo, se enfoca en la formalización de un sistema de gerencia ambiental, dirigido a la acción preventiva, que depende del conocimiento y del contrato de la gente implicada y de la política de la gerencia de la universidad responsable. En el nivel 2 se ubican las preocupaciones ambientales dentro del paradigma del desarrollo sostenible como nuevo paradigma que forma la universidad. El nivel 3 condiciona la existencia y funcionamiento de las universidades dentro de una red sostenible de universidades con perfiles similares y suscriptores de pares respecto a las declaraciones internacionales del desarrollo sostenible. Finalmente, en el nivel 4, una red sostenible sería organizada y encajada preferiblemente en una sociedad sostenible, que intentaría continua y dinámicamente encontrar un equilibrio beneficioso entre las necesidades elementales humanas y la disponibilidad finita de los recursos naturales de calidad –recursos que serían garantizados y mejorados constantemente, para asegurar y enriquecer la herencia sostenible de las sociedades.

Algunos planteamientos sobre cómo incluir la dimensión ambiental en la enseñanza

La inclusión de la dimensión ambiental en los currículos universitarios a escala internacional ha sido vista como la introducción de distintos aspectos y principios del desarrollo sostenible (DS), desde propuestas que articulan sus tres pilares: los aspectos socioculturales, los aspectos ecológicos y los aspectos económicos, además de los científico/tecnológicos asociados a los principios de precaución, prevención y solidaridad con las generaciones futuras y presentes; también la inserción de las dimensiones procesales y políticas, lo mismo que la dimensión participativa de los actores o *stakeholders* potencialmente involucrados en el DS; a estas ideas se asocian otros elementos más epistemológicos propios de la teoría de la complejidad, como la sistémica y la interdisciplinariedad, la disparidad de las dimensiones espaciales y las relaciones

temporales a escalas distintas de la humana (Lourdel, *et al*, 2005; Colucci-Gray, Giuseppe and Gray, 2006).

García-Díaz (2004) distingue tres niveles que se deben dar de manera interrelacionada en la organización del currículo: el conocimiento metadisciplinar común a diversas disciplinas, que agrupa componentes epistemológicos, ideológicos y ontológicos (ej.: los conceptos de interacción [García-Díaz, 2001], cambio, cooperación, autonomía, etc.); los ámbitos de investigación escolar de las situaciones provenientes del contexto o de los problemas ambientales; los sistemas de ideas o tramas de conocimientos, según graduaciones de complejidad. En el campo didáctico, García-Díaz (2000), al hablar de inclusión de la dimensión ambiental en los contenidos de enseñanza reclama que estos se propongan como una transición constructivista de las ideas de los estudiantes de lo simple a lo complejo, lo cual requeriría cambios en tres aspectos: en los procesos cognitivos (desde una visión del mundo focalizada en lo perceptivo, evidente, presente e inmediato, a otra visión basada en el reconocimiento de lo poco evidente, lo inferido y lo posible, y de otros niveles de la organización de la realidad propios del micro y el macrocosmos); en lo epistemológico (de lo aditivo a lo sistémico, de una causalidad lineal a otra de interacción; de lo dicotómico a lo complementario; de lo estático al equilibrio dinámico y evolutivo), y lo actitudinal (del dogmatismo, la intolerancia y la dependencia moral, al relativismo, la tolerancia y la autonomía moral; de la explotación, el dominio, la imposición y el individualismo, a la negociación democrática, la solidaridad y la cooperación; del consumismo y la explotación del medio sin límites, a un sistema de valores más ecológicos).

La necesidad de un campo disciplinar propio en la educación superior para las ciencias ambientales

Las distintas declaraciones y recomendaciones son claras en acentuar que las relaciones entre ecosistemas y sociosistemas (que permiten entender los efectos sociales producidos por las alteraciones del entorno natural, como también las repercusiones que sobre lo natural tienen las transformaciones y cambios sociales), determinan el contexto de lo ambiental e implican necesariamente un acercamiento interdisciplinario entre los dos campos que tradicionalmente han estado aislados en las universidades: las ciencias naturales y las sociohumanísticas, en una unificación de conocimientos en la que se sobrepasan los límites disciplinares. Aunque autores como E.O. Wilson (García-García, 2004) proponen la existencia de las ciencias ambientales junto a otros tres campos unificadores del conocimiento (neurociencia cognitiva, genética del comportamiento humano y biología evolutiva) a las que se pueden adicionar los estudios sobre tecnologías de la comunicación, la información y la cibernética, entre otros, el reconocimiento de dicho campo desde el punto de vista disciplinar como legal, no presenta un avance similar.

Nos encontramos frente a una paradoja: por una parte, se ha construido una institucionalidad de las ciencias ambientales a escala internacional como resultado de la producción de nuevos conocimientos y metodologías para enfrentar la problemática ambiental, pero por otra, este patrimonio se hace invisible desde la formalidad institucional que reduce, en términos prácticos, su capacidad de uso social cuando la especificidad del campo no es reconocida por la institucionalidad tradicional como un área de conocimiento y acción.

Importantes instrumentos de los sistemas nacionales de información de la educación superior, particularmente en Latinoamérica, no reconocen las ciencias ambientales como área de conocimiento (RCFA, 2007), así:

- En las bases de datos donde se registran los investigadores y sus grupos de investigación no aparecen las ciencias ambientales, lo que obliga a estos a registrarse en áreas diferentes. Un efecto práctico de esta situación es que desaparece la comunidad de ciencias ambientales del sistema de información.
- Los estudiantes y egresados de los programas ambientales, al presentar los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, que se realizan según áreas de conocimiento, se ven obligados a presentarse en disciplinas o profesiones en las que no se están formando.
- Los programas de formación en ciencias ambientales son frecuentemente evaluados mediante criterios de disciplinas o profesiones con las que no se identifican, lo cual genera cada vez más conflictos entre las instituciones universitarias que ofrecen estos programas, y los pares académicos que los evalúan.
- La falta de reconocimiento de los profesionales del área ambiental en las actividades laborales y productivas.

En síntesis, se reclama un área de conocimiento de las ciencias ambientales, poseedora de un objeto complejo que se denomina ambiente, y que como tercera cultura define las relaciones entre ecosistema y cultura (o entre sociedad y naturaleza), extendiéndose desde la física hasta la ética, pasando por la ingeniería, la biología o la sociología y distintos saberes culturales, haciendo hincapié en que en la medida en que se ocupen de las relaciones mencionadas, las disciplinas y saberes se convierten en ciencias ambientales.

Conclusiones y reflexiones finales

Aunque las universidades son por tradición conservadoras frente a las reestructuraciones internas, la sostenibilidad no sólo se ha convertido en un tema de estudio y reflexión, sino en un imperativo y un desafío para su acción, en el que las tecnociencias y el conocimiento sociohumanístico están llamados a unirse en un diálogo de saberes con las distintas dimensiones de la cultura, como opción casi única para enfrentar la crisis civilizatoria y de conocimiento que los problemas socioambientales han generado.

Las distintas declaraciones, en general, ratifican lo antes dicho, y se pueden asumir como catalizadores y oportunidades para hacer la educación superior más flexible y responsable ambientalmente, centrada en la formación de las nuevas generaciones en competencias para la resolución de problemas socioambientales desde enfoques más interdisciplinarios, sistémicos, complejos y constructivistas.

Aunque es sabido que los procesos del desarrollo sostenible son de alta complejidad y requieren planificación, liderazgo, participación y compromiso en todas las áreas de la academia, también es evidente que el esfuerzo por la creación de equipos interdisciplinares que aborden conjuntamente la problemática ambiental, sigue siendo escaso en muchas universidades.

Si bien existen manifiestos y reglamentaciones normativas incluso suficientes, no de igual manera se han permeado las prácticas, para lo cual un modelo de inclusión de la dimensión ambiental al currículo universitario se hace necesario. La propuesta de Van Weenen (2000) y los elementos clave extraídos de las declaraciones internacionales aparecen como posibles indicadores de autoevaluación curricular.

Como hemos evidenciado en una fase exploratoria y descriptiva de estudio de caso con el profesorado universitario del campo ambiental, son sus marcos de ideas metadisciplinares y epistemológicas, asociadas al desarrollo sostenible y, en concreto, a cómo comprender y trabajar desde la investigación los problemas ambientales y cómo enseñarlos, el aspecto más crítico, donde se debe focalizar el interés de la formación permanente del profesorado. (Mora, 2007)

Las ideas sobre el concepto de sostenibilidad difieren de un país a otro, e incluso de una institución a otra, ya que depende de variantes culturales, ideológicas y políticas que se reflejan en sus normas y valores. La inclusión ambiental en la educación superior es compleja y se puede decir que no hay dos instituciones iguales en este aspecto, por lo que el concepto de sostenibilidad no deja de ser difícil de tratar. Esta situación reclama que sea papel de la universidad el examinar tales tendencias críticamente y cultivar un pluralismo de ideas y diversidad de pensamiento frente al concepto de desarrollo sostenible que se vaya a incluir como dimensión ambiental en sus currículos y que se encargue de responder: ¿en el contexto de qué modelo de desarrollo sostenible se debe incluir la dimensión ambiental de los currículos? ¿Cuándo se puede decir que la dimensión ambiental se incorporó? ¿Qué señales o indicadores se deben tener en cuenta? Las respuestas a estas preguntas generan conflicto y dificultan el concepto de incorporación y de lo que se incorpora y tienen que ser objeto de investigación a lo largo de muchos años.

Nos preguntamos si en un momento histórico, en el que la educación superior se ha convertido en una industria tecno-científica productora de mercancías rápidas de conocimientos, vendedora de servicios para autofinanciarse, atrapada en la competencia salvaje por aumentar la cobertura y el tamaño de las subvenciones para la investigación, y donde el papel del profesorado se ve forzado a supeditar la docencia a la investigación según los imperativos de “publica o muere” y “patenta o pierde”, ¿cómo en este escenario se puede generar un espíritu de sostenibilidad que reclama otros valores, como solidaridad (cooperación), tolerancia (interdisciplinariedad), autonomía (espíritu crítico) y responsabilidad (trabajo útil socialmente), en torno a los dos niveles de sostenibilidad como el moral y el científico? Si las universidades no tratan de enfrentar los problemas centrales de nuestro tiempo, entonces, ¿quién lo hará? Como dice Cullingford (2004), un día muy cercano, las universidades podrían ser forzadas a reconsiderar sus compromisos y ofrecimientos a un mundo de pobreza, degradación ambiental y comportamiento salvaje.

Estamos ante la obligación moral de todos los actores, de participar en procesos de formación permanente en educación ambiental, en donde son necesarias las formaciones epistemológica, crítico-social, ecológica, sociohumanística y pedagógico-didáctica, que nos permitirían estar mejor preparados para enfrentar los problemas socioambientales.

REFERENCIAS

Benedito, V., Ferrer, V. y Ferreres, V. (1995). *La formación universitaria a debate*. Barcelona, Publicacions Universitat de Barcelona.

Blaze, P. y Wals, A. (Ed). (2004). *Higher Education and the Challenge of Sustainability. Problematics, Promise, and Practice*. Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

Blewitt, J. y Cullingford, C. (Ed). (2004). *The Sustainability Curriculum. Facing the Challenge in Higher Education*. London, Earth Scan.

Caride, J. A., Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano.* Barcelona, Ariel Educación.

Colucci-Gray, L., Giuseppe, E., Gray, D. (2006). "From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for Education". En: *Science Education.* 90, 227-252.

Cullingford, C. (2004). "Conclusion: The Future – Is Sustainability Sustainable?" En: Blewitt, J. y Cullingford, C. (Ed). (2004). *The Sustainability Curriculum. Facing the Challenge in Higher Education*. London, Earth Scan.

Edwards, M., Gil, D., Vilches, A. y Praia, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. En: *Enseñanza de las ciencias*. 22 (1), 1-17.

García-Díaz, E. (2000). "Educación ambiental y ambientalización del currículo". En: Perales, F. J. y Cañal de León, P. (Comp.) (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. pp. 585-613. Madrid, Marfil.

García-Díaz, E. (2001). La construcción de la noción de interacción. *Alambique,* 27, 92-106.

García-Díaz, E. (2004). *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*. Sevilla, Diada Editora.

García-García, E. (2004). *Medio ambiente y sociedad*. Madrid, Alianza Editorial.

González Gaudiano, E. (2000). "El currículum de la formación ambiental en educación ambiental". En: Bravo, T., Sánchez, D., Curiel, A. "En torno al currículum ambiental", Vol 3. Antología: *La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad*. México, Asociación Nacional de Universidades.

Gutiérrez, J. y González A. (2005). "Ambientalizar la universidad: un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión". En: *Revista Iberoamericana de Educación.* 35, 25-69.

Leff, E. (2006). "Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes". En: Ceneam. *Reflexiones sobre educación ambiental II*. (pp. 275-284). Segovia, Parques Nacionales-Ministerio de Medio Ambiente.

Lipovetsky G. y Charles S. (2006). *Los tiempos hipermodernos.* Barcelona, Anagrama.

Lourdel, N., Gondran, N., Laforest V. y Brodhag, C. (2005). Introduction of sustainable development in engineers' curricula. Problematic and evaluation methods. En: *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 6 (3), 254-264.

Marcovitch, J. (2002). *La universidad (im) posible*. Madrid, Cambridge –OEI.

Max-Neef, M. (2003). "Economía, naturaleza y universidad". En: Corporación Regional del Quindío. *Cátedra ambiental*. Armenia (Colombia), Compilación Memorias.

Mora, W. M. (2007). *Inclusión de la dimensión ambiental en programas curriculares de educación superior: un estudio en torno a las ideas del profesorado*. Sevilla, Diploma de Estudios Avanzados. DEA. Doctorado Interinstitucional en Educación Ambiental.

Morin, E. (1998). "Sobre la reforma de la universidad". En: Porta, J. y Lladonosa, M. (coords). *La universidad en el cambio de siglo.* Madrid, Alianza Editorial.

Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Bogotá, Unesco-Editorial Magisterio.

RCFA (2007). *Las ciencias ambientales como un área del conocimiento*. Bogotá, Red Colombiana de Formación Ambiental (documento de trabajo).

Thomas, I. y Nicita, J. (2002). "Sustainability Education and Australian Universities". En: *Environmental Education Research*. 8 (4), 475-492.

Tréllez, E. (2006). "Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina". En: *Revista Iberoamericana de Educación.* 41, 69-81.

Van Weenen, H. (2000). "Towards a vision of a sustainable university". En: *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 1 (1), 20-34.

Verdú, V. (2003). *El estilo del mundo. La vida en el capitalismo de ficción*. Barcelona, Anagrama.

Wright, T. (2004). "The evolution of sustainability declarations in higher education". En: Blaze, P. y Wals, A. (Ed). *Higher Education and the Challenge of Sustainability. Problematics, Promise, and Practice*. (pp. 7-19). Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

La Universalización de la Formación de Postgrado en la Gestión Ambiental Cubana

Lourdes Ruiz Gutiérrez[*]

Introducción

La complejidad de los procesos ambientales, requiere del incremento de las capacidades humanas y de una mayor producción de conocimientos e investigaciones que posibiliten gerenciar los mismos, a fin de buscar soluciones apropiadas para corregir o mitigar las afectaciones antrópicas y los riesgos a que se expone la humanidad. El cambio climático, el incremento del consumo paralelo al agotamiento de los combustibles fósiles, la globalización y las amenazas sociales del neoliberalismo, imponen la necesidad de elevar la generación de nuevos conocimientos científicos que operen transformaciones ambientales y que demuestren la sustentabilidad del modelo social cubano.

El tránsito hacia una universidad sustentable demanda que las ciencias ambientales superen la noción de medio ambiente que lo reduce a su dimensión física y natural. La parcelación del conocimiento que aún persiste en nuestras universidades, impide la consideración de la gestión ambiental como ciencia, con su propia epistemología, aún en proceso de construcción, como un componente de las ciencias ambientales. La gestión ambiental como proceso social, se enfrenta al escaso conocimiento que sobre este tema poseen los decidores, la carencia de exigencia en el cumplimiento de las regulaciones, y la falta de responsabilidad de los agentes - actores individuales.

Para contribuir a elevar la producción de conocimientos a un nivel superior de impacto técnico - económico, sociocultural y de protección ambiental, se realiza, un programa de formación doctoral curricular asistido entre varias universidades cubanas, destinado a la formación y desarrollo de gestores de los procesos científicos, investigadores y dirigentes superiores, capaces de generar metodologías propias y de gerenciar el ambiente, sobre la base de los estudios con competitividad a nivel mundial. Se asumen los fundamentos dialécticos materialistas que sustentan los principios de la

[*] Representante de la Red Cubana de Gestores Ambientales en las Universidades. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, CITMA.

política científica en Cuba y el carácter sistémico y sistemático de la ciencia, al propiciar los enfoques interdisciplinarios, el trabajo cooperado institucional y el seguimiento de los proyectos de investigación.

Se establece un sistema continuo de formación posgraduada con el seguimiento de los proyectos de investigación y las tesis de maestría en gestión ambiental, que también se comenzaron a impartir como parte del programa de universalización de la enseñanza en las sedes universitarias municipales, hasta alcanzar una formación doctoral en gestión ambiental.

La formación académica de postgrado tiene como objetivo la educación posgraduada que se reconoce con un título académico o un grado científico. Se regula por el Ministerio de Educación Superior de Cuba,[1] que un diplomado tiene como objetivo la especialización en un área particular del desempeño y propicia la adquisición de conocimientos y habilidades académicas, científicas y/o profesionales en cualquier etapa del desarrollo. En cambio, la maestría tiene como objetivo desarrollar una investigación científica fundamentada en sus aspectos teórico – conceptuales y metodológicos. En los doctorados se realiza una investigación científica que constituye un aporte al conocimiento en determinada rama del saber y que expresa un nivel reconocido de capacidad y conocimientos avanzados para la investigación y la innovación.

La producción de conocimientos a un nivel superior de impacto técnico-económico, sociocultural y de protección ambiental se materializa en la elaboración de tesis de maestrías y doctorados que demandan el empleo de métodos científicos con el propósito de formular un problema y establecer una hipótesis, la cual supone una solución al problema.

La Formación en Gestión del Medio Ambiente

La gestión del medio ambiente, constituye un proceso que se debe fundamentar en la gestión del conocimiento y no solamente de experiencias empíricas con carácter instrumental. Estos conocimientos no se extrapolan de los manuales ni de las leyes, se investigan a nivel local desde la propia fuente donde se generan tanto por los individuos como por el entorno que lo propicia, y poseen un carácter sistémico y son dependientes de los sistemas de relaciones sociales y económicas. El pensamiento sistémico implica “ver” las interconexiones y relaciones, tanto el cuadro general como las partes componentes y los enfoques con pensamiento sistémico aportan visiones claves para el manejo de la complejidad[2] y el gestor ambiental requiere adiestrar su pensamiento para ver las interconexiones y relaciones de los procesos entre el medio ambiente y los impactos de las acciones antrópicas de los hombres pero adaptado a sus particularidades.

[1] Ministerio de Educación Superior de Cuba, Resolución de Postgrado, 2004.

[2] Gill Tony, s/a. Systems Thinking. Articulo de Internet

Generalmente las contradicciones no se producen en los marcos legales nacionales, sino en las instituciones, la cultura de las organizaciones, los incrementos en los consumos, las necesidades crecientes, las percepciones cotidianas de los hombres y en la propia ciencia, instrumentada por el poder de las trasnacionales de los países más poderosos. Estas manifestaciones sobre la gestión mundial de los conocimientos avanzados se concretan en las palabras de Lage, A. (2001)[1] al expresar que: "es un paso atrás hacia la propiedad de las personas".

Plantea Alhamada[2] que el conocimiento no se comporta como un objeto, y aunque ciertamente puede tomar forma tangible de contenido material de una patente, y se puede almacenar, se puede socializar, externalizar, y se puede gestionar, entendiendo la gestión como coordinación, no es un objeto que se gestiona desconociendo la persona portadora. Expone dicho autor que en un contexto, de elevadas tasas de desempleo, que permite la sobrecalificación de la fuerza de trabajo, los empresarios buscan reducir los costos internos de formación pasando quizás la tan aclamada formación por competencias a la formación básica, lo que provoca la necesidad de reformar los sistemas educativos y un nuevo rol del Estado.

Según Martín J. L, 2005, se produce en la actualidad la conversión de la ciencia en una revolución continua, una tercera revolución científico técnica mundial enfocada hacia las Ciencias biológicas, la Cibernética, las Telecomunicaciones que está siendo instrumentalizada por el capital trasnacional a favor de la explotación y por Estados Unidos para su carrera armamentista.

Supervielle y Stolovich, 2000 (citados por Almahada)[3], expresan que: "los intereses se alinean en función de los objetivos que para la organización fijan sus dirigentes o propietarios" por lo que no es posible aplicar métodos e instrumentos metodológicos conformados para otros países, sin un análisis y adecuación al modelo social cubano.

En diversos estudios referentes a la gestión ambiental local en Cuba, realizados por Luna, A. y colaboradores[4] se plantea que existe la necesidad de reforzar y multiplicar la gestión ambiental tanto por grupos sociales como por territorios con la creación de conciencia como fuerza impulsora.

Se expresan también algunas de las siguientes ideas:

– La necesidad de profundizar en la dimensión social ya que la mayor parte de los estudios existentes están dirigidos al diseño de procedimientos específicos dentro de la gestión ambiental donde se debe abordar la práctica social dentro de los ámbitos reconocidos como relevantes.

[1] Lage A., 2001. Palabras citadas en el Panel de Ciencia, Tecnología e Innovación. Mesa Redonda, Ciudad de La Habana.

[2] Alhama Belamaric Rafael, s/a. Aprendizaje y Gestión del Conocimiento. Articulo, Ciudad Habana

[3] Alhama Belamaric Rafael, s/f. Aprendizaje y Gestión del Conocimiento. Articulo, Ciudad Habana

[4] Luna, Ana M. y colaboradores, 2007. La Gestión Ambiental Local. Resultado de Investigación. Grupo GEMA. Instituto de Filosofía de Cuba. Ciudad Habana

- La importancia de la descodificación de los términos específicos como la racionalidad ambiental[1] y de las ciencias ambientales como habilitación del entendimiento necesario para el diálogo de saberes.
- La generación de compromisos por parte de diferentes grupos sociales y la creación de sinergias en actividades.
- La necesidad de generar indicadores y mecanismos económicos para facilitar tanto la cultura económica local, como el componente económico de la racionalidad ambiental transformativa.
- El aprendizaje novedoso de la legislación ambiental y de sus posibilidades y valor metodológico.
- La construcción de procesos de capacitación como vía de facilitar la eliminación de las resistencias al cambio.

En el estudio realizado sobre el pensamiento ambientalista y la transformación social en Cuba [2] se agrega que después de identificar los actores sociales locales, en una extensa investigación que abarcó los últimos 18 años, (desde el año 1989 hasta la actualidad), se identificaron cómo son las percepciones de dichos actores y se define la necesidad de transitar a una nueva etapa de gestión, recomendando las siguientes medidas:

- Priorizar la divulgación del déficit ambiental.
- Reforzar las estrategias focalizadas (por grupos sociales, territoriales, locales)
- Construir agendas ambientales comunitarias como una de las nuevas formas de gestión que potencie las prácticas locales en su conexión con la estrategia ambiental nacional.
- Reforzar y multiplicar la gestión ambiental tanto por grupos sociales como por territorios.
- Impulsar y expandir entre los especialistas de medio ambiente provinciales y municipales la formación en métodos de trabajo participativo comunitarios, construcción de agendas de cambio y negociación de conflictos.

La Formación de Postgrado de Gestión Ambiental en Cuba

En Cuba, se realiza un esfuerzo considerable en los temas ambientales con avances reconocidos en los indicadores, con respecto a décadas anteriores por ejemplo en la reducción de los focos contaminantes de los sectores productivos. Sin embargo, se requiere que la sustentabilidad sea no solamente una realidad social sino una realidad cultural que forme parte de la educación ambiental de todos los ciudadanos y en especial, aquellos que son participantes activos de los procesos productivos y comunitarios.

[1] Leff , E., 1994. Concepto de Racionalidad Ambiental emitido por Leff (1994) considerando su carácter sistémico y funcional basado en la comprensión y aplicación de principios del materialismo dialéctico y los aportes que este autor ha realizado a la construcción del concepto de racionalidad ambiental.

[2] Luna, Ana M., 2006. Pensamiento Ambientalista y Transformación Social en Cuba. Instituto de Filosofía de Cuba. Ciudad Habana

Los aspectos de la degradación del medio ambiente y el desarrollo sostenible han sido reiteradamente abordados por nuestro comandante Fidel Castro, así como por diferentes escuelas, universidades y centros en Cuba. No obstante, se observa un deterioro por impactos acumulativos en la calidad ambiental en las comunidades y los problemas ambientales que se presentan en los municipios son múltiples y con un carácter muy particular. Un error frecuente de los programas de postgrado a nivel internacional es pretender dotar a los cursistas de metodologías y herramientas que se apliquen indistintamente en todas partes, desconociendo las particularidades del desarrollo local.

Para lograr que los gestores adquieran habilidades en la investigación científica y mayor amplitud y diversidad de aptitudes técnicas, empresariales, de gestión a escala local, se deben considerar amplios vínculos de cooperación entre sectores y actores, información, financiamiento, aspectos jurídicos, ingeniería empresarial, las transferencias de tecnologías y otros servicios necesarios para la gestión del medio ambiente cubano. En el programa de maestría se ha logrado la integración de las autoridades ambientales con la universidad y la empresa, así como con los municipios, lo que permite que dicho programa se nutran de los elementos locales del desarrollo sostenible en nuestro contexto social, dentro de los que se destaca la formación de valores y la capacidad institucional sostenible en la SUM y el gobierno del municipio.

La gestión ambiental, tradicionalmente ha estado sesgada con un contenido pragmático, funcionalista e instrumental, que no es suficiente si no permite incorporar la voluntad de los actores que conducen dicho proceso en una interfase con el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del cual asume su formulación teórica en las condiciones de un modelo social sostenible.

Una definición más abarcadora plantea Colby (1990), al definir que la gestión ambiental de manera amplia, puede ser entendida como el “campo que busca equilibrar la demanda de recursos naturales de la tierra con la capacidad del ambiente natural, que debe responder a esas demandas en una base sustentable.”

La gestión ambiental, entendida como proceso, puede conformar una segunda epistemología y apropiarse de un arsenal teórico particular que la catalogue como ciencia, en este caso, como ciencia compleja. Plantea Morin E. que: “es indispensable complementar el pensamiento que aísla con un pensamiento que relaciona o une. Esto quiere decir que en oposición al modo de pensar tradicional, que divide el campo de los conocimientos en disciplinas atrincheradas y clasificadas, el pensamiento complejo es un modo de religación. El pensamiento complejo trata de vincular y de distinguir pero sin desunir “. Si las teorías constituyen un marco conceptual científico que delimita el carácter de los datos a examinar y confirman las generalidades, hipótesis, leyes, y otras categorías, a partir de información particular o un número finito de datos obtenidos en ciertas condiciones, sujetos y técnicas, el arsenal teórico que permita una investigación avanzada en gestión ambiental debe construirse a partir de un sistema complejo y abierto donde muchas relaciones son no lineales con cortes y valores de rango, lo que no puede ser descrito por una curva neta de una función general (Vester, F.).

También en los enunciados de Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1996) sobre la ciencia posnormal se plantea la capacidad de manejar la incertidumbre y tomar en cuenta

aspectos valóricos que han pasado a ser cada vez más esenciales, lo cual es aplicado a la situación ambiental mundial con los cambios climáticos y el incremento de la vulnerabilidad ante los desastres naturales.

En todas los debates relacionados con la gestión ambiental cubana existe un consenso de que las acciones para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, es un tema moral de los ciudadanos para con las actuales y futuras generaciones. Sin embargo, a veces en algunos sectores de opinión, no se asimila que es un requerimiento productivo para el desarrollo económico y social de nuestro país. Sin embargo, las dificultades en la proyección social de la gestión ambiental están dadas por la adopción de un modelo de desarrollo que sobredimensionaba la variable económica, con respecto a la capacidad de carga de los ecosistemas, el predominio de una concepción filosófica antropocentrista que legitimaba el sometimiento de la naturaleza a los designios de la voluntad humana, aunque se sustentara en paradigmas de bienestar social y un papel preponderante a la actividad científica y tecnológica en la gestión ambiental.

Los aspectos mencionados anteriormente se producen en contraste con la pasividad creciente del sujeto social, valoración simplista de la contribución de las ciencias sociales, con la consecuente crisis de representatividad de éstas en el debate ambientalista, copia de patrones y normas extranjeros no adaptables a las características socioeconómicas, culturales y naturales de nuestro país, falta de concertación entre los tres niveles que conforman el pensamiento ambientalista: el nivel de los especialistas (académicos, científicos e investigadores), el nivel de los tomadores de decisiones (dirigentes, funcionarios, planificadores) y el nivel de la población en general. [1]

Recientemente, nuestro país fue evaluado por la organización no gubernamental internacional WWF como el país más sostenible del mundo, estudio internacional realizado por la comparación de las variables que conforman los indicadores sociales seleccionados por esta organización y del cálculo de la huella ecológica. Este reconocimiento es un resultado de las políticas del socialismo en el modelo cubano, priorizando aspectos socioambientales, tales como los indicadores de salud, educación, deportes y desarrollo científico, entre otros, y sobre todo haber logrado elevar la dignidad del hombre como el primer precepto de la sustentabilidad humana basada en la ética.

Cuba ha realizado esfuerzos sin precedentes al poner sus limitados recursos económicos, en función de:

- El desarrollo de capacidades científicas
- La protección del medio ambiente
- La municipalización de la enseñanza universitaria
- La informática
- La biotecnología
- La creación del Sindicato de la Ciencia, como organización integradora puede coadyuvar a la movilización y transformación social para otros pueblos de la región de ALC y del mundo.

[1] Luna, Ana M. y colaboradores, 2007. La percepción de actores locales en la gestión ambiental cubana. Grupo GEMA. Instituto de Filosofía de Cuba. Ciudad Habana

Las Universidades y las Ciencias Cubanas están comprometidas con la responsabilidad moral, intelectual y social de proyectar su capacidad de acción transformadora hacia la Sociedad Sostenible y cuenta con centros de excelencia y un capital intelectual de alto nivel científico y ético, para su desarrollo

Una mayor integración de los elementos teóricos, metodológicos y técnicos de los distintos campos de conocimiento, incluyendo al medio ambiente y una mayor integración de los Centros Científicos con la Universidad, las Empresas y las Comunidades permitirá el fortalecimiento de las capacidades existentes. Poseen capacidades de sistematización de ideas, elementos de juicio y herramientas que deben integrarse para buscar soluciones a los riesgos actuales y futuros que se enfrenta, ante la vulnerabilidad a los cambios ambientales y la pobreza mundial creciente.

Plantea Hassan M. H. A., TWAS, 2005[1] que "ningún país puede contribuir al desarrollo sostenible a menos que construya y mantenga una suficiente capacidad científica y tecnológica¨. En esta línea de pensamiento, asistimos hoy en Cuba a un cambio revolucionario en la ética del conocimiento basado en la solidaridad, el desarrollo sostenible y la Integración de la Gestión Ambiental con la Ciencia y la Tecnología, teniendo una de sus expresiones en la formación de conocimientos avanzados con la maestría y el doctorado de Gestión.

Se reconoce en los datos aportados en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio[2] realizada sobre una significativa muestra de los ecosistemas mundiales que durante los últimos 50 años, los seres humanos han cambiado los ecosistemas más rápida y extensivamente que en cualquier período comparable en la historia de la humanidad. Desde 1960, mientras la población se duplicó y la actividad económica se sextuplicó, la producción de alimentos creció 2 ½ veces, el precio de los alimentos declinó, el uso del agua se duplicó, la tala de madera para pulpa se triplicó y la energía hídrica se duplicó.

En el año 2003, la Organización de las Naciones Unidas[3], pronosticó que la degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar significativamente durante la primera mitad de este siglo y es un obstáculo para lograr las Metas de Desarrollo del Milenio. Esta situación constituye una pérdida en gran medida irreversible en la diversidad del planeta y la degradación de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas que sustentan la vida, lo cual ocasiona un daño significativo al bienestar humano. Muchas de las regiones que enfrentan los retos más grandes en el logro de las metas fijadas para el año 2015 coinciden con las regiones que enfrentan los mayores problemas de degradación de los ecosistemas.

En el acto con motivo de la primera graduación de la Escuela Latinoamericana de Medicina, Fidel Castro (2005), planteó que: "Capital Humano implica no sólo conocimientos, sino también y muy esencialmente, conciencia, ética, solidaridad,

[1] Hassan M.H.A., 2005. , TWAS, citado por Castro Díaz- Balart, 2005. ¨ La Ciencia de la Sostenibilidad: la diversidad de problemas locales diferentes en un mundo globalizado.¨

[2] World Resources Institute, 2003. Ecosystems and Human Well-being Millennium Ecosystem Assessment. Island Press Publication.

[3] World Resources Institute, 2003. Ecosystems and Human Well-being Millennium Ecosystem Assessment. Island Press Publication.

sentimientos verdaderamente humanos, espíritus de sacrificios, heroísmo, y la capacidad de hacer mucho con muy poco", marca pautas para no considerarlo en su definición mas extendida y aplicada, es decir, de "conocimientos y habilidades".

Una respuesta a los planteamientos de Fidel Castro, está manifestada en la voluntad política de varios países de América Latina y el Caribe y la Alternativa Bolivariana para las Americas (ALBA) favorece un escenario propicio para la integración científica por una ética social de la sustentabilidad.

Conclusiones

Un modelo de gestión ambiental local se nutre de elementos científicos, debe ser interactivo y en diálogo con todos los participantes, desarrollarse en todo el ciclo de vida de un proceso, Este modelo de gestión será científico y transdisciplinario en la medida que esté dirigido a aportar nuevos conocimientos dirigidos a la resolución de los problemas ambientales de la localidad y de las empresas sociedad en interrelación con las dimensiones socioculturales, ambientales, económicas, demográficas e institucionales que aportan a la sustentabilidad de nuestro país.

La configuración de un arsenal metodológico que permita establecer la epistemología de la gestión ambiental como ciencia, está aún en construcción y para apoyar el perfeccionamiento de los necesarios teóricos de gestión, es necesario continuar con el enfoque sistémico y holístico que caracterizan al medio ambiente como un sistema complejo de múltiples interrelaciones de los sistemas sociales y naturales que constituyen su basamento y utilizar la propia dinámica del conocimiento en la dinámica de los cambios que debe traducirse en acciones colectivas y aportes al conocimiento científico.

La formación ambiental debe priorizar el desarrollo sostenible integral a escala local y entre las empresas, fomentando las relaciones entre la gestión y el empleo de los resultados de la ciencia y la innovación tecnológica desarrollando las potencialidades y descubriendo el saber local al servicio del modelo socialista y de desarrollo sostenible cubano.

Los profesores e investigadores deben continuar la reorientación de las prácticas académicas empleando diversos recursos metodológicos, tanto cualitativos como cuantitativos al abordar el medio ambiente desde la sociedad, incorporando la integración de los desarrollos de la bioética, el enfoque de la complejidad sistémica, el holismo ambientalista y de la praxis provenientes del desarrollo contemporáneo de la ciencia y el saber que transforman el estilo de pensamiento.

Bibliografía

Alhama, B. R.; Alonso, A. F. y Martínez, N. T (2005): Dimensión social de la empresa. Esencia de las Nuevas Formas Organizativas. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.

Alhama, B. R.; Aprendizaje y Gestión del Conocimiento, La Habana. s/f.

Castro Díaz-Balart F. y colaboradores, 2006. Ciencia, Tecnología e Innovación: desafíos e incertidumbres para el Sur. Panel Científico de la Republica de Cuba. La Habana

Centro de Investigaciones Psico-Sociológicas, 2002. Transformaciones recientes de la estructura socioclasista en la Ciudad de La Habana. Fundamentos. Informe técnico en Centro de Documentación del CIPS. La Habana.

Ecología Política, (1992) "Gestión de riesgos ecológicos y la noción de ciencia postnormal", en Ecología Política Nº. 4, Barcelona.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1996) "La ciencia postnormal: la ciencia en el contexto de la complejidad" en Ecología Política, N°. 12, Barcelona.

Hassan M.H.A., 2005. , TWAS, citado por Castro Díaz- Balart, 2005. ¨ La Ciencia de la Sostenibilidad: la diversidad de problemas locales diferentes en un mundo globalizado.¨

Leff Enrique, 1994. "Sociología y Ambiente: Formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento en Ciencias Sociales y Formación Ambiental.

Limia, Miguel, 1999. Hacia una nueva conciencia cívica ecológica. En Cuba Verde; en busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI. Ciudad Habana

Luna, Ana M., 2006. Pensamiento Ambientalista y Transformación Social en Cuba. Instituto de Filosofía de Cuba. Ciudad Habana

Luna Ana M. Luna, Ana M. y colaboradores, 2007. La percepción de actores locales en la gestión ambiental cubana. Resultado de Investigación. Grupo GEMA. Instituto de Filosofía de Cuba. Ciudad Habana

Martín J. L., 2006. Los desafíos del siglo XXI. Editorial Rebelión. La Habana.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1997. Ley 81 del Medio Ambiente. En Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana, 11 de julio de 1997.

Ministerio de Educación Superior de Cuba, 2004. Resolución de Postrado, No. 132-04. La Habana.

Ruiz L., 2005. Ética y formación ambiental. Ponencia de la Conferencia Nacional del Sindicato de las Ciencias. Capitolio Nacional. La Habana.

Ruiz L., y colaboradores, 2007. Experiencias de la Maestría en Gestión Ambiental en los Territorios y en la Sede Universitaria Municipal de Arroyo Naranjo. Ponencia del Evento Provincial de la Universidad de La Habana. La Habana.

World Resources Institute, 2003. Ecosystems and Human Well-being Millennium Ecosystem Assessment. Island Press Publication.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AMBIENTALES

LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 1970-2005

Orlando Sáenz[*]

1. Introducción

A pesar de la ambivalencia en el reconocimiento oficial de las ciencias ambientales por parte del Colciencias y del Ministerio de Educación Nacional, ellas han tenido una importante presencia en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, incluso mucho antes que este se creara formalmente. Esto conduce a una clara contradicción que queremos destacar desde la Red Colombiana de Formación Ambiental con el fin de que sea superada prontamente. Este es uno de los objetivos del Foro sobre las Ciencias Ambientales como Área del Conocimiento que adelanta la RCFA.

Para contribuir a tal propósito, en este documento se presentará una síntesis del proceso que ha tenido lugar en Colciencias y en el SNCyT y que ha conducido desde un conjunto de proyectos de investigación ambiental, inicialmente independientes entre sí en las décadas del setenta y del ochenta, pasando por lo que desde 1991 conocemos como el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, hasta lo que ahora se denomina el "Área del Ser Humano y su Entorno".

La información y su análisis se organizan por décadas, no sólo para facilitar la exposición sino porque, efectivamente, el proceso histórico de incorporación de las ciencias ambientales en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se ha dado en el marco de una organización institucional y unas políticas públicas claramente diferenciables en dichos períodos. En cada decenio se destacará, especialmente, el tipo de organización dada a la investigación ambiental en Colciencias (proyectos, programas o áreas) y los temas objeto de estudio que se han considerado prioritarios, así como el contexto general de las políticas nacionales de ciencia y tecnología.

2. Las ciencias ambientales en Colciencias durante la década del setenta

Los temas ambientales fueron objeto del interés para Colciencias muy poco tiempo después de su creación en 1968 como Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". En 1970 se inició una serie de "Estudios de base" sobre la realidad científica y tecnológica colombiana. Como resultado de estos estudios surgieron los llamados "Proyectos Especiales", con los cuales se inauguraron los primeros proyectos de ciencia y tecnología en el instituto, que mantuvieron su vigencia durante toda la década. Estos proyectos especiales se agruparon en dos categorías: "Proyectos de apoyo al fortalecimiento de la infraestructura científica y

[*] Sociólogo con Maestría en Desarrollo Urbano y estudios de Doctorado en Educación y Sociedad. Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales, de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A. Coordinador de la Alianza de Redes Iberoamericanas por la Sustentabilidad y el Ambiente, ARIUSA.

tecnológica" y "Proyectos para ayudar al país a alcanzar las metas de desarrollo económico y social definidas por el gobierno". Entre estos últimos se contaba el programa de "Investigaciones marinas y de aguas continentales". (Colciencias, 1998: 96)

Entre los grupos que adelantaron los "Estudios de base" fue particularmente activo el de "Desarrollo Tecnológico, Cultura y Estudios Prospectivos Año 2000". "Su propósito fue elaborar recomendaciones sobre la estrategia de desarrollo tecnológico a largo plazo para Colombia, teniendo en cuenta los lineamientos de las políticas económicas, sociales y culturales". (Ibíd. 95) Este grupo desarrolló por primera vez en Colombia un trabajo interdisciplinario y de prospectiva científica con escenarios al año 2000 y para esto se organizó en diez comités, entre los cuales se contaba el de "Hombre y biosfera". (Colciencias: 1973: 4)

Este comité estaba directamente vinculado con el Programa MAB (Man and Biosphere) de la Unesco, organizado también en 1970 con un carácter declaradamente interdisciplinario, basado en las ciencias naturales y sociales, pero principalmente planteado desde un enfoque ecológico. En 1971, el Comité "Hombre y biosfera" del "Grupo de Desarrollo Tecnológico, Cultura y Estudios Prospectivos Año 2000" se constituyó en el Comité Nacional del Programa MAB en Colombia y con esta doble función se mantuvo por varios años como el comité asesor de Colciencias en materias ambientales.

El objetivo de este Comité Nacional del MAB era desarrollar una base racional para la utilización y conservación de los recursos de la biosfera y para el mejoramiento de las relaciones entre el hombre y el medio ambiente. Con este propósito centró sus actividades en 14 temas de interés internacional, orientados a la solución de problemas concretos de gestión en los diversos tipos de ecosistemas, incluidos los ecosistemas urbanos. Con respecto al Programa MAB, este comité se encargó de seleccionar algunos proyectos nacionales para los que se solicitó financiación ante la Unesco y otras agencias internacionales. (Colciencias, 1976: 23)

En su calidad de organismo asesor de Colciencias, el Grupo del Año 2000 y Comité MAB contribuyó a la definición del contenido del "Proyecto Especial de Ecología y Ciencias Ambientales", creado igualmente en 1971. El primer objetivo que se proponía este proyecto era "lograr la incorporación dentro del país, de los modernos principios ecológicos para integrarlos en forma sistemática al adecuado estudio y uso de los recursos naturales". (Colciencias, 1971: 1) Como componentes de este programa se incluían los estudios sobre diversas zonas ecológicas del país, entre las cuales se consideraban las "zonas de intensa urbanización" al lado de ecosistemas como los bosques tropicales, la Amazonia, los Llanos Orientales y las zonas de páramo.

A escala más general, en 1972 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología aprobó el documento en el que se formularon las "Bases para una política nacional de ciencia y tecnología", con las que se buscaba "incrementar el potencial científico y tecnológico del país". Partiendo de la premisa de que "los lineamientos de la política científica deben estar acordes con las metas del desarrollo económico y social del país", para esta primera política científica nacional se definieron dos objetivos de "desarrollo científico" y cinco de "desarrollo tecnológico". Entre estos últimos se señalaban específicamente la "utilización racional de los recursos naturales" y "la conservación del medio ambiente". (Colciencias, 1998: 110)

En 1973, la junta directiva de Colciencias ratificó sus políticas generales, planes y programas de ciencia y tecnología y les definió prioridades en la asignación de los recursos disponibles. A este respecto señaló concretamente que, “en la financiación de proyectos de investigación, Colciencias debe privilegiar los proyectos especiales o los que aportan contribuciones importantes a las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo en los temas de redistribución del ingreso, empleo, productividad, alivio de la balanza de pagos, vivienda y desarrollo urbano, ocupación del territorio colombiano, utilización y conservación de los recursos naturales y conservación y recuperación del medio ambiente”. Consecuentemente, entre los siete “proyectos especiales”, que en ese momento se decidió mantener, se encontraba el de “Ecología y Ciencias Ambientales”. (Ibíd. 123)

En cumplimiento de sus funciones de asesoría a Colciencias en materia ambiental, en 1974 el Grupo del Año 2000 y Comité MAB ya mencionado formuló las “Bases para un Plan Indicativo de Investigaciones en Ecología y Ciencias Ambientales”. Este documento estableció los alcances del plan acogiendo la definición de medio ambiente humano planteada por Ignacy Sachs (en el marco de su propuesta de ecodesarrollo) como el conjunto constituido por “el medio ambiente natural, el medio ambiente creado por el hombre y el medio ambiente social”. Sin embargo, el comité tuvo en cuenta una serie de restricciones que lo llevaron a limitar “la cobertura del plan investigativo a lo referente a la ecología propiamente dicha, al medio ambiente natural y al medio ambiente creado por el hombre”. (Colciencias, 1974: 28) Finalmente, al momento de seleccionar los campos de interés, se limitó a proponer apenas cuatro temas: suelos, recursos hidrológicos, contaminación atmosférica y recursos vegetales.

Entre las iniciativas promovidas por el Comité Nacional del MAB se contaba el “Proyecto sobre ecodesarrollo como base para el planeamiento de asentamientos urbanos”. Este proyecto partía del concepto de que “ecodesarrollo es aquel desarrollo que impide el deterioro de la calidad de vida de los asentamientos humanos”, pero no desarrollaba mucho más su base teórica. En esencia, se ocupaba de examinar algunos problemas ambientales urbanos como el ruido y la contaminación del agua y el aire. De Igual manera, buscaba “alternativas técnicas a la crisis ambiental en Colombia”, particularmente relacionadas con los temas de transporte, energía y recursos naturales. Con base en esto se ofrecían “algunas sugerencias de acción para iniciar una campaña encaminada a mejorar la calidad de vida en el país”. (Colciencias, 1977b: 1)

En el mismo año de 1974 Colciencias recibió una solicitud del Consejo Nacional de Población y Medio Ambiente para crear un centro de investigaciones sobre este tema. Consideraba el consejo que en el país se presentaban “serias lagunas explicativas acerca de la situación poblacional y las condiciones ambientales” y que las pocas investigaciones que hasta ese momento se habían realizado eran “fragmentadas, incompletas y, a menudo, irrelevantes”. Ante esta situación, se decidió crear el Centro de Investigación en Población y Medio Ambiente, cuya primera tarea sería “elaborar un diagnóstico permanente de la situación ecológica del país y sus perspectivas futuras, con especial énfasis en sus relaciones con distintos aspectos del desarrollo económico y social”. (Colciencias, 1974b: 3) Con tal propósito se diseñó todo un plan de actividades cuya primera etapa consistía en la creación de un proyecto especial de “Población y medio

ambiente"; esta tarea se le asignó a Colciencias puesto que esta era la modalidad operativa utilizada habitualmente por el fondo.

Más tarde, en 1977 Colciencias elaboró un primer inventario de "Instituciones colombianas que desarrollan actividades en el campo del medio ambiente". Aunque incompleto, este trabajo presentaba un buen panorama de la investigación ambiental que, con fuerte predominio de los estudios bio-físicos, se realizaban en cerca de 40 entidades nacionales distribuidas en los sectores público, privado, académico y de la sociedad civil. Al hacer una síntesis de las propias actividades de Colciencias, el inventario señalaba la existencia de tres proyectos especiales en el campo del medio ambiente, a saber: "Ecología y ciencias ambientales", "Población y medio ambiente" y "Ecodesarrollo". (Colciencias, 1977: 16) Además, en un anexo final se detallaba una lista de 105 proyectos de investigación sobre medio ambiente (de ecología y ciencias de la tierra, principalmente) patrocinados hasta ese momento por el fondo.

3. La investigación ambiental en Colciencias durante la década del ochenta

A principios de la década del ochenta nuevamente apareció el ambiente como tema de particular interés para Colciencias. En el "Plan de Integración Nacional" aprobado en 1980 se incluyó por primera vez un capítulo de "Política de ciencia y tecnología" como parte de un Plan Nacional de Desarrollo. Al igual que los anteriores documentos oficiales de política científica, este capítulo comienza por reconocer la importancia de la ciencia y la tecnología como factores clave para el desarrollo económico y el bienestar social. Adicionalmente, una de las novedades en la justificación de esta política fue el reconocimiento de que "así mismo, la ciencia y la tecnología desempeñan un papel central en el fomento de una mayor y más racional utilización de los recursos naturales, así como en la preservación, recuperación y transformación de dichos recursos". (Colciencias, 1998a: 151)

Otro importante avance en esta nueva política fue la consolidación definitiva de la idea de "Programas de Desarrollo Científico-Tecnológico" en sustitución de la categoría de "Proyectos Especiales" con la que se organizaron las actividades de fomento de la ciencia y la tecnología en Colciencias durante la década del setenta. Así se comenzó a plantear desde la formulación misma de los objetivos de esta "Política de Desarrollo Científico y Tecnológico". En efecto, como objetivo general de esta política se buscaba "la aplicación de la ciencia y la tecnología al fortalecimiento del sector productivo y su vinculación con los programas de desarrollo trazados por el gobierno", y uno de sus elementos estratégicos se orientaba a "vincular los Programas de Desarrollo Científico-Tecnológico a los programas de desarrollo sectorial del Plan de Integración Nacional, tales como la política agropecuaria y el sistema de alimentos, el del sector energético, el del sector educativo, el del sector industrial y el de recursos naturales renovables". (Ibíd. 153) Consecuentemente, se organizaron diez "Programas de Desarrollo Científico-Tecnológico" en tres "áreas de interés nacional", según su aporte a la solución de los problemas que se enfrentaban.

Con base en este criterio, al tema ambiental se le dedicó toda un área de interés nacional centrada en la "Utilización y preservación de recursos naturales", de la cual hicieron parte los "Programas de Investigación y Desarrollo de Recursos Energéticos; de Desarrollo de

las Ciencias y Tecnologías del Mar; de Investigación sobre Productos Naturales Vegetales, y de Investigaciones sobre Conservación, Aprovechamiento y Recuperación de Ecosistemas". (Ibíd. 154)

Este esquema de organización de las actividades de Colciencias fue objeto de algunos cambios en el "Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología" aprobado a finales de 1983. En este documento se organizaron cinco "áreas operativas", entre las cuales cabe recordar una por su relación directa con los temas de ambiente. La que estaba dedicada al "fortalecimiento de la estructura científica y tecnológica", incluía los programas "Segunda Expedición Botánica" y "Ciencias y Tecnología del Mar". (Ibíd. 184)

La Segunda Expedición Botánica fue un programa especial de iniciativa presidencial que formaba parte de las actividades de conmemoración de la Real Expedición Botánica. Con este proyecto el gobierno se proponía "rescatar los valores naturales y culturales de nuestra nacionalidad como un paso decisivo en la definición de nuestra identidad". (Ruiz, 1983: 481) Su promoción y coordinación estuvo a cargo de la Presidencia pero la administración financiera se le asignó a Colciencias. Con este esquema operativo se buscaba la "máxima concentración de esfuerzos de diversos organismos públicos y privados para lograr una definición de la personalidad física y política del país". (Ibíd. 488) En los cuatro años que funcionó la Segunda Expedición Botánica se financiaron en total 192 proyectos en los campos de las ciencias básicas, exactas y naturales, las ciencias sociales, las ciencias agronómicas, las ciencias médicas, la tecnología y las ciencias de la información. Durante este período, la mayor parte de los proyectos relacionados con temas ambientales se canalizaron a través de este programa especial.

Una situación similar se registró con los demás programas de ciencia y tecnología en Colciencias durante los últimos años ochenta. Así quedó consignado en el "Plan de Ciencia y Tecnología para una Economía Social", correspondiente al cuatrienio 1986-1990, cuyo aporte más significativo "no reside en sus contenidos, que representan una continuidad respecto a los del plan anterior, sino en haber motivado decisiones que acercaron aún más el enfoque científico con el político-económico". (Colciencias, 1988: 221) En general, el trabajo de Colciencias durante este período se concentró en la formulación de una política científica de gran alcance, que culminó con la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a comienzos de la década siguiente. Como hitos históricos en este proceso se destacan el Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo realizado en 1987, la celebración del Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología en 1988 y los trabajos de la Misión de Ciencia y Tecnología entre 1988 y 1990.

En este contexto, el interés por el tema ambiental en Colciencias se reactivó significativamente a finales de la década. En desarrollo del proceso de formulación de una Política Nacional de Ciencia y Tecnología de largo plazo, y "considerando las grandes necesidades que existen sobre planeación y desarrollo de política ambiental", se propuso la creación de "un programa horizontal de investigación y desarrollo para las ciencias ambientales". Con este nuevo programa se pretendía "corregir los efectos creados por el desconocimiento de la dimensión ambiental en las políticas nacionales de desarrollo" y, más específicamente, crear un espacio institucional en el que "se definirán las políticas de desarrollo científico y tecnológico en medio ambiente, y se vigilará y coordinará la

ejecución de proyectos que afronten en forma real y objetiva las necesidades nacionales de investigación en esta área". (Amaya, 1988: 195)

Esta propuesta representó un importante avance en la concepción del tema de medio ambiente. Explícitamente se reconocía que "la política científica y tecnológica está sustentada por una ideología y una concepción que la estructuran para enfrentar la gestión ambiental". En consecuencia, se asumieron abiertamente los conceptos de desarrollo sostenible y relación sociedad-naturaleza como las bases ideológicas y teóricas fundamentales para el nuevo programa de ciencias ambientales. Así, se afirmaba que "Colciencias define su orientación en el marco del desarrollo sostenido, con el convencimiento de que el estado actual del ambiente constituye el resultado de la actividad humana sobre la base de sustentación natural". (Amaya, 1989: 30)

Según se definía, "el desarrollo sostenido se entiende como el proceso de transformaciones naturales, económico-sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano y de su producción, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones". "Los procesos de conocimiento y transformación de la realidad nacional deben concebirse, por lo tanto, en un marco integral que considere la relación sociedad-naturaleza en sus componentes fundamentales: base natural, procesos socioeconómicos, procesos culturales y estructura institucional y legal". Sobre estos fundamentos conceptuales se propuso una serie de "líneas de investigación en ciencias ambientales" que se agruparon en seis "grandes áreas problema" para ser abordados con un enfoque "socioambiental": a) Sector agropecuario y alimentario; b) Efectos de grandes proyectos; c) Cuencas hidrográficas; d) Energía y recursos energéticos; e) Asentamientos humanos, y f) Salud. (Ibíd. 33-34)

Ante la creciente importancia que tomaron los temas ambientales durante la segunda mitad de la década del ochenta, tanto a escala nacional como en el interior de la entidad, se planteó cierta preocupación por la desaparición de los temas de hábitat en la organización institucional de Colciencias. Por esta razón se insistía en resaltar los logros del Programa de Asentamientos Humanos en "un trayecto de 16 años, durante los cuales ha adquirido el respeto de importantes entidades e investigadores del sector" (Ibíd. 35) a pesar de las limitaciones de distinto tipo que también se reconocían. De esta manera se cerró todo un período de fomento a la investigación ambiental en Colciencias, en medio de un intenso debate sobre la conveniencia o no de unificar las unidades administrativas encargadas de los temas de asentamientos humanos y medio ambiente.

4. La investigación ambiental en el SNCyT durante la década del noventa

En 1990 se inicia una nueva etapa en la historia de la organización institucional de la ciencia y la tecnología en Colombia. En febrero de este año fue aprobada la ley 29, "por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias", que sirvió de soporte legal para las importantes decisiones que se tomaron en los meses posteriores. Más tarde, a mediados de julio, la Misión de Ciencia y Tecnología entregó los resultados de su trabajo proponiendo, entre otros importantes puntos, un Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico para Colombia, un esquema global para el Sistema Nacional de Ciencia y

Tecnología y la adscripción de Colciencias a un organismo central de gobierno. Varias recomendaciones de la misión fueron recogidas casi de inmediato; así, justo antes del cambio de gobierno, se decidió mediante decreto la adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación, con el propósito de asegurar una más efectiva articulación de la ciencia y la tecnología con las políticas nacionales de desarrollo.

Entre los objetivos centrales de la política científica, la Misión de Ciencia y Tecnología proponía "desarrollar la ciencia y la tecnología mediante la configuración de programas nacionales que sean plurianuales e intersectoriales, inter y transdisciplinarios, e interinstitucionales". (Misión de CyT, 1990: 68) En la definición de tales programas se debía tener en cuenta una serie de criterios de pertinencia e interés nacional con base en los cuales se sugirieron seis "Programas Nacionales de Investigación, entre los que se contemplan acciones dirigidas a la modernización del Estado y de la industria y al fortalecimiento del cambio tecnológico en la agricultura, en las telecomunicaciones, en la salud y en el medio ambiente". (Ibíd. 80) Con respecto a este último tema, se dieron algunas orientaciones para un "Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico sobre Medio Ambiente" con cuatro líneas específicas de investigación centradas en el estudio de los ecosistemas, suelos, bosques y agua.

La idea para la creación de "un gran programa nacional de investigaciones ambientales, que verdaderamente responda a las necesidades sociales y a los potenciales ambientales del país", se planteó también en 1990 en la parte propositiva del estudio "Perfil Ambiental de Colombia", coordinado por Colciencias y la Fundación Segunda Expedición Botánica. Como resultado de más de dos años del trabajo conjunto de varias instituciones nacionales, se definió "una serie de acciones prioritarias integrales para la actuación de entidades públicas y privadas, en la perspectiva de instaurar una Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenido", las cuales estaban fundamentadas en "un diagnóstico integrado y comprensivo a escala global, de la situación ambiental del país, relacionando los aspectos naturales, sociales e institucionales del desarrollo". (Colciencias, 1990:8) Entre las propuestas específicas se encontraban las "líneas prioritarias de investigación e información" que deberían permitir "comprender cada vez mejor las interrelaciones y retroalimentación existentes entre la base natural y su oferta, el sistema productivo y sus agentes o actores que transforman esa base, la tecnología, las transformaciones e impactos y las posibles alternativas de estilos de desarrollo que se propongan a partir de planteamientos crecientes de la racionalidad económica, tecnológica, ecológica, cultural, político-social e institucional vigentes". (Ibid. 303)

En este contexto, uno de los campos de trabajo prioritarios claramente identificados era el "sistema urbano-regional, población y asentamientos humanos", para el cual se proponía continuar las investigaciones sobre hábitat y calidad de vida, servicios públicos, localización de actividades productivas, interrelaciones campo-ciudad, expansión urbana sobre tierras agrícolas, ordenación territorial, y la relación población-ambiente, entre otros temas urbano-regionales y ambientales. Desde el punto de vista teórico-metodológico se proponía asumir una perspectiva holística e interdisciplinaria basada en una nueva ética ambiental.

En buena medida, esta propuesta se concretó en 1991 con la creación del "Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat", junto con los otros diez programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología enumerados en el decreto 585 de ese año.

En esta norma se definió el SNCyT como “un sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle”. Igualmente, quedó establecido que “se entiende por Programa de Ciencia y Tecnología un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos, metas y tareas fundamentales que se materializa en productos y otras actividades complementarias”. (Colciencias, 1991b: 59)

El contenido específico de cada uno de los programas se precisó meses más tarde en el Documento Conpes 2540, en el cual se formuló la Política de Ciencia y Tecnología que estuvo vigente durante la primera mitad de la década de los noventa. Esta política tenía como objetivo central articular y organizar las labores de ciencia y tecnología en el país mediante la configuración de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología sólido, estable, eficiente y flexible, capaz de articular sus programas de acción a las necesidades presentes y futuras del país y a los objetivos de la planeación global. En relación con el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat, se definió que estaría “orientado a la investigación sobre el funcionamiento de los ecosistemas, las relaciones hombre-medio ambiente desde el punto de vista de los asentamientos humanos, las pequeñas poblaciones y las dimensiones de lo urbano y lo industrial. También permitirá ampliar el conocimiento de los recursos naturales y las formas de protegerlos o explotarlos racionalmente. Todo ello como elementos indispensables para un aprovechamiento económico y un desarrollo social sostenibles en el largo plazo”. (Conpes 2540, 1995: 11)

Con base en estos fundamentos legales y en las directrices de política científica, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat inició formalmente sus actividades en noviembre de 1991 con la instalación de su primer consejo. Los meses iniciales del año siguiente estuvieron dedicados a adelantar un amplio proceso de consulta con la comunidad científica del programa para obtener los elementos de juicio necesarios para la elaboración de su plan de acción. Este proceso se desarrolló en varias etapas: en la primera se invitó a cinco expertos para que presentaran sus propuestas iniciales para el programa; estas propuestas se distribuyeron entre más de 130 investigadores de todo el país, a los cuales se solicitó enviar sus comentarios por escrito; finalmente, en agosto de 1992 se realizó en Villavicencio el Simposio Nacional del Programa en el que participaron 65 personas entre investigadores, representantes de gremios y funcionarios de entidades públicas y privadas relacionadas con los temas del medio ambiente y el hábitat.

Como resultado de este proceso se logró definir de manera más precisa el ámbito de estudio del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, así como las líneas de investigación y las estrategias de su plan de acción. En cuanto a la naturaleza del programa, quedó claro que este es “un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas sobre las relaciones del hombre colombiano con su entorno natural y construido”. (Colciencias, 1991a:3) Por su parte, sus primeras cinco “grandes temas de investigación” se ocupaban del cambio climático global, la diversidad biológica, el desarrollo sostenible, los asentamientos humanos y la relación entre contaminación y tecnologías. Las estrategias básicas de trabajo adoptadas fueron la consolidación de las comunidades científicas, la regionalización de las actividades de ciencia y tecnología, la

internacionalización del trabajo científico, la difusión de los resultados de investigación y la formación de nuevas generaciones de investigadores.

En 1993 inició sus labores la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, integrada por diez destacadas personalidades en los campos de la educación, la ciencia y la literatura nacionales. En julio del año siguiente, esta misión entregó al país su informe titulado "Colombia: al filo de la oportunidad". Con respecto al cambio científico y tecnológico, la misión propuso un Plan Nacional de Endogenización de la Ciencia y la Tecnología en la cultura cotidiana, que comprendía siete líneas de acción: aspectos institucionales y de políticas estatales; formación de recursos humanos para la investigación; estímulos al investigador; apoyo a las universidades, grupos y centros de investigación y desarrollo; fomento del desarrollo de redes de investigadores, centros de investigación y vínculos con los usuarios; fomento del desarrollo tecnológico; preservación y uso del medio ambiente y la biodiversidad; y apropiación social de la ciencia y la tecnología.

Un aspecto notable del informe de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo es el amplio tratamiento que allí se les dio a los temas del desarrollo sostenible, el medio ambiente y la biodiversidad. Al respecto, partieron de reconocer que en la segunda mitad del siglo XX el deterioro del medio ambiente planteó un reto formidable a la sociedad y a la ciencia modernas y que este problema está estrechamente relacionado con la crisis del modelo de desarrollo económico y social predominante. En opinión del grupo de sabios, "existen numerosas evidencias de que el agotamiento de los ecosistemas y de los recursos naturales pueden convertirse en una restricción definitiva para el desarrollo social y económico, y de que la concomitante degradación del medio ambiente se traduce en la reducción y posible destrucción de las condiciones necesarias para el mantenimiento de la vida en la tierra". (Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, 1995)

Recogiendo algunas de las recomendaciones de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, en 1994 se establecieron los lineamientos de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología correspondientes al nuevo período de gobierno. También en esta política se le dio gran importancia al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, pues una de sus cinco estrategias generales era, precisamente, "generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico orientado a asegurar un desarrollo sostenible, basado en el conocimiento, en la preservación y uso racional de la biodiversidad y de los recursos naturales no renovables, así como el desarrollo de patrones de asentamiento humano sostenibles". (Conpes 2379, 1994: 6) Esto llevó a que se dedicara un capítulo completo de la política al tema de medio ambiente y hábitat, para el cual se definieron dos estrategias específicas: a) "desarrollar y fortalecer la capacidad científica nacional para el conocimiento de los ecosistemas que albergan la biodiversidad terrestre y marina", y b) adelantar un "Programa Nacional de Estudios Ambientales Urbanos" que incluía la "elaboración de un perfil ambiental urbano" y el desarrollo de tecnologías ambientales adecuadas relacionadas con servicios urbanos.

En 1996 se inició en Colciencias un proceso de formulación de planes estratégicos quinquenales para cada uno de los programas nacionales de ciencia y tecnología. El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat no fue ajeno a este proceso y consecuentemente formuló una versión preliminar de su Plan Estratégico hasta 2002. Como parte de este proceso se realizó una evaluación de las actividades adelantadas por el programa durante sus primeros años de funcionamiento. Allí se

reconoció que, de las cinco grandes líneas de investigación definidas en un principio, hasta ese momento sólo tres se habían desarrollado realmente a través de proyectos cofinanciados por Colciencias: “Biodiversidad y uso sostenible de los recursos”, con un total de 24 proyectos; “Tecnologías ambientales”, con 13 proyectos, y “Asentamientos humanos”, con 15 proyectos de investigación. (Fonseca, 1997:4) Las otras dos grandes líneas de investigación, sobre cambio climático global y desarrollo sostenible, sólo habían quedado planteadas, pues apenas registraban unos pocos proyectos apoyados por el instituto durante los primeros de cinco años de funcionamiento del programa.

En el Plan Estratégico 1977-2002 del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat se plantearon de nuevo “cinco líneas de investigación de interés estratégico: Modelos y políticas de desarrollo y sostenibilidad; Calidad ambiental y del hábitat; Población, territorio y asentamientos humanos; Tecnologías para el hábitat y el medio ambiente, y Biodiversidad y recursos naturales”. (Colciencias, 1997: 2) Estas líneas de investigación prácticamente coincidían con las inicialmente identificadas para el programa, con excepción de la que se ocupaba del cambio climático global, que fue reemplazada por otra que hacía más énfasis en la calidad ambiental y del hábitat.

Igualmente, el Plan Estratégico mantuvo la definición inicial del ámbito de estudio del Programa Nacional, asociando los conceptos de “medio ambiente o ambiente natural y hábitat o ambiente construido”. Al respecto, se manifestó claramente que “la estrecha relación entre el estudio de los asentamientos humanos y el de sus ecosistemas da solidez a la decisión de mantener unidos en un mismo Programa Nacional los dos grupos de ciencias: las del medio ambiente y las del hábitat”. (Colciencias, 1999: 25) En consecuencia, los grandes temas de investigación continuaron siendo muy parecidos a los que se habían definido desde 1992, pues las cinco “macrolíneas de investigación a largo plazo” que se definieron en este plan eran: Agua, Biodiversidad y bosques; Recuperación de laderas degradadas; Uso sostenible de la biodiversidad nativa; Producción más limpia; y Mejoramiento del hábitat.

Tal vez, el único “cambio fundamental en la filosofía de apoyo a la investigación que se venía brindando en el programa” fue el “énfasis en la investigación por demanda (en contraposición a la investigación por oferta)” (Ibíd. 71) con lo cual se quería estimular la investigación encaminada a resolver los problemas prioritarios del país. Este cambio se concretó a partir de 1999 con una mayor frecuencia de las “convocatorias dirigidas”, por encima de las tradicionales “convocatorias abiertas” que habían predominado en el programa durante los años anteriores.

5. La investigación ambiental en el SNCyT durante la década del dos mil

A pesar de sus pretensiones de orientar las actividades del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat durante al menos un quinquenio, el Plan Estratégico 1999-2004 estuvo vigente poco tiempo; rápidamente fue sustituido por la “Política Nacional de Investigación Ambiental” aprobada en 2001. (MinAmbiente, DNP y Colciencias, 2002) De hecho, la formulación de esta nueva política ya se venía trabajando

en paralelo con la elaboración del Plan Estratégico desde 1996 y la tercera de sus versiones preliminares fue acogida por el programa como tal y publicada en el libro correspondiente como su primer anexo. (Idea-Unal, 1999)

La aprobación de la actualmente vigente Política Nacional de Investigación Ambiental fue el resultado de un largo proceso que comenzó en 1993 con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la organización del Sistema Nacional Ambiental a través de la ley 99 de ese año que, a su vez, se fundamentan en la propia Constitución Nacional de 1991. Esta ha sido reconocida por diversos autores como una carta constitucional "verde" o "ecológica" por los numerosos artículos que ella tiene sobre el tema ambiental, particularmente los que encuentran en el capítulo dedicado a los "Derechos colectivos y del ambiente".

Con base en los principios constitucionales, en 1992 se comenzó a discutir en el país el proyecto de ley para la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la organización del Sistema Nacional Ambiental. Conscientes de la importancia de esta iniciativa, tanto Colciencias como el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat se ocuparon de su estudio desde el primer momento en que se presentó el proyecto en el Congreso de la República y participaron muy activamente en la amplia discusión nacional que se adelantó durante casi todo el año 1993. El trabajo se centró en formular propuestas con respecto a dos temas principales: la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con el Sistema Nacional Ambiental y la organización de las actividades de investigación en el Ministerio del Medio Ambiente. "Para ello se hicieron sugerencias de cambio muy específicas en los artículos relativos al Sistema Nacional Ambiental, las funciones y estructura del Ministerio del Medio Ambiente, las entidades de apoyo científico y técnico, y el Instituto de Investigaciones Marinas e Hidrobiológicas "José Benito Vives de Andreis". (Sáenz, 1994: 105)

Como resultado de este trabajo (en el que participaron muchas otras instituciones y personas interesadas en aportar al fortalecimiento institucional de la investigación ambiental), la ley 99 aprobada en diciembre de 1993 no solamente quedó como la norma fundamental en el campo ambiental sino que también puede considerarse como una verdadera ley de ciencia y tecnología. Así lo demuestra un buen número de sus artículos que se ocupan directa o indirectamente del tema de la investigación ambiental. De entrada, al definir los fundamentos de la política ambiental colombiana, en el primer artículo se consagró como uno de los principios generales ambientales que "la formulación de las políticas ambientales tendrán en cuenta el resultado del proceso de investigación científica". Además, cuando en el artículo 4 se definieron los componentes del Sistema Nacional Ambiental, explícitamente se incluyeron "las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental".

Entre las múltiples funciones que la ley 99 de 1993 le asigna al Ministerio del Medio Ambiente en su artículo 5, numeral 20, se cuenta la de "coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables, establecer el sistema de información ambiental y organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales; promover la investigación de modelos alternativos de desarrollo sostenible; ejercer la Secretaría Técnica y Administrativa del Consejo del Programa del Medio Ambiente y el Hábitat". Para facilitar el

cumplimiento de estas funciones, en la estructura administrativa del ministerio, definida en el artículo 10, se creó una Oficina de Investigación y Tecnología Ambiental.

El resultado del amplio conjunto de determinaciones de la ley 99 de 1993 en relación con la investigación ambiental fue la constitución de un verdadero "Subsistema de Ciencia y Tecnología en el interior del SINA, complementario del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. Tal subsistema se intentó organizar a través del decreto 1600 de 1994 con el que efectivamente se creó legalmente el "Sistema de Investigación Ambiental" en el marco del SINA, el cual, según su artículo 7, estaría constituido por "el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas, instancias e instituciones públicas, privadas o mixtas, grupos o personas, que realizan actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental, a que hace referencia el numeral 6o. del artículo 4 de la ley 99 de 1993".

Por distintas razones, el Sistema Nacional de Investigación Ambiental, concebido como independiente y poco articulado con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, nunca logró operar efectivamente. Los esfuerzos iniciales del Ministerio del Medio Ambiente estuvieron centrados en su propia organización y puesta en marcha, así como en la de los recién creados o reestructurados institutos de investigación ambiental adscritos y vinculados; este factor, entre otros, determinó que la implementación de dicho subsistema del SINA quedara aplazada indefinidamente.

Esta situación no implicó, sin embargo, que el tema de la investigación ambiental dejara de interesar en algún momento al Ministerio del Medio Ambiente o al Sistema Nacional Ambiental en general. Por el contrario, tal interés se manifestó muy temprano en la formulación de las Políticas Nacionales Ambientales que sobre distintos temas comenzaron a formularse y a ser aprobadas por el Consejo Nacional Ambiental desde 1995. En cumplimiento de las funciones que le fueron asignadas en su calidad de ente rector de la gestión ambiental en Colombia, el ministerio inició un proceso sistemático de formulación de políticas nacionales sobre los más importantes temas en materia de medio ambiente, como manejo integral del agua, biodiversidad, bosques, áreas protegidas, zonas costeras, páramos, humedales, fauna silvestre, ordenamiento ambiental, residuos sólidos, producción más limpia, participación ciudadana, educación e investigación ambiental, gestión urbano-regional, etcétera. En este proceso se han llegado a formular y aprobar de manera participativa y ampliamente concertada más de 30 Políticas Nacionales Ambientales sobre los más diversos asuntos.

El interés por la investigación ambiental, claramente expresado en las políticas nacionales de largo plazo, se extendió después a las políticas ambientales correspondientes a cada período de gobierno. Este fue el caso del "Proyecto Colectivo Ambiental" que definió los lineamientos de Política Ambiental de Plan Nacional de Desarrollo "Cambio para construir la paz" que tuvo vigencia entre 1998 y 2002. Esta política seleccionó un conjunto articulado de instrumentos entre los cuales destacaban "la generación de conocimiento y la educación". Según se afirmaba, "estos dos instrumentos constituyen los pilares fundamentales del cambio cultural" requerido para construir una nueva sociedad, acorde con los principios del desarrollo sostenible consagrados en la Constitución y las leyes colombianas. En consecuencia, se proponía promover "la investigación básica y aplicada sobre el conocimiento, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos

naturales y el ambiente, contribuyendo a una construcción efectiva de la capacidad científica del país". (MinAmbiente, 2000: 33)

Con base en estas directrices, el Ministerio del Medio Ambiente decidió retomar el proceso para aprobar la Política Nacional de Investigación Ambiental que había iniciado en 1997 cuando contrató con el Instituto de Estudios de la Universidad Nacional de Colombia la formulación de unos lineamientos o "Guías para una Investigación Estatal en Ambiente". (Idea-Unal, 1997) Al año siguiente, estas propuestas fueron desarrolladas por el mismo instituto en el documento "Hacia una política de investigación ambiental" (Idea-Unal, MinAmbiente y Colciencias; 1998) del cual Colciencias publicó en 1999 una versión corregida con el título de "Política de Investigación Ambiental". (Idea-Unal, MinAmbiente y Colciencias; 1999) Continuando con este proceso, el Ministerio del Medio Ambiente y Colciencias, con la asesoría de la Fundación Tecnos, recogieron dichos antecedentes para armonizarlos con el Proyecto Colectivo Ambiental y los Lineamientos y Políticas Ambientales aprobadas por el Consejo Nacional Ambiental, con el Plan Estratégico 1999-2004 del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat y, en general, con todas las normas y políticas relativas al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Esta Política Nacional de Investigación Ambiental se concibió desde un principio como una política de Estado, de carácter estratégico y transversal a todos los sectores productivos. Comenzó por definir la investigación ambiental como "aquella que se ocupa del estudio del entorno físico-biótico, de su relación con la estructura sociocultural y de las dinámicas que tal relación conlleva" (MinAmbiente, DNP, Colciencias, 2002:7) y estableció como uno de sus principios que "comprende los diversos modos de generación y transmisión de conocimientos que existen en el país". Su objetivo general es "fortalecer la capacidad nacional y regional en la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible, para el mejoramiento de la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población colombiana, conforme con la diversidad natural y cultural del país y en armonía con la Política Nacional Ambiental". (Ibíd. 22)

En su parte operativa, la Política Nacional de Investigación Ambiental se centra en seis aspectos clave que se presentan como nudos críticos u objetivos específicos: 1) la articulación de la investigación con la gestión ambiental; 2) la definición de temas de investigación ambiental prioritarios; 3) la articulación entre los sistemas nacionales ambiental y de ciencia y tecnología; 4) el financiamiento de la investigación ambiental; 5) el fortalecimiento de la comunidad científica que trabaja en temas ambientales, y 6) el reconocimiento de diversos modos de producción de conocimiento ambiental. Para responder a estos nudos críticos se definieron tres estrategias que, a su vez, se dividen en siete componentes y 33 líneas de acción.

Sobre las "líneas temáticas de investigación" quedó claramente establecido que "serán derivadas de: a) las políticas ambientales de carácter específico ya formuladas, como la política de biodiversidad, la política de producción más limpia, la política de bosques, la política ambiental de mares y costas, entre otras, así como las que se encuentran en proceso de formulación, como la política de humedales y la política de páramos; b) los planes de gestión ambiental regional y los planes de desarrollo y ordenamiento territorial; y c) otros procesos participativos de carácter nacional o regional orientados a la generación de agendas de investigación ambiental". (Ibíd. 7)

Por su parte, en 2003, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología –Colciencias– inició un proceso de redireccionamiento estratégico y de reestructuración institucional, el cual incluía como uno de sus componentes principales la reforma de los programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –SNCyT– en Colombia. Esta reforma fue aprobada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 2004, y se comenzó a implementar de manera lenta y gradual desde el año siguiente.

Como resultado de esta reforma se esperaba pasar de los 11 Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología a seis Áreas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estas áreas se concebían como "nuevas estructuras de gestión y producción de conocimiento más integrado a los nuevos escenarios globales en I+D+I". Según la propuesta original de Colciencias, las áreas debían ser "instancias de convergencia e integración de los actuales Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología y de las diversas disciplinas del conocimiento que se relacionan más directamente con cada uno de los grandes temas de la investigación científica y tecnológica, la generación, adaptación y uso del conocimiento y las ingenierías". (Colciencias, 2005: 11) De esta manera, se aspiraba a tener "una nueva funcionalidad al interior del actual SNCyT, y de Colciencias como su Secretaría Técnica, que incluye áreas más transversales, más integradas, y enmarcadas dentro de las nuevas tendencias de generación y gestión del conocimiento". (Ibíd. 10)

Una de las nuevas Áreas de Ciencia, Tecnología e Innovación era precisamente la de "El ser humano y su entorno", en la cual se esperaba reunir contenidos de los programas nacionales de Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat, de Ciencia y Tecnología del Mar, de Ciencias Básicas, de Ciencia y Tecnología de la Salud, de Biotecnología, de Ciencias Sociales y Humanas, de Ciencia y Tecnología Agropecuaria y de Estudios Científicos de la Educación. De acuerdo con la propuesta de Colciencias, esta área se orientaría "a generar nuevo conocimiento y a fortalecer las capacidades nacionales en busca de la sustentabilidad ambiental del desarrollo, la protección de la salud humana y el bienestar social. De manera más particular, enfocado hacia el conocimiento y uso sostenible de los recursos naturales, marítimos y pesqueros, de los sistemas bio-psico-sociales del proceso salud-enfermedad, de los procesos de desarrollo regional y urbano, el conocimiento tradicional, la producción más limpia y la innovación tecnológica para el mejoramiento de la salud humana". (Ibíd. 17)

6. Conclusiones

Tal como se evidencia en la revisión del proceso histórico de incorporación de la investigación ambiental en la organización estatal de la ciencia y la tecnología en el país que se acaba de presentar, las ciencias ambientales fueron reconocidas de manera explícita por Colciencias desde los primeros años setenta, y ello se ratificó en la década del noventa cuando se les asignó un programa específico en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Para demostrar esta afirmación basta recordar el Proyecto Especial de "Ecología y Ciencias Ambientales" que ya tenía Colciencias desde 1971 y el "Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat" creado en 1991, el cual continúa activo.

Aunque durante más de tres décadas la organización institucional de la ciencia y la tecnología ha cambiado de "proyectos especiales" a "programas nacionales" y a "áreas de conocimiento", las ciencias ambientales tuvieron un reconocimiento explícito en todo momento, tanto en el ámbito de Colciencias como del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Cualquiera que sea la forma en que se hayan organizado las actividades de investigación en el país, las ciencias ambientales siempre han estado presentes.

Sin embargo, durante los últimos años, dos importantes instrumentos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como son la Base de Datos de Investigadores –CvLAC– y la Base de Datos de Grupos de Investigación –GrupLAC–, desconocen las ciencias ambientales como área de conocimiento. Entre las áreas de conocimiento especificadas en los respectivos formatos, no aparecen las ciencias ambientales, obligando a los investigadores y grupos de investigación ambiental a registrarse en áreas diferentes. El efecto práctico de esta situación es que desaparece la comunidad de ciencias ambientales del Sistema Nacional de Información sobre Ciencia y Tecnología.

La única forma en que actualmente es posible identificar parcialmente a la comunidad de investigadores ambientales en Colombia es mediante las estadísticas asociadas al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. Los sistemas de información a través de los cuales se mantiene actualizado el registro de los investigadores y los grupos de investigación del país, no reconocen a las ciencias ambientales, en abierta contradicción con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que siempre las ha reconocido como una importante área de conocimiento. Colciencias debería superar esta contradictoria situación lo más pronto posible.

BIBLIOGRAFÍA

ACIUR. (1999). "Lineamientos para una Política Nacional de Investigación en Temas de Hábitat". Asociación Colombiana de Investigadores Urbano Regionales. En: *Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Plan Estratégico 1999-2004.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. pp. 127-147.

Amaya, Pedro. (1988). "Ciencia, tecnología y medio ambiente". En: *Memorias del Seminario Internacional Ecobios Colombia 88. El desarrollo sostenible: estrategias, políticas y acciones*. Instituto Nacional de los Recursos Naturales –Inderena–. Bogotá. pp. 189-98.

Amaya, Pedro. (1989). "Colombia. Importancia de la investigación en la gestión ambiental". En: *Colombia. Gestión ambiental para el desarrollo.* Instituto Nacional de los Recursos Naturales –Inderena– y Sociedad Colombiana de Ecología. Bogotá. pp. 27-35.

Ángel, Augusto. (1988). *Estudio sobre el estado de desarrollo e inserción social de la ecología y las ciencias ambientales.* Síntesis. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 7 pp.

Colciencias. (1971). *Programa Nacional de Ecología y Ciencias Ambientales.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 4 pp.

Colciencias. (1973). *Grupo de Desarrollo Tecnológico y Prospectiva. Grupo del año 2000*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Serie Estudios de Prospectiva No. 4. Bogotá. 75 pp.

Colciencias. (1974). *Bases para un Plan Indicativo de Investigaciones en Ecología y Ciencias Ambientales*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 43 pp.

Colciencias. (1974b). *Proyecto para la Conformación del Centro de Investigación en Población y Medio Ambiente*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 33 pp.

Colciencias. (1975). *Programa Especial de Investigaciones sobre Aspectos Ecológicos y Ambientales*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 8 pp.

Colciencias. (1976). *El Hombre y la biosfera. Informe del Comité Nacional de Colombia*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 27 pp.

Colciencias. (1977). *Instituciones colombianas que desarrollan actividades en el campo del medio ambiente*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Subgerencia de Asuntos Científicos y Tecnológicos. Bogotá. 150 pp.

Colciencias. (1977b). *Proyecto experimental sobre eco-desarrollo como base para el planeamiento de los asentamientos urbanos.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Banco Central Hipotecario y Fonade. Bogotá. 46 pp.

Colciencias. (1984). *Programa Nacional de Desarrollo Científico-Tecnológico en Vivienda y Desarrollo Urbano y Regional*. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Subgerencia de Fomento Científico y Tecnológico. Bogotá. 38 pp.

Colciencias. (1987). *Programa Nacional de Desarrollo Científico-Tecnológico en Asentamientos Humanos.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Subgerencia de Fomento Científico y Tecnológico. Bogotá. 30 pp.

Colciencias. (1989). *Prospectiva: opciones y criterios para la evaluación del Programa de Asentamientos Humanos.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá. 50 pp.

Colciencias. (1990). *Perfil ambiental de Colombia.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" y Fundación Segunda Expedición Botánica. Bogotá. 348 pp.

Colciencias. (1991a). *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. 267 pp.

Colciencias. (1991b). *El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Instrumentos jurídicos.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. 114 pp.

Colciencias. (1993). *El entorno natural y construido del hombre colombiano. Bases para un Plan del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat***.** Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. 263 pp.

Colciencias. (1997). "La investigación en nuestro medio ambiente". En: *Colombia: ciencia y tecnología*. Volumen 15 No. 3 Julio-septiembre. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. p. 2

Colciencias. (1998a). *Colciencias 30 años: memorias de un compromiso.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá. 370 pp.

Colciencias. (1998b). “Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. Plan Estratégico 1997-2002”. Documento preliminar. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, Bogotá.

Colciencias. (1999). *Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Plan Estratégico 1999-2004.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Bogotá. 147 pp.

Colciencias. (2005). “Propuesta de reforma de los programas nacionales de Ciencia y Tecnología”. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Bogotá. 22 pp. Documento de Trabajo. 6 de mayo.

DNP. (1991). “Una política ambiental para Colombia”. Departamento Nacional de Planeación. Documento Conpes 2544. Bogotá. 1 de agosto. 51 pp.

DNP-Colciencias. (1991). “Política de Ciencia y Tecnología”. Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. Documento Conpes 2540. Bogotá. 12 de julio. 25 pp.

DNP-Colciencias. (1994). “Política Nacional de Ciencia y Tecnología”. 1994-1998. Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. Documento Conpes 2739. Bogotá. 2 de noviembre. 25 pp.

DNP-Colciencias. (1996). “Seguimiento a la Política Nacional de Ciencia y Tecnología”. Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. Documento Conpes 2848. Bogotá. 29 de mayo. 20 pp.

DNP-Colciencias. (2000). “Política Nacional de Ciencia y Tecnología. 2000-2002”. Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. Documento Conpes 3080. Bogotá. 28 de junio. 35 pp.

Fonseca, Carlos. (1997). “Un proyecto para salvar el tiempo que nos queda. Programa Nacional del Medio Ambiente y el Hábitat”. En: *Colombia: Ciencia y Tecnología*. Volumen 15 No. 3 Julio-septiembre. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Bogotá. pp. 3-11

Grupo Interdisciplinario de Investigaciones Ambientales. (1971). *Primer Foro Nacional sobre el Medio Ambiente. Conferencias, discusiones y proposiciones.* Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería. 433 pp.

IDEA-UNAL. (1996). *Lineamientos para una política ambiental urbana en Colombia*. Instituto de Estudios Ambientales-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 179 pp.

IDEA-UNAL, MinAmbiente y PNUD. (1997). *Guías para una política de investigación estatal en ambiente*. Instituto de Estudios Ambientales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Bogotá. 106 pp.

IDEA-UNAL, MinAmbiente y Colciencias. (1998). *Hacia una política de investigación ambiental*. Instituto de Estudios Ambientales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente y Colciencias. Bogotá. 59 pp.

IDEA-UNAL, MinAmbiente y Colciencias. (1999). “Política de Investigación Ambiental”. En: *Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Plan Estratégico 1999-2004.* Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Bogotá. pp. 73-125

MinAmbiente, DNP, Colciencias. (2002). *Política Nacional de Investigación Ambiental.* Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación e Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Bogotá. 35 pp.

MinAmbiente. (1999). *Lineamientos preliminares para iniciar el proceso de consolidación de la Política Ambiental Urbana*. Ministerio del Medio Ambiente, Grupo de Gestión Ambiental Urbana. Bogotá. 53 pp.

MinAmbiente. (2000a). *Proyecto Colectivo Ambiental. Plan Nacional de Desarrollo*. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 115 pp.

MinAmbiente. (2000b). *Lineamientos ambientales para el desarrollo urbano*. Ministerio del Medio Ambiente, Grupo de Gestión Ambiental Urbana. Bogotá. 53 pp.

MinAmbiente. (2003). *Lineamientos ambientales para la gestión urbano regional en Colombia*. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 56 pp.

Misión de Ciencia y Tecnología. (1990). *Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico para Colombia*. Ministerio de Educación Nacional, Departamento Nacional de Planeación y Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo. Bogotá. 157 pp.

Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. (1995). *Colombia: al filo de la oportunidad. Informe conjunto*. Presidencia de la República, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional y Colciencias. Bogotá. 241 pp.

Ramírez, Javier. (1983). "Estado actual y perspectivas de la investigación científica y tecnológica en vivienda y desarrollo regional y urbano". En: *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. Volumen 7, No. 4. pp. 573-585 Memorias del seminario sobre "Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo".

Ruiz, Jorge Eliécer. (1983). "La Segunda Expedición Botánica. Antecedentes y perspectivas". En: *Ciencia, Tecnología y Desarrollo.* Volumen 7, No. 4. pp. 481-492 Memorias del Seminario sobre "Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo".

Sáenz, Orlando. (1994). "La ciencia y la tecnología en el Ministerio del Medio Ambiente". En: *Revista Javeriana,* Tomo 122, No. 602. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Marzo. pp. 103-111

Sáenz, Orlando. (2003). "La investigación sobre ambiente y hábitat. Organización institucional y políticas recientes. En: *Colombia: Ciencia y Tecnología*. Volumen 21, No. 2. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas". Bogotá, Colombia. Abril-junio. pp. 5-15

Valero, Ignacio. (1986). *Aproximación conceptual, metodología regional para el establecimiento de un programa nacional de investigaciones ambientales.* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Bogotá.

LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AMBIENTALES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

Álvaro del Campo Parra Lara[*]
Fredy Eduardo Vásquez Rizo[*1]

La investigación en ciencias ambientales en Colombia, a pesar de su reciente desarrollo, presenta un avance significativo en comparación con el registrado por otras comunidades académicas de mayor antigüedad en el país. Algunos indicadores que sustentan esta afirmación, son los siguientes[2]:

1. Grupos de investigación

La comunidad de investigadores de las ciencias ambientales, al igual que las otras comunidades académicas colombianas, se visibilizan a través de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, en este caso, del Programa de Medio Ambiente y Hábitat. Esta comunidad cuenta con 574 grupos de investigación, entre reconocidos y registrados, cifra que la ubica en el quinto lugar nacional (tabla 1).

Tabla 1. Características de los grupos de investigación por Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

	PROGRAMA NACIONAL DE CyT	'RANQUEADOS' A	B	C	TOTAL	TOTAL RECONOCIDOS	REGISTRADOS NO RECONOCIDOS	TOTAL PROGRAMA	% TOTAL NACIONAL
01	MEDIO AMBIENTE Y HÁBITAT	75 13,1 8,4	68 11,8 8,4	49 8,5 8,0	192 33,4 8,3	206 35,9 8,4	368 64,1 8,2	574	8,2
02	BIOTECNOLOGÍA	18 11,5 2,0	17 10,9 2,1	20 12,8 3,2	55 35,25 2,38	58 37,17 2,38	98 62,82 2,17	156	2,23
03	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA SALUD	125 13,45 14,09	119 12,8 14,8	85 9,1 13,8	329 35,41 14,26	355 38,21 14,57	574 61,78 12,73	929	13,3
04	CIENCIA Y TECNOLOGÍAS AGROPECUARIAS	35 9,38 3,94	47 12,6 5,84	49 13,13 7,96	131 35,12 5,68	139 37,26 5,7	194 52,01 4,3	373	5,3
05	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	304 12,57 34,27	278 11,5 34,57	153 6,33 24,87	735 30,4 31,87	777 32,14 31,89	1640 67,85 36,39	2417	34,6
06	CIENCIAS BÁSICAS	152 20,56 17,13	101 13,66 12,56	91 12,31 14,79	344 46,54 14,91	361 48,84 14,81	378 51,15 8,38	739	10,6
07	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR	18 23,07 2,02	14 17,94 1,74	9 11,53 1,46	41 52,56 1,77	43 55,12 1,76	35 44,87 0,77	78	1,11
08	ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA	40 6,64 4,5	48 7,97 5,97	38 6,31 6,17	126 20,93 5,46	130 21,59 5,33	472 78,4 10,47	602	8,6
09	INVESTIGACIONES EN ENERGÍA Y MINERÍA	17 10,69 1,91	20 12,57 2,48	19 11,94 3,08	56 35,22 2,42	60 37,73 2,46	99 62,26 2,19	159	2,27
10	DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y CALIDAD	54 11,63 6,08	36 7,75 4,47	50 10,77 8,13	140 30,17 6,07	145 31,25 5,95	309 66,59 6,85	464	6,63
11	ESTUDIOS CIENTÍFICOS DE LA EDUCACIÓN	49 9,78 5,52	56 11,17 6,96	52 10,37 8,45	157 31,33 6,8	162 32,33 6,65	339 67,66 7,52	501	7,16
	TOTALES	**887** 12,68	**804** 11,49	**615** 8,79	**2306** 32,98	**2436** 34,83	**4506** 64,44	**6992** 100	

Datos en color rojo corresponden a los porcentajes intraprograma y los azules a escala de intracategoría.

[*] Grupo de Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma de Occidente.

[**] Grupo de Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información, Universidad Autónoma de Occidente.

[2] De acuerdo con los resultados de la última medición de grupos de investigación publicados por Colciencias el 07-11-06.

Desde el punto de vista de calidad de sus grupos, 33,4% se encuentran “ranqueados”, de los cuales 69% están ubicados en las categorías “A” y “B” (figura 1).

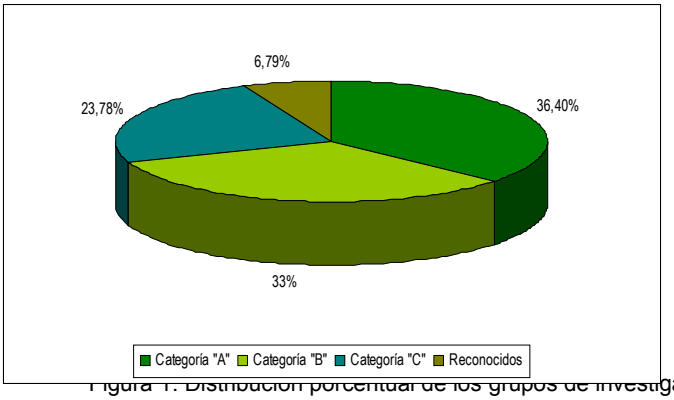

Figura 1. Distribución porcentual de los grupos de investigación por categoría de “ranqueo”. Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

Es importante destacar que el promedio de años empleados por los grupos del citado programa de CyT para alcanzar la categoría “A” es de 11,8 años y de nueve años para las categorías “B” y “C” (figura 2).

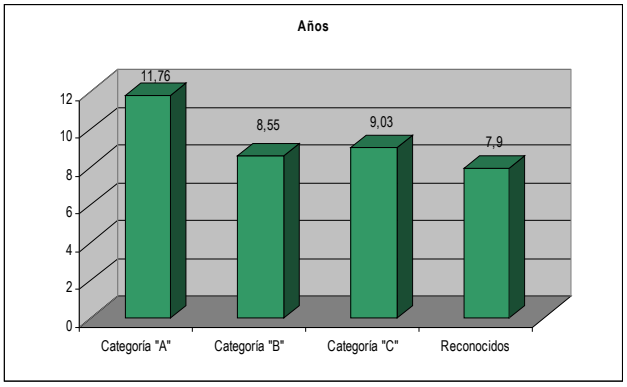

Figura 2. Edad promedio de los grupos de investigación por categoría de “ranqueo”. Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

2. Investigadores

A noviembre de 2006, la comunidad académica congregada alrededor de las ciencias ambientales contaba con 4.191 investigadores, de los cuales 30,9% cuentan con estudios de maestría o doctorado[1], concentrados especialmente en los grupos “A” (figuras 3 y 4).

[1] Máximo nivel alcanzado.

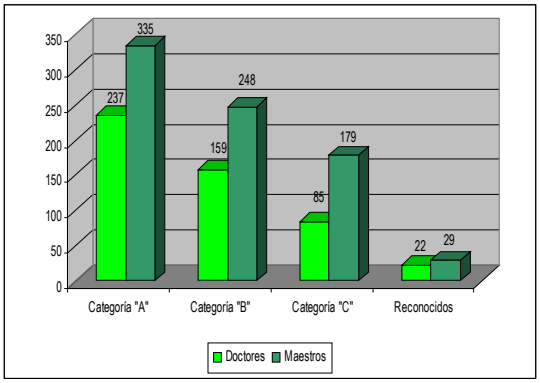

Figura 3. Número de doctores y maestros por categoría de grupos de investigación Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

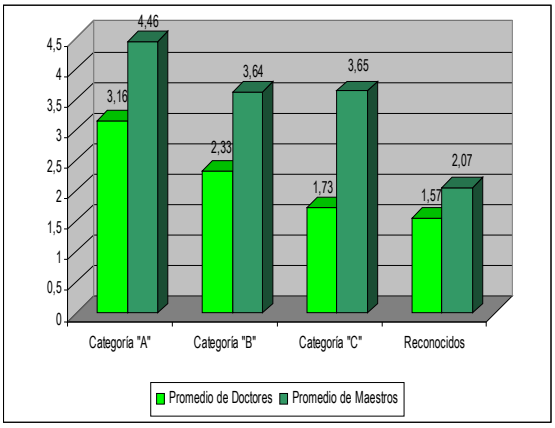

Figura 4. Promedio de doctores y maestros por categoría de grupos de investigación Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

Al igual que en las demás comunidades académicas del país, la del Medio Ambiente y Hábitat se encuentra localizada fundamentalmente en el eje Bogotá-Valle del Cauca-Antioquia (tabla 2).

Tabla 2. Distribución geográfica de los grupos de investigación. Programa Medio Ambiente y Hábitat.

Depto.	%	Depto.	%
Bogotá-C/marca	6,9	Amazonas	1,4
Antioquia	17,0	N. de Santander	1,4
Valle del Cauca	11,6	Bolívar	1,4
Boyacá	4,4	Caquetá	1,4
Caldas	3,9	Huila	1,0
Risaralda	3,4	Tolima	1,0
Atlántico	3,4	Sucre	0,5
Magdalena	2,9	Quindío	0,5
Chocó	2,9	Córdoba	0,5
Cauca	2,4	Guajira	0,5
Santander	1,4		

Similar a la concentración geográfica, 58,7% de los grupos de investigación de Medio Ambiente y Hábitat se concentran en 13 universidades, especialmente públicas (figura 5).

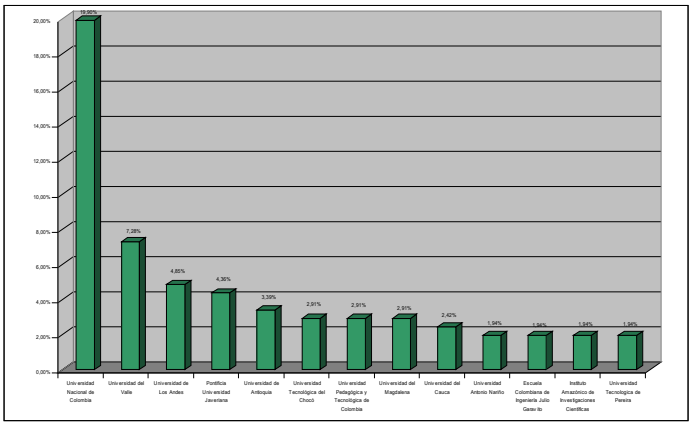

Figura 5. Distribución institucional de los grupos de investigación a escala nacional. Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

3. Relaciones multi e interdisciplinares

Los grupos de investigación del Programa de MAyH desarrollan su trabajo ambiental desde 25 áreas de conocimiento, aunque 6,2% se reconocen como multidisciplinares (tabla 3). Las ingenierías concentran alrededor de 41% del trabajo investigativo, seguidas por las distintas subdisciplinas de la biología, y de la arquitectura y el urbanismo.

Tabla 3.
Relaciones multi e interdisciplinares

ÁREA DE CONOCIMIENTO	A			B			C			TO-TAL	%[3]
	n	%[1]	%[2]	n	%[1]	%[2]	n	%[1]	%[2]		
ADMINISTRACIÓN HOSPITALARIA	0	0	0,00	1	1,45	100,00	0	0,00	0,00	1	0,52
AGRONOMÍA	0	0	0,00	2	2,90	100,00	0	0,00	0,00	2	1,03
ARQUITECTURA Y URBANISMO	12	16	44,44	10	14,49	37,04	5	10,00	18,52	27	13,92
BIOLOGÍA GENERAL, ZOOLOGÍA, BOTÁNICA	10	13,33	13,33	8	11,59	36,36	4	8,00	18,18	22	11,34
QUÍMICA Y BIOQUÍMICA	3	4,00	60,00	2	2,90	40,00	0	0,00	0,00	5	2,58
CIENCIAS NATURALES	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	2,00	100,00	1	0,52
DERECHO	0	0,00	0,00	1	1,45	100,00	0	0,00	0,00	1	0,52
DISEÑO INDUSTRIAL	0	0,00	0,00	1	1,45	100,00	0	0,00	0,00	1	0,52
ECOLOGÍA	10	13,33	37,04	9	13,04	33,33	8	16,00	29,63	27	13,92
ECONOMÍA	1	1,33	50,00	1	1,45	50,00	0	0,00	0,00	2	1,03
EDUCACIÓN	1	1,33	33,33	0	0,00	0,00	2	4,00	66,67	3	1,55
FILOSOFÍA	1	1,33	100,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	0,52
GEOCIENCIAS	10	13,33	52,63	6	8,70	31,58	3	6,00	15,79	19	9,79
HISTORIA	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	2,00	100,00	1	0,52
INGENIERÍA SANITARIA	9	12,00	39,13	3	4,35	13,04	11	22,00	47,83	23	11,86
INGENIERÍA FORESTAL	1	1,33	20,00	3	4,35	60,00	1	2,00	20,00	5	2,58

INGENIERÍA CIVIL	8	10,67	33,33	10	14,49	41,67	6	12,00	25,00	24	12,37
INGENIERÍA DE TRANSPORTES	0	0,00	0,00	1	1,45	50,00	1	2,00	50,00	2	1,03
INGENIERÍA QUÍMICA	2	2,67	50,00	1	1,45	25,00	1	2,00	25,00	4	2,06
MATEMÁTICA	0	0,00	0,00	1	1,45	100,00	0	0,00	0,00	1	0,52
MICROBIOLOGÍA	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	2,00	100,00	1	0,52
MULTIDISCIPLINAR	5	6,67	41,67	5	7,25	41,67	2	4,00	16,67	12	6,19
MEDICINA	0	0,00	0,00	1	1,45	50,00	1	2,00	50,00	2	1,03
OCEANOGRAFÍA	1	1,33	100,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	0,52
SOCIOLOGÍA	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	2	4,00	100,00	2	1,03
ZOOTECNIA	1	1,33	25,00	3	4,35	75,00	0	0,00	0,00	4	2,06
TOTAL	75	100		69	100		50	100		194	100

[1] Los datos de la columna amarilla corresponden a los porcentajes dentro de una misma categoría de grupo.
[2] Los datos de la columna azul corresponden a los porcentajes dentro de cada área de conocimiento.
[3] Corresponde al porcentaje de las áreas de conocimiento en función del total de grupos en todas las categorías.

4. Producción científica

Los grupos de investigación objeto de análisis referencian en GrupLac una producción científica relevante. Se destaca, por ejemplo, que el área de ciencias ambientales sea la tercera en cantidad de trabajos presentados en el congreso anual de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas[1] (figura 6).

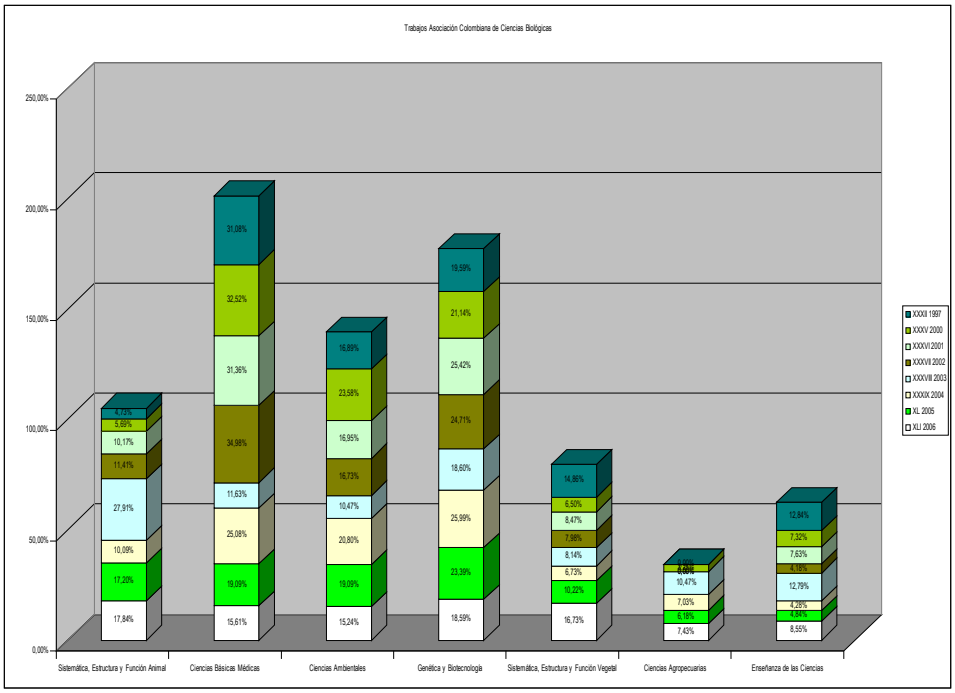

Figura 6. Porcentaje de trabajos presentados por área en los congresos anuales de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.

[1] No incluye ponencias magistrales.

Un indicador de calidad de los trabajos de investigación realizados son medios a través de los cuales se difunden los resultados.

Los grupos de investigación del Programa de Medio Ambiente y Hábitat, Categoría “A”, han publicado 696 artículos en revistas internacionales. De estos artículos, 87,73% son publicados en revistas de Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Alemania, España, Brasil, Suecia, Argentina, Costa Rica, Francia y México (figura 7).

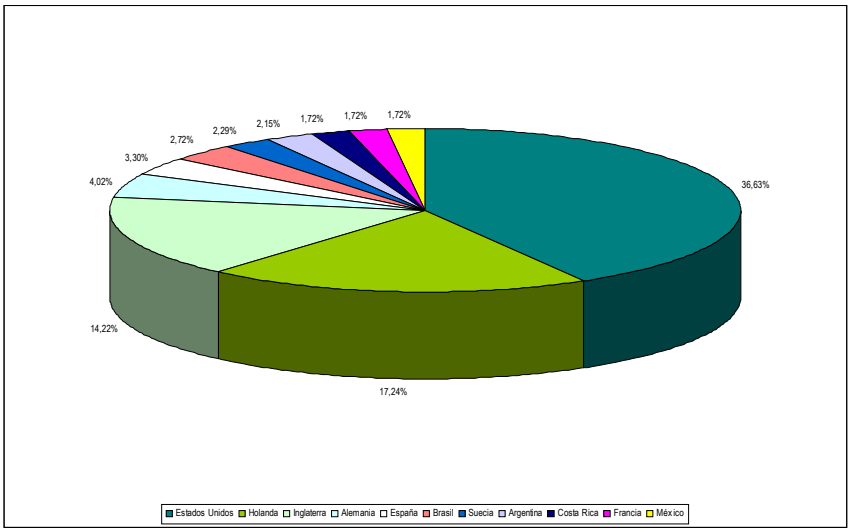

Figura 7. Porcentaje de artículos presentados en revistas internacionales.
Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

El restante 12,27% corresponde a publicaciones realizadas en revistas de Suiza, Venezuela, Bélgica, Cuba, Chile, Japón, Austria, Canadá, Rusia, Australia, Italia, Perú, Dinamarca, Ecuador, Escocia, Grecia, India, Kazajstán, Nicaragua, Noruega, Panamá, República Checa y Polonia.

En la figura 8 se pueden apreciar las revistas en las que se publicó el mayor número de artículos.

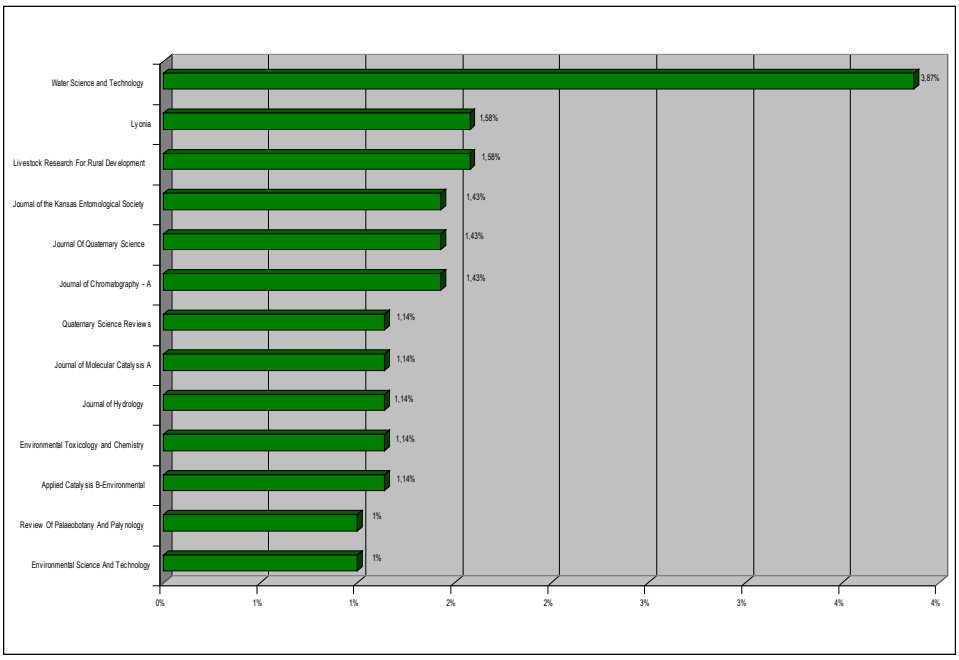

Figura 8. Principales revistas en las que publicaron los investigadores de los grupos adscritos al Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

En el anexo 1 se presenta la totalidad de las revistas que acogieron publicaciones de los grupos de investigación, Categoría "A", asociados al Programa Nacional de Medio Ambiente y Hábitat.

ANEXO 1

Revista	**Artículos**	**País**
Water Science and Technology	27	Inglaterra
Livestock Research for Rural Development	11	Suecia
Lyonia	11	Estados Unidos
Journal of Chromatography - A	10	Holanda
Journal of Quaternary Science	10	Inglaterra
Journal of the Kansas Entomological Society	10	Estados Unidos
Applied Catalysis B-Environmental	8	Holanda
Environmental Toxicology and Chemistry	8	Estados Unidos
Journal of Hydrology	8	Holanda
Journal of Molecular Catalysis A	8	Holanda
Quaternary Science Reviews	8	Holanda
Environmental Science and Technology	7	Estados Unidos
Review of Palaeobotany and Palynology	7	Holanda
Amazoniana - Limnologia Et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis Amazonas	6	Holanda
Engineering Geology	6	Estados Unidos
Environmental Toxicology	6	Estados Unidos
Herpetological Review	6	Estados Unidos

Journal of Energy Engineering-ASCE	6	Estados Unidos
Journal of Volcanology and Geothermal Research	6	Holanda
Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology	6	Holanda
Small Carnivore Conservation	6	Bélgica
Biotropica	5	Estados Unidos
Catalysis Today	5	Estados Unidos
EOS Transactions - American Geophysical Union	5	Estados Unidos
Journal of Photochemistry and Photobiology A-Chemistry	5	Suiza
The Holocene	5	Holanda
Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica	4	Argentina
Chelonian Conservation and Biology	4	Estados Unidos
Conservation Biology	4	Estados Unidos
Earthquake Spectra	4	Estados Unidos
Economía Sociedad y Territorio	4	México
Fractals	4	Estados Unidos
Palms	4	Estados Unidos
Revista Electrónica Ciencia en la UNAH 2005	4	Cuba
Tropical Bryology	4	Estados Unidos
Water Resources Research	4	Estados Unidos
Atmospheric Environment	3	Estados Unidos
Bautechnik	3	Alemania
Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology	3	Estados Unidos
Bulletin of Volcanology	3	Alemania
Chemosphere	3	Inglaterra
Darwiniana	3	Argentina
Deutsche Geophysikalische Gesellschaft	3	Alemania
Ecological Indicators	3	Estados Unidos
Ecotoxicology and Environmental Safety	3	Estados Unidos
Environmental Pollution	3	Inglaterra
European Journal of Inorganic Chemistry	3	Holanda
Interciencia	3	Venezuela
Journal of Environmental Planning and Management	3	Inglaterra
Journal of Chemical Information and Computer Sciences	3	Estados Unidos
Journal of Hattori Botanical Laboratory	3	Japón

Journal of Hydroinformatics	3	Inglaterra
Journal of Molecular Structure-Theochem	3	Estados Unidos
Journal of Tropical Ecology	3	Inglaterra
Revista Cubana de Farmacia	3	Cuba
Revista de Biología Tropical	3	Costa Rica
Science of the Total Environment	3	Holanda
Sida	3	Estados Unidos
Uicn Otter Specislist Group Bulletin	3	Austria
Urbanology	3	Estados Unidos
Water Research	3	Holanda
Zootaxa	3	Estados Unidos
Agriculture, Ecosystems and Environment	2	Estados Unidos
Agroforestería en las Américas	2	Costa Rica
Aiche Journal	2	Estados Unidos
AMBIO: A Journal of the Human Environment	2	Suecia
Annals of Operations Research	2	Holanda
Applied Catalysis A-General	2	Estados Unidos
Biogeochemistry	2	Holanda
Biological Conservation	2	Inglaterra
Bulletin of Marine Science	2	Estados Unidos
Cahiers des Ameriques Latines	2	Francia
Catalysis Letters	2	Holanda
Check List	2	Brasil
Contribuciones Científicas de la Ciencia y Tecnología de Alimentos Actac	2	Cuba
Cuadernos de Economía	2	Chile
das Altertum	2	Alemania
Ecotrópicos	2	Venezuela
Environmental Education Research	2	Estados Unidos
Environmental Technology	2	Inglaterra
ETFRN	2	Holanda
Folia Entomólogica Mexicana	2	México
Forest Ecology and Management	2	Estados Unidos
Geologie En Mijnbouw-Netherlands Journal of Geosciences	2	Holanda
Global and Planetary Change	2	Holanda
Global Change Biology	2	Inglaterra
Hydrobiologia	2	Bélgica
Hydrology and Earth System Sciences	2	Inglaterra

Ingeniería Hidráulica en México	2	México
Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Suptropics	2	Alemania
Journal of AOAC International	2	Estados Unidos
Journal of Environmental Planning and Management	2	Inglaterra
Journal of Hymenoptera Research	2	Estados Unidos
Journal of Membrane Science	2	Estados Unidos
Journal of Pavement Engineering	2	Estados Unidos
Journal of Physical Chemistry A	2	Estados Unidos
Journal of Structural Control	2	Estados Unidos
Journal of Structural Engineering-ASCE	2	Estados Unidos
Journal of The North American Benthological Society	2	Estados Unidos
Lakes & Reservoirs Research and Management	2	Australia
Leisa	2	Estados Unidos
Marine Pollution Bulletin	2	Inglaterra
Microporous and Mesoporous Materials	2	Holanda
Mímesis	2	Brasil
Novon	2	Estados Unidos
Plant Ecology	2	Holanda
Por Aparecer	2	Venezuela
Primates Conservation	2	Estados Unidos
Principes	2	Estados Unidos
Procalima	2	Suiza
Renewable Energy	2	Estados Unidos
Residuos	2	España
Revista Alimentaria, Tecnología e Higiene de los Alimentos	2	España
Revista Chilena de Historia Natural	2	Chile
Revista Contextos	2	Argentina
Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	2	Brasil
Revista Forestal Centroamericana	2	Costa Rica
Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural	2	Venezuela
Revista Latinoamericana de Química	2	México
Science	2	Estados Unidos
Selbyana	2	Estados Unidos

Serie El Agua en Iberoamérica: Funciones de los Humedales, Calidades de Vida y Agua Segura	2	Argentina
Soils and Foundations	2	Japón
Soviestskaya Etnografiya	2	Rusia
Studies on Neotropical Environment and Fauna	2	Holanda
Tecnología del Agua	2	España
Toxicological Sciences	2	Estados Unidos
Trac-Trends in Analytical Chemistry	2	Francia
Transportation Research Part B	2	Estados Unidos
Verh. Internat. Verein. Limnol.	2	Alemania
Vida Silvestre Neotropical	2	Costa Rica
Water Air and Soil Pollution	2	Holanda
Waterlines	2	Inglaterra
Wetlands Ecology and Management	2	Estados Unidos
Abstracts of Papers of the American Chemical Society	1	Estados Unidos
ACI Materials Journal	1	Estados Unidos
Acta Zoologica Cracoviensia	1	Polonia
Advances in Water Resources	1	Estados Unidos
Afinidad	1	España
Agroforestería para la Producción Animal en América Latina	1	Italia
Aisthesis Revista Chilena de Investigaciones Estéticas	1	Chile
Alimentaria	1	España
Amphibia-Reptilia	1	Holanda
Analytical Biochemistry	1	Holanda
Animal Production	1	Inglaterra
Animal Science	1	Inglaterra
Antiquity	1	Holanda
Applied Surface Science	1	Suiza
Aqua Journal of Limnology and Aquatic Biology	1	Estados Unidos
Aquatic Botany	1	Holanda
Aquatic Ecology	1	Estados Unidos
Aquatic Siences	1	Suiza
Aquatic Toxicology	1	Holanda
Archiv fur Hydrobiologie	1	Alemania
Auk	1	Estados Unidos
Biochemical Pharmacology	1	Estados Unidos

Biodiversity and Conservation	1	Inglaterra
Biofouling	1	España
Biological Journal of the Linnean Society of London	1	Estados Unidos
Biologiske Skrifer	1	Dinamarca
Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi	1	Brasil
Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas	1	Venezuela
Boletín Geológico y Minero	1	España
Botanical Journal of the Linnean Society	1	Inglaterra
Brazilian Journal of Biology	1	Brasil
Bulletin British Ornithological Club	1	Inglaterra
Bulletin Ecological Society of America	1	Estados Unidos
Bulletin Institute Français Études Andines	1	Francia
Bulletin of the International Association of Engineering Geology and Environmental	1	Brasil
Canadian Geotechnical Journal	1	Canadá
Cátedra de Artes: Revista de Artes Visuales, Música y Teatro	1	Chile
Catena	1	Holanda
Chem. Pharm. Bull	1	Japón
Chemical Communications	1	Inglaterra
Chemical Research in Toxicology	1	Estados Unidos
ChemInform	1	Alemania
Ciudades	1	México
Colepterists Bulletin	1	Canadá
Concrete International	1	Estados Unidos
Concrete Science and Engineering	1	Estados Unidos
Continental Shelf Research	1	Estados Unidos
Contributions to Mineralogy and Petrology	1	Estados Unidos
Cotinga	1	Inglaterra
Cuadernos de Herpetología	1	Argentina
Currents	1	Suecia
Decentralised Electrification Issues	1	Francia
Deutsche Entomologische Zeitschrift	1	Alemania
Earth Science Reviews	1	Holanda
Ecological Applications	1	Estados Unidos
Ecological Monographs	1	Estados Unidos
Economía Industrial	1	España
Ecotropica	1	Alemania

Endangered Species UPDATE Science, Policy and Emerging Issues	1	Estados Unidos
Engenharia Sanitária e Ambiental	1	Brasil
Entomologische Abhandlungen	1	Estados Unidos
Entomotropica	1	Estados Unidos
Environmental and Molecular Mutagenesis	1	Estados Unidos
Environmental Entomology	1	Estados Unidos
Ethnobotany Research and Applications	1	Estados Unidos
European Geophysical Society	1	Holanda
European Journal of Pharmaceutical Sciences	1	Holanda
Final Technical Report DFID-FRP	1	Brasil
Flora	1	Alemania
Folia Heyrovskyana	1	Rep. Checa
Fresenius Journal of Analytical Chemistry	1	Estados Unidos
Freshwater Biology	1	Inglaterra
Futures	1	Estados Unidos
Gaceta Arqueológica Andina	1	Perú
Geochemical Journal	1	Japón
Geodynamique Andine	1	Francia
Geofísica Internacional	1	México
Geografie	1	Holanda
Geography	1	Inglaterra
Geophysical Research Abstracts	1	Francia
Holzforschung	1	Alemania
Housing Studies	1	Inglaterra
Humedales de Iberoamérica	1	Argentina
Hydrological Processes	1	Inglaterra
Hydrologie Und Wasserbewirtschaftung	1	Alemania
Ibis	1	Inglaterra
Ilesa	1	Perú
Industrial & Engineering Chemistry Research	1	Brasil
Infomusa	1	Francia
Información Tecnológica	1	Chile
Ingeniería de Construcción	1	Chile
Insectes Sociaux	1	Estados Unidos
Insects Systematics & Evolution	1	Suecia
Interaçoes	1	Brasil
International Association on Water Quality	1	Estados Unidos
International Development Planning Review	1	Estados Unidos

International Journal for Vitamin and Nutrition Research	1	España
International Journal in Civil and Environmental Systems	1	Inglaterra
International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	1	Estados Unidos
International Journal of Environmental Analytical Chemistry	1	Estados Unidos
International Journal of Food Microbiology	1	Inglaterra
International Journal of Pavement Engineering	1	Estados Unidos
International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts	1	Inglaterra
International Journal of Structural Engineering	1	Inglaterra
International Journal of Structural Health Monitoring	1	Estados Unidos
Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie	1	Alemania
Isbestia - Seria Biologichescaia	1	Kazajstán
J Invest Dermatol	1	Estados Unidos
J. Appl. Microbiol:	1	Inglaterra
J. Hattori Bot. Lab	1	Japón
Journal of Air and Waste Management Association	1	Estados Unidos
Journal of Applied Ecology	1	Inglaterra
Journal of Basic Microbiology	1	Alemania
Journal of Catalysis	1	Estados Unidos
Journal of Chemical and Engineering Data	1	Estados Unidos
Journal of Chemical Research-S	1	Suiza
Journal Of Colloid and Interface Science	1	Estados Unidos
Journal of Computational Chemistry	1	Estados Unidos
Journal of Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering	1	Estados Unidos
Journal of Contaminant Hydrology	1	Estados Unidos
Journal of Economic Entomology	1	Estados Unidos
Journal of Environmental Management	1	Estados Unidos
Journal of Environmental Monitoring	1	Estados Unidos
Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology	1	Estados Unidos
Journal of Ferrocement	1	Estados Unidos

Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering	1	Estados Unidos
Journal of Hydraulic Research	1	Holanda
Journal of Hydrodynamics	1	Holanda
Journal of Natural History	1	Estados Unidos
Journal of Organic Chemistry	1	Estados Unidos
Journal of Parasitology	1	Estados Unidos
Journal of Pharmaceutical Sciences	1	Estados Unidos
Journal of Water Supply Research and Technology-Aqua	1	Inglaterra
Jurnal of Solar Energy	1	Suiza
Landscape and Urban Planning	1	Estados Unidos
Limnetica	1	España
Marine Biology	1	Estados Unidos
Mastozoología Neotropical	1	Argentina
Measurement Science and Technology	1	Inglaterra
Microbial Ecology	1	Estados Unidos
Microcomputers in Civil Engineering	1	Estados Unidos
Molecular Ecology Notes	1	Inglaterra
Molecules	1	Canadá
Monthly Weather Review	1	Estados Unidos
Multitudes	1	Francia
Mutation Research	1	Estados Unidos
Nature	1	Estados Unidos
Neotropical Primates	1	Estados Unidos
New Journal of Chemistry	1	Francia
New World Water	1	Inglaterra
O Biológico	1	Brasil
Oikos	1	Noruega
Opera Botanica Belgica	1	Bélgica
Ophthalmology	1	Estados Unidos
Palaeo	1	Holanda
Pan Pacific Entomologist	1	Estados Unidos
Phil Trans R Soc London B	1	Inglaterra
Physiological Measurement	1	Inglaterra
Planning Practice and Research	1	Inglaterra
Plant Biosystems	1	Italia
Plant Systematics and Evolution	1	Austria
Public Administration and Development	1	Inglaterra
Quaternary International	1	Holanda

Quaternary of South America and Antartic Peninsula	1	Holanda
Química Universal	1	España
Reactive and Functional Polymers	1	Inglaterra
Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales	1	España
Remote Sensing of Environment	1	Holanda
Restoration Ecology	1	Estados Unidos
Revista Agroforestería en las Américas	1	Costa Rica
Revista AIBDA	1	Costa Rica
Revista Arqueología Y Territorio Ugr	1	España
Revista Aula	1	España
Revista Científica Cimat 98	1	Nicaragua
Revista Dae	1	Brasil
Revista de Ecología Medio Ambiente y Cultura Oikos Panamá	1	Panamá
Revista de Estudos Universitários	1	Brasil
Revista de Historia Actual	1	España
Revista de Ingeniería Química Española	1	España
Revista de Salud Ambiental	1	España
Revista de Saúde Pública	1	Brasil
Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo	1	Brasil
Revista Ecología Política	1	España
Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial	1	España
Revista Ingeniería Sanitaria y Ambiental	1	Argentina
Revista Internacional de Desastres Naturales Accidentes e Infraestructura Civil	1	Estados Unidos
Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras	1	Ecuador
Revista Juridica Uipr	1	Puerto Rico
Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología	1	Costa Rica
Revue Autrepart	1	Francia
Risk Analysis	1	Estados Unidos
Saa Bulletin	1	Estados Unidos
Saber	1	Venezuela
Scottish Geographical Magazine	1	Escocia
Sociobiology	1	Estados Unidos

Sometido Ecological Applications	1	Estados Unidos
Spixiana	1	Alemania
Stochastical and Statistical Methods in Hidrology and Environmental Engineering	1	Estados Unidos
Structural Control and Health Monitoring	1	Estados Unidos
Structural Safety	1	Estados Unidos
Swedish University of Agricultural Science Department of Animal Nutrition and Management	1	Suecia
Systematic Parasitology	1	Inglaterra
Tapir Conservation. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Conservation Group	1	Estados Unidos
Taxon	1	Holanda
Tectonophysics	1	Estados Unidos
Tetrahedron Letters	1	Inglaterra
The Atlas of Global Enviromental Change	1	Estados Unidos
The Botanical Review	1	Estados Unidos
The Cracidae Their Biology and Conservation	1	Canadá
The Journal of Mathematics and Science	1	Estados Unidos
The Planner	1	Inglaterra
Thermal Enginering	1	Rusia
Topics in Catalysis	1	Holanda
Toxicology and Applied Pharmacology	1	Estados Unidos
Toxicology Letters	1	Estados Unidos
Track-Related Research	1	Estados Unidos
Tropenbos Newsletter	1	Holanda
Tropical Ecology	1	India
Urban Design International	1	Inglaterra
Vegetation History and Archaeobotany	1	Holanda
Ver y Oír	1	España
Veterinary Parasitology	1	Estados Unidos
Water Quality International	1	Inglaterra
Water Supply	1	Inglaterra
Wood Science and Technology	1	Alemania
World Resource Review	1	Estados Unidos
WPA NEWS	1	Brasil
Wseas Transactions on Environment and Development	1	Grecia
TOTAL	**696**	

RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

PROBLEMAS PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES COMO UN ÁREA DEL CONOCIMIENTO

Carmen Castiblanco Rozo

La dificultad para reconocer las ciencias ambientales como un área del conocimiento, parte del desconocimiento que existe al abordar las relaciones hombre-naturaleza en la evolución de la academia desde la ciencia clásica hasta la ciencia contemporánea.

La ciencia clásica que aparece con la modernidad, desarrolló una forma discursiva del conocimiento basado en la reducción de lo complejo a lo simple; desde esta visión dual que caracterizó las aproximaciones al conocimiento, la naturaleza es objetiva, es decir, externa al hombre que la reconoce como sujeto, y que lo hace capaz de conocerla y dominarla para su propio beneficio, o sea, el hombre como sujeto pensante está por fuera y por encima de la naturaleza, en un mundo explicable a partir de la separación de los fenómenos a estudiar, en todos los componentes en que es posible, en el convencimiento de que el estudio de cada uno por separado constituye la única vía posible para la comprensión del todo, que no es más que la suma de las partes. (Gómez J. 2002)

Se debe reconocer que estos criterios operativos en los que se fundamenta la ciencia clásica y, por ende, el desarrollo de las disciplinas, han tenido un éxito formidable fortaleciendo el abordaje del conocimiento desde campos disciplinares. Sin embargo, desde mediados del siglo XIX, se han encontrado y descrito fenómenos que escapan a este paradigma y que han mostrado algunas inconsistencias notables de los fundamentos de la ciencia clásica, y que han dado origen a nuevas corrientes científicas, como la teoría general de sistemas, la teoría de la complejidad, la teoría general de la termodinámica de los fenómenos irreversibles, y sumado a esto, con la configuración de la ecología como ciencia, la aproximación al conocimiento toma un rumbo opuesto; en lugar de segmentar el conjunto para estudiar cada una de sus partes separadamente, se mantiene y se estudia éste como una unidad operativa y se pone el énfasis en las interacciones de las partes, es decir, se abandona el análisis cartesiano y se adopta el análisis funcional. Como punto muy destacable de este enfoque sistémico, el conjunto que aparece con la interacción de las partes tiene propiedades no predecibles a partir del conocimiento de cada parte por separado.

La abstracción exhaustiva y la búsqueda obsesiva de leyes generales, válidas para fenómenos inmutables, conduce a la idea conservadora de la ciencia clásica, en la cual se subordina o margina lo histórico, lo contingente y lo particular que caracteriza el estudio de las relaciones entre las culturas y la naturaleza en un proceso de cambio permanente.

En la ciencia contemporánea aparece la necesidad de ocuparse de la llamada totalidad, es decir, de problemas de organización, fenómenos que no pueden descomponerse en acontecimientos locales, interacciones dinámicas manifiestas en la diferencia de conductas de las partes aisladas, o sea, sistemas de varios ordenes no comprensibles por la investigación de sus respectivas partes aisladas. Concepciones y problemas de tal naturaleza han aparecido en todas las ramas de la ciencia sin importar el objeto de estudio, sean cosas inanimadas, organismos vivientes o fenómenos sociales. (Bertalanffy, L. V. 1976) En este enfoque de las ciencias tienen origen y se circunscriben las ciencias

ambientales; la dimensión ambiental implica el estudio de numerosas variables que se interrelacionan, tanto en el ámbito de las características y propiedades de los ecosistemas, como de las distintas formas y expresiones culturales que ejercen las sociedades en su continuo interactuar con la naturaleza; los objetos de estudio ambiental son, por lo tanto, de naturaleza compleja, puesto que abarcan interrelaciones dinámicas y variadas entre elementos, estructuras, procesos y funciones de los ecosistemas y las culturas que incluyen visiones divergentes del mundo, individual y colectivo. El estudio de lo ambiental abarca la moderna concepción del desarrollo y, por consiguiente, se inserta con claridad en el campo económico, en la historia, el derecho, la filosofía, la política y todas las manifestaciones de la ciencia, además de considerar los factores sociales y los paradigmas tecnológicos.

No se trata, en consecuencia, de objetos de estudio que se delimiten fácilmente en términos físicos. Son, más bien, interrelaciones de objetos factuales y teóricos, que exigen aproximaciones diferentes. Esto quiere decir que es posible estudiar la complejidad de esas interrelaciones, a condición de hacerlo desde una perspectiva holística, dinámica, sistémica e interdisciplinaria.

BIBLIOGRAFÍA

Bertalanffy, Ludwing von. *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica. 1976.

Gómez, Luis Jair. *Introducción a la ecología global*. Facultad de Ciencias Humanas y Económicas. Universidad Nacional, Sede Medellín. 2002.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

William Manuel Mora Penagos[*]

Para caracterizar un campo disciplinar y una comunidad académica es necesario establecer unos indicadores específicos. En este sentido pueden ser valiosas las aportaciones de Stephen Toulmin (1977) y Tony Becher (2001).

Con base en Toulmin, es posible afirmar que las disciplinas son empresas racionales en evolución con:

- Un *ámbito de aplicación y con problemas auténticos* en que trabaja una comunidad.
- La existencia de un *cuerpo conceptual propio,* sujeto a cambios en el lenguaje, las formas de representación y su ámbito de aplicación.
- Unos *objetivos propios y relativamente estables*.
- Un conjunto de *métodos e ideales explicativos reconocidos*.
- Una *comunidad diferenciada y un estilo de investigación propios*.
- La *existencia de foros de discusión* (*congresos, revistas propias y especializadas*).
- *Grupos de referencia con autoridad intelectual y profesional* suficiente para ejercer con el reconocimiento de sus colegas.
- Una *institución educativa y un marco profesional articulado a facultades propias, institutos de investigación, departamentos, con carreras y posgrados hasta el nivel doctoral.*

En complemento, desde el trabajo de Becher, al analizar la "vida privada de las comunidades" aparecen aspectos fundamentales como:

- *Las características de las disciplinas*: su naturaleza, sus límites internos y externos, su grado de unidad en las especialidades, sus vecinos intelectuales más cercanos.
- *Cuestiones epistemológicas*, como su ontología, su axiología; metodología, papel de las teorías, etc.
- Su *actividad profesional*: naturaleza de los modelos de comunicación, las formas y la frecuencia de publicación, la estructura de las redes personales, etc.

Unos *indicadores estrictamente epistemológicos* podrían centrarse en aspectos propios del tipo de conocimiento que se produce a escala práctica, y teórico como la existencia de:

- La *estructura de cuerpo teórico (ECT):* como conjunto de conocimientos sistematizados de un campo de fenómenos que se fundamentan en teorías, reglas, leyes, conceptos propios.
- *La ontología (O):* constituido por los elementos sobre los que se teoriza y a partir de los cuales se formulan las leyes.
- *El campo de aplicación (CA)*: conjunto de fenómenos que son explicados por el cuerpo teórico.

[*] Profesor de la Facultad de Medio Ambiente e investigador del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital.

- *Los principios metodológicos (M)*: abarcan todos los principios que actúan como guías que marcan cómo ha de realizarse la investigación.
- *Los instrumentos y técnicas (I)*.

Este listado de indicadores puede ser útil a la hora de establecer la existencia de un campo disciplinar (o campo de saber), como de la existencia de una comunidad con una tradición. Si bien por la naturaleza del documento, que va dirigido a políticos y administradores, no demanda un rigor estricto en lo conceptual, como tampoco se requiere dar cuenta de cada uno de los ítems listados, sí es necesario para orientar a futuro una discusión específica en lo epistemológico, sociológico y psicológico de este campo de conocimiento, como lo es lo ambiental.

Por otro lado, y en consonancia con las objeciones dirigidas al conocimiento de la modernidad, cuyos principios se orientan a separar y generar disyunción entre las disciplinas obstaculizando la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes, es mejor no hablar de "ciencias ambientales" sino de *conocimiento ambiental,* ya que este último va más allá de la interdisciplinariedad y se ubica, como lo plantea Enrique Leff (2005), en el "diálogo de saberes", que incluye los saberes popular, artístico y religioso; el pensamiento mítico-mágico de las comunidades indígenas y, por qué no, los conocimientos filosóficos, políticos e ideológicos, que están más allá de ser considerados disciplinas, y que son fundamentales a la hora de enfrentar la complejidad de los problemas ambientales.

Por otro lado, considero que el conocimiento ambiental no se dirige a visiones holísticas sino dialógicas, donde tan importante es el holismo como su opuesto el reduccionismo, pero en una unidad de interacción constante. Usando las ideas de Edgar Morin (2001, 2002) respecto al pensamiento complejo, éste no se forma como una nueva disyunción en la que el holismo se transforma como solución a los problemas generados por el pensamiento reduccionista y simplificador. En este sentido, complejidad no es holismo sino la dialógica entre atomismo/holismo, que interactúan en todo momento.

La consecuencia de la anterior idea señala que desde una visión compleja se integran los sistemas ecosistemas/sociosistemas, naturaleza/sociedad, ciencia/sistemismo, ciencia-tecnología/sociedad-ambiente, interdisciplinas/saberes populares. Así que no se requiere diluir las disciplinas para tratar, bajo esta ontología, los temas ambientales. Por ejemplo, la administración ambiental, la ingeniería ambiental o la psicología ambiental no se diluyen disciplinarmente en un nuevo contexto que sería el conocimiento ambiental, sino que, al contrario, requieren de la identidad disciplinar de ellas como administración, como ingeniería y como psicología, para la interacción dialógica que demanda el campo de conocimiento ambiental, puesto que sus objetos de trabajo se complejizan, así que sus conocimientos son díadas de administración/conocimiento ambiental, ingeniería/conocimiento ambiental, psicología/conocimiento ambiental, propios de un pensamiento sistémico relacional y dialéctico, que depende del reconocimiento y de las autonomías de las disciplinas iniciales que trabajan en diálogo de saberes los problemas ambientales (Mora, 2006).

Bibliografía

Becher, Tony. (2001). *Tribus y territorios académicos*. *La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas*. Barcelona, Gedisa Editorial.

Leff, Enrique. (2005). *Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes*. Buenos Aires (Argentina). Seminario Iberoamericano de Formación Ambiental. 21-22 de septiembre, 2005.

Mora, William. (2006). "La dimensión ambiental en los currículos de formación de ingenieros y tecnólogos". Ponencia oral (T1-033). XXVI Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. Retos en la formación del ingeniero para el año 2020 –Acofi–. Cartagena de Indias, Colombia. 20 al 22 de septiembre.

Morin, Edgar. (2001). *El Método IV. Las ideas. Su hábitat, su vida, sus costumbres, su organización*. Madrid, Cátedra.

Morin, Edgar. (2003). *El Método V. La humanidad de la humanidad. La identidad humana*. Madrid, Cátedra.

Toulmin, Stephen. (1977). *La comprensión humana*. Vol. I. "El uso colectivo y la evolución de los conceptos". Madrid, Alianza Editorial.

NOTAS SOBRE LA DOCENCIA EN CIENCIAS AMBIENTALES EN EL EXTERIOR

Julio Carrizosa Umaña[*]

Entreviendo el estado actual de la educación superior en ciencias ambientales en el resto del mundo se alcanza a percibir la influencia de tres temas principales, que corresponden a prioridades establecidas como reacción a la información proveniente de los grupos que investigan el estado del ambiente, de las agencias nacionales que tratan de manejarlo y de las entidades internacionales a las cuales los gobiernos han encargado tales responsabilidades. Estos campos son: calentamiento global, biodiversidad y relaciones entre salud y ambiente.

En el tema de calentamiento global se encuentra también el de producción más limpia con extensiones hacia la economía ambiental y la economía ecológica, la ecoadministración, la ingeniería ambiental y la ingeniería ecológica. Relacionados con biodiversidad se encuentran los mercados verdes, la biología de la conservación y la propiedad de los recursos genéticos. Salud y ambiente se relacionan con temas como enfermedades tropicales y con ramas específicas de la medicina y de la salubridad.

Para profundizar en estos temas las universidades han tenido que afrontar esquemas muy diversos, todos ellos relacionados con el conocimiento del funcionamiento del sistema tierra y el comportamiento de plantas y animales y casi todos con el comportamiento de los individuos y de los sistemas sociales. La economía, la administración, el derecho, las ciencias políticas, la sociología, la antropología y la psicología lentamente empiezan a ser consideradas disciplinas necesarias para resolver los problemas ambientales. Las matemáticas se involucran cada vez más en la definición de modelos que ayuden a comprender estos problemas y en la construcción de mecanismos que sirvan para manejarlos.

En general, los estudios de posgrado en cuestiones ambientales se enfocan a lo largo de cuatro líneas: monitoreo y análisis ambiental, manejo ecológico, manejo ambiental y planeación ambiental. Los estudios de pregrado, *bachelors*, ingenierías y licenciaturas, se enfocan prioritariamente hacia las ciencias de la tierra, complementadas con algunos cursos sobre administración o política ambiental y unos pocos que se acercan a la economía, a la sociología o a la antropología.

Las más prestigiosas universidades de Estados Unidos ofrecen programas de máster y de PHD en ciencias ambientales, entre ellas Harvard, Berkeley, Johns Hopkins y Columbia. Un buen ejemplo de los posgrados ambientales en Estados Unidos se encuentra en un programa denominado Master in Environmental Sciences and Policy, de Johns Hopkins University, estructurado alrededor de cinco cursos esenciales (*Core courses*) que proporcionan elementos de geología, ecología, hidrología, oceanografía y atmósfera y política ambiental, a los cuales se puede acceder después de tomar dos cursos previos:

[*] Ingeniero civil, magíster en economía y Máster en Public Administration. Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFyN y asesor del rector de la U.D.C.A.

métodos cuantitativos para ciencias ambientales, y química de procesos naturales. Para completar su grado, el estudiante puede escoger materias electivas dictadas dentro del mismo departamento de Environmental Sciences and Policy, el cual ofrece 39 cursos o puede escoger entre otros 20 cursos dictados en las escuelas de artes liberales, de ingeniería, de negocios y educación o de salud pública.

La descripción del programa de John Hopkins, Environmental Sciences and Policy, plantea que "para manejar el ambiente de la Tierra efectivamente debemos entender los procesos que dan forma a la superficie del planeta, controlan la química del aire y el agua y producen los recursos de que dependemos. Al mismo tiempo, para implementar soluciones científicas a problemas ambientales debemos establecer y ejecutar políticas que sean viables en lo político, lo económico y lo social".

El programa de Columbia University se llama también Environmental Science and Policy y se describe como "una aproximación a enseñar política pública y administración con pensamientos pioneros sobre el ambiente".

Por su parte, la Unesco, a través del programa Hombre y Biosfera tiene un programa conjunto con la fundación Cousteau denominado Ecotechnie - UCEP, como "una iniciativa internacional para promover la interdisciplinariedad en la educación, la investigación y el diseño de políticas en el campo de ambiente y desarrollo". En su justificación se lee: "La necesidad de UCEP se fundamenta en el hecho de que los problemas de ambiente y desarrollo sostenible requieren soluciones integradas que incorporen consideraciones económicas, ecológicas. sociales y tecnológicas".
(www.unesco.org/mab/capacity/ucep/ucepmab)

Como ejemplo de las ciencias ambientales en pregrado, España ofrece el grado de licenciatura en ciencias ambientales, el cual se obtiene después de aprobar tres conjuntos de asignaturas: las troncales, establecidas por el Ministerio de Educación; las obligatorias, seleccionadas por cada universidad, y las optativas. Un estudio realizado en ese país en 1999 (www.cienciasambientales.com/article) encontró una fuerte variedad de ofertas en lo obligatorio y lo optativo, la mayoría procedentes de las facultades o departamentos de ciencias físicas y naturales o de las escuelas de ingeniería, con una débil presencia, sólo en pocas universidades, de las ciencias sociales, y una emergente oferta de materias específicas de medio ambiente, especialmente en los campos de la administración y la política.

Al analizar las perspectivas de los planes de estudio en ciencias ambientales que ofrecen las universidades españolas, se encontraron altos porcentajes de ciencias naturales, como biología, química y geología, unos menores de sociales y aún menores de "específicas del medio ambiente". Entre las conclusiones del mencionado estudio se encuentran las siguientes:

"En la actualidad, la mayoría de las universidades han hecho depender la titulación de ciencias ambientales de las facultades de ciencias, lo que implica un sesgo a la hora de definir el currículo, debido a la configuración de las asignaturas obligatorias de los planes de estudio, en función del currículo docente y no de las necesidades del mercado medioambiental."

En España, 33 universidades otorgan el título de licenciado en ciencias ambientales y se han graduado más de 3000 personas. La estructura general consta de aproximadamente 30 cursos obligatorios y una oferta de más o menos 40 cursos optativos.

RECONOCIMIENTO DE LOS PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

Carlos Zárate Yepes

Un elemento fundamental en la necesaria discusión sobre el reconocimiento académico y administrativo de las ciencias ambientales, tiene que ver con su articulación y posterior vinculación sin contratiempos, de estos importantes profesionales a las actividades laborales y productivas.

Es un tema de discusión e incluso reclamo de los profesionales de las ciencias ambientales a las universidades, el hecho de que en las convocatorias a cargos administrativos, docentes y profesionales, no aparece explícitamente la inclusión de las ciencias ambientales, desde el perfil y conceptualización que en este documento presentamos, en las demandas y convocatorias públicas y privadas que para surtir cargos y contratos laborales se están efectuando a escala nacional. La situación se agrava si tenemos en cuenta que para licitación la situación es similar.

Por lo expuesto, consideramos importantes y necesarias las adecuaciones que desde el ICFES y Colciencias se realicen, en la perspectiva de que dichos perfiles académicos y profesionales sean aceptados de manera directa, con el fin de garantizar que sus aportes al desarrollo sostenible en nuestro país se concreten sin mayores contratiempos.

TESIS Y PROPUESTAS
PARA EL RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL DE
LAS CIENCIAS AMBIENTALES COMO UN ÁREA DEL CONOCIMIENTO

Con base en los planteamientos formulados en este libro y en los acuerdos básicos alcanzados en el proceso de consulta con un destacado grupo de representantes de la comunidad académica y científica nacional que trabaja en el área de conocimiento ambiental, la Red Colombiana de Formación Ambiental plantea las siguientes tesis y propuestas y las somete a consideración de las instituciones estatales responsables de las políticas públicas en materia de educación superior y de ciencia y tecnología:

1. Las ciencias ambientales constituyen una nueva área de conocimiento parcialmente reconocida en los Sistemas Nacionales de Educación Superior y de Ciencia y Tecnología. A pesar de que en Colombia contamos con una sólida y amplia comunidad académica y científica reunida en torno al desarrollo de este campo de pensamiento y acción, el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias mantienen un contradictorio desconocimiento de las ciencias ambientales en algunos instrumentos específicos de sus políticas. La red considera que se requiere el reconocimiento explícito y formal de esta nueva área de conocimiento por parte de las instituciones estatales en todas las estrategias y mecanismos de la gestión pública de la educación superior y de la ciencia y la tecnología.

2. Las ciencias ambientales son una nueva área de conocimiento que comienza a desarrollarse a escalas mundial y nacional desde finales de los años sesenta del siglo XX. Estas nuevas ciencias surgen ante la necesidad de entender y dar respuesta a la grave y compleja crisis que vive la humanidad entera en sus relaciones con la naturaleza. Esta crítica situación se manifiesta concretamente en numerosos y diversos problemas ambientales, tanto del orden planetario como local. Desde un comienzo, en Colombia siempre nos hemos mantenido al día con las tendencias de este proceso a escala internacional.

3. Quienes trabajamos en esta nueva área de conocimiento coincidimos en que el objetivo práctico de la ciencias ambientales es contribuir a la comprensión y solución de situaciones que socialmente se perciben como problemas ambientales y que, en sus manifestaciones más extremas, pueden poner en riesgo la propia existencia de la especie humana. En el cumplimiento de tal propósito radica esencialmente la justificación social de esta área de conocimiento y el reconocimiento institucional que gradualmente se ha venido ganando.

4. También es común a toda la comunidad académica y científica ambiental el postulado inicial de que su objeto de estudio e intervención es el ambiente. Esto precisamente justifica la denominación de área de conocimiento ambiental con la que todos estamos de acuerdo, nos identificamos, y en la que nos reconocemos como pares.

5. Las diferencias subsisten en la interpretación epistemológica de esta nueva área de conocimiento como “ciencias ambientales”, “estudios ambientales”, “saber ambiental”, “pensamiento ambiental” o “conocimiento ambiental”. Para facilitar el diálogo con las instituciones estatales que regulan los campos de la educación superior y la ciencia y la tecnología en Colombia, en la Red Colombiana de Formación Ambiental hemos optado por el concepto de ciencias ambientales.

6. Al igual que sucede en muchas otras disciplinas científicas con respecto a sus propios objetos de conocimiento, se han formulado múltiples definiciones del ambiente como objeto de estudio de las ciencias ambientales. Las más comunes en Colombia entienden el ambiente como las relaciones de la sociedad con la naturaleza, el entorno natural de los seres humanos, las interacciones entre cultura y ecosistema, el conjunto de factores de distinto orden que influyen sobre la vida de las personas o el ecosistema del cual los seres humanos formamos parte. Estas definiciones dependen, en gran medida, de los distintos enfoques teóricos desde los que se formulan y compiten entre sí en el campo común de las ciencias ambientales, manteniendo la diversidad en su unidad.

7. La incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior en Colombia tiene una larga e importante trayectoria de más de 20 años. Tal transformación y renovación comenzó con el primer Seminario Internacional sobre Universidad y Medio Ambiente, realizado en Bogotá en noviembre de 1985. Este evento marcó el inició de un proceso de constitución y consolidación de una comunidad académica nacional, dedicada al estudio del ambiente y a la búsqueda de soluciones para nuestros problemas ambientales. Desde un comienzo, esta comunidad se organizó y ha venido participando activamente en la vida nacional a través de la Red Colombiana de Formación Ambiental.

8. Los esfuerzos iniciales por incorporar la dimensión ambiental en la educación superior colombiana se tradujeron, desde la década de 1980, en la creación de los primeros programas académicos dedicados a la formación ambiental en los niveles de posgrado, particularmente maestrías y especializaciones. En el decenio de 1990 comenzaron a ofrecerse programas de este tipo en los niveles de pregrado universitario, tecnológico y técnico. En estos momentos, varias de las más destacadas universidades de Colombia están iniciando los primeros programas de doctorado en ciencias ambientales. Desde hace algunos años tenemos en el país varias unidades académicas, como departamentos, institutos y facultades, e incluso una universidad, que expresan claramente su compromiso con las ciencias ambientales desde su propio nombre.

9. Como resultado del trabajo de más de dos décadas de la comunidad académica y científica nacional dedicada a las ciencias ambientales, a finales de 2006 contábamos en el país con un total de 465 programas de educación superior registrados en el SNIES. Entre ellos teníamos 26 maestrías, 215 programas de especialización, 164 pregrados universitarios, 47 programas de formación tecnológica y 13 de técnica profesional. Es, sin duda, un número muy significativo de programas académicos, que se puede comparar con cualquiera de las otras áreas de conocimiento que sí se reconocen oficialmente.

10. El alto y creciente número de programas académicos de formación ambiental que registra la educación superior en Colombia, nos pone a la par con muchos países que también han mostrado, durante las últimas décadas, importantes avances en la oferta de programas de formación ambiental universitaria. Prácticamente todas las grandes universidades de Norteamérica y Europa tienen hoy programas de ciencias ambientales.

11. Las ciencias ambientales han sido reconocidas de manera explícita por Colciencias desde hace por lo menos 35 años. Ya en 1971, apenas tres años después de su creación, Colciencias contaba con el Proyecto Especial de Ecología y Ciencias Ambientales. El reconocimiento de esta nueva área de conocimiento se ratificó en 1983, cuando este instituto se organizó por áreas operativas y creó el programa de la segunda Expedición Botánica. La consagración definitiva de las ciencias ambientales tuvo lugar en 1991, cuando se diseñó el actual Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –SNCyT–, y se organizaron sus 11 programas nacionales de Ciencia y Tecnología, entre los cuales se cuenta el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat.

12. El reconocimiento oficial de las ciencias ambientales se ha dado también en el Sistema Nacional Ambiental. La ley 99 de 1993 comienza por reconocer en sus principios generales que la política ambiental colombiana se fundamenta en los resultados de la investigación científica. Este principio permea toda la estructura del SINA y se expresa en las numerosas políticas ambientales del país, las cuales reconocen explícitamente la importancia de la investigación ambiental en su respectivo campo de acción. La expresión más alta de este reconocimiento es la Política Nacional de Investigación Ambiental, única en su tipo, pues ningún otro sector de la actividad pública cuenta con una política concertada entre dos grandes sistemas nacionales.

13. El desarrollo y consolidación de las ciencias ambientales en el país también se expresa en el número de grupos de investigación registrados en el GrupLAC de Colciencias. Esta base de datos reportaba a finales del 2006 un total de 574 grupos de investigación, adscritos al Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. Puesto que estos escogen como primera opción este programa, es muy probable que el número de grupos colombianos de investigación que trabajan en temas ambientales sea mucho mayor y podría llegar a 1000 de un total de cerca de 8000 inscritos en el GrupLAC.

14. A pesar del amplio desarrollo de la formación ambiental en las universidades colombianas, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior desconoce a las ciencias ambientales. Ellas no están incluidas en el listado de 8 o 9 áreas de conocimiento que legalmente se reconocen en Colombia desde el decreto 2723 de 1980. Tal situación obliga a todos los programas ambientales de las instituciones de educación superior a registrarse en otras áreas de conocimiento con las que no se sienten identificadas. En la práctica, esto hace invisibles a los programas de formación en ciencias ambientales porque los excluye de las estadísticas oficiales del SNIES, al mantenerse sin cambio alguno una clasificación de las áreas de conocimiento que ya tiene más de 30 años de vigencia.

15. De manera similar y en evidente contradicción con el fuerte y explícito reconocimiento que siempre han tenido las ciencias ambientales en Colciencias, algunos instrumentos importantes del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología las desconocen como un área de conocimiento. Aunque desde 1991 existe el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, las bases de datos CvLAC y GrupLAC no incluyen a las ciencias ambientales en la lista de áreas de actuación en

las que se deben inscribir todos los investigadores y grupos de investigación al registrarse en el SNCyT.

16. La Red Colombiana de Formación Ambiental considera que, teniendo en cuenta los grandes avances del conocimiento en las últimas décadas y particularmente el amplio desarrollo de la formación y la investigación ambiental en Colombia, ya es hora de que el Ministerio de Educación Nacional revise la vieja clasificación de las áreas de conocimiento en que se basa el SNIES. Si no se puede replantear este listado de áreas de conocimiento, por lo menos debería incluirse en él a las ciencias ambientales. Ellas tienen todas las condiciones para ser consideradas con el mismo estatuto de las ciencias de la educación; es decir, como un conocimiento transversal con respecto a las demás áreas disciplinares y profesionales.

17. De igual forma, la RCFA solicita a Colciencias revisar sus listados de áreas del conocimiento y de áreas de actuación que se emplean en el GrupLAC y en el CvLAC, respectivamente. La recomendación es la misma que hacemos al Ministerio de Educación Nacional: si no se puede cambiar en su totalidad esta clasificación por razones de orden práctico, al menos se pueden reconocer las ciencias ambientales como un área de conocimiento específica.

18. Debe mantenerse y fortalecerse el reconocimiento que por mucho tiempo han dado Colciencias y el SNCyT a las ciencias ambientales, del cual Colombia es uno de los países pioneros en Latinoamérica. La reciente decisión de mantener los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, y entre ellos el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, es un paso correcto en esta dirección.

19. La especificidad de las ciencias ambientales exige pruebas de Ecaes particulares para los programas de formación profesional universitaria en esta área del conocimiento. No se debe continuar causándoles perjuicios a los estudiantes egresados de los programas académicos en ciencias ambientales, que no encuentran en dichos exámenes un mecanismo idóneo para la evaluación de sus conocimientos y competencias profesionales, claramente diferenciadas de las de otras profesiones.

20. La ley 1124 de 2007, que regula la profesión de administrador ambiental, representa un paso muy importante en el reconocimiento institucional de los profesionales de las ciencias ambientales. Con este significativo precedente, ya se están proponiendo nuevos proyectos de ley para reglamentar otras profesiones en esta misma área de conocimiento. Ante el riesgo de llegar a tener una legislación desordenada y contradictoria en esta materia, solicitamos al Ministerio de Educación Nacional y al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial que convoquen a la comunidad académica y a los profesionales del país que trabajamos en este campo, para buscar una acuerdo que permita continuar avanzando en el reconocimiento de las profesiones ambientales de una manera coherente.

ANEXOS

Anexo 1

PARTICIPANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE LA RCFA SOBRE "LAS CIENCIAS AMBIENTALES COMO UN ÁREA DE CONOCIMIENTO".

DIEGO AGUIRRE MARTÍNEZ
Profesor de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

CARMEN CASTIBLANCO ROZO
Coordinadora de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional.

JULIO CARRIZOSA UMAÑA
Asesor del rector de la U.D.C.A y miembro de ACCEFYN.

MARCO TULIO ESPINOSA
Profesor de la U.D.C.A, Oficina de Apoyo a la Secretaría General de la RCFA.

FRANCISCO GONZÁLEZ
Director del Ideade de la Pontificia Universidad Javeriana.

GUILLERMO HOYOS VÁZQUEZ
Director del Instituto Pensar.

JOSÉ A. LOZANO IRIARTE
Presidente de la RCFA y secretario de la ACCEFYN.

WILLIAM MANUEL MORA PENAGOS
Profesor de la Universidad Distrital.

ANA PATRICIA NOGUERA DE ECHEVERRI
Profesora del IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

ÁLVARO DEL CAMPO PARRA LARA
Vicerrector académico de la Universidad Autónoma de Occidente, UAO.

ENRIQUE PEÑA
Profesor del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad del Valle.

ORLANDO SÁENZ
Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales de la U.D.C.A.

MARIO SARMIENTO
Coordinador Programa de la Red de Formación Ambiental en el MAVDT.

TOMÁS LEÓN SICARD
Director del IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

JUAN MANUEL SILVA
Compilador y redactor de la primera versión del documento de la RCFA.

FREDY EDUARDO VÁSQUEZ RIZO
Profesor de la Universidad Autónoma de Occidente, UAO.

CARLOS ZÁRATE YEPES
Director de la Corporación Académica Ambiental de la Universidad de Antioquia.

Anexo 2

PARTICIPANTES EN LOS FOROS Y REUNIONES DE CONSULTA
SOBRE EL DOCUMENTO
“LAS CIENCIAS AMBIENTALES COMO UN ÁREA DE CONOCIMIENTO”

DIEGO AGUIRRE MARTÍNEZ
Profesor de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

FERNANDO ARÉVALO CARRASCAL
Director de la Asocars.

LUZ MARINA CABRERA
Profesional de la Facultad de Ciencias Ambientales de la U.D.C.A.

JULIO CARRIZOSA UMAÑA
Asesor del rector de la U.D.C.A y miembro de ACCEFYN.

ELSY JANETH CASTILLO
Profesora de la Universidad de la Amazonia.

WILLIAM FERNANDO CASTRILLÓN CARDONA
Profesor del la Universidad Distrital.

OLGA MARÍA BERMÚDEZ G.
Profesora del IDEA de la Universidad Nacional de Colombia.

CLEMENCIA CAMACHO
Profesora del Politécnico Grancolombiano.

MARÍA MARGARITA GAITÁN
Investigadora del Instituto de Investigación Alexander von Humboldt.

MARCO TULIO ESPINOSA
Profesor de la U.D.C.A. Oficina de Apoyo a la Secretaría General de la RCFA.

MARÍA CRISTINA FIERRO
Decana de la Facultad de Ciencias de la Universidad Piloto.

BIBIAN GARCÍA
Funcionaria de Acodal.

GERMÁN A. GIRALDO
Miembro de Conaces y profesor de la Universidad del Quindío.

CARLOS GAMBA

Coordinador del Programa Unesco -Ministerio de Relaciones Exteriores.

FRANCISCO GONZÁLEZ LADRÓN DE GUEVARA
Director del Ideade de la Pontificia Universidad Javeriana.

PABLO FELIPE GÓMEZ
Profesor de la Universidad Católica de Colombia.

HÉCTOR GUZMÁN
Profesor de la Universidad Piloto de Colombia.

OSWALDO LÓPEZ BERNAL
Profesor del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad del Valle.

JOSÉ A. LOZANO
Presidente de la RCFA y secretario de ACCEFYN.

ENRIQUE PEÑA
Profesor del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad del Valle.

WILLIAM MANUEL MORA PENAGOS
Profesor de la Universidad Distrital

ÁLVARO DEL CAMPO PARRA
Vicerrector de Investigaciones de la Universidad Autónoma de Occidente, UAO

ANA LUCÍA NARVÁEZ
Funcionaria del ICFES

ANA PATRICIA NOGUERA
Profesora del IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

JUAN CARLOS QUINTERO
Profesor del Politécnico Grancolombiano

JAIME RODRÍGUEZ LARA
Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFYN

ORLANDO SÁENZ
Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales de la U.D.C.A

MARIO SARMIENTO MENESES
Coordinador Programa de la Red de Formación Ambiental en el MAVDT

JAIRO SÁNCHEZ ACOSTA
Profesor de la Universidad Nacional de Colombia

GINNA PAOLA SILVA
Investigadora del Jardín Botánico de Bogotá

JUAN MANUEL SILVA
Compilador y redactor de la primera versión del documento de la RCFA

LEONEL VEGA MORA
Profesor de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

CARLOS ZÁRATE YEPES
Director de la Corporación Ambiental de la Universidad de Antioquia

Anexo 3

MIEMBROS DE LA RED COLOMBIANA DE FORMACIÓN AMBIENTAL, RCFA

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFYN

Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, ACODAL

Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, ASOCARS

Asociación Colombiana de Universidades, ASCUN

Asociación de Egresados Universidad Industrial de Santander, ASEDUIS

Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, COLCIENCIAS

Corporación CEDES

Universidad Autónoma de Occidente, UAO

Corporación Universitaria del Huila, CORHUILA

Corporación Universitaria Iberoamericana

Escuela Militar de Cadetes General José María Córdoba

Fundación Cultura y Ambiente

Fundación Instituto Tecnológico COMFENALCO

Fundación Natura

Fundación Universidad Central

Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

Fundación Universitaria Monserrate

Grupo Tayrona

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt”

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, INVEMAR

Instituto Técnico Pascual Bravo

Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Ministerio de Educación Nacional

Politécnico Grancolombiano

Pontificia Universidad Javeriana

Red de Desarrollo Sostenible, RDS

Universidad Autónoma del Caribe

Universidad Católica de Colombia

Universidad Cooperativa de Colombia, UCC

Universidad de Antioquia

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A

Universidad de la Amazonía

Universidad de la Paz

Universidad de la Sabana

Universidad de la Salle

Universidad de Medellín

Universidad del Cauca

Universidad del Norte

Universidad El Bosque

Universidad Industrial de Santander, UIS

Universidad INCCA de Colombia

Universidad Libre de Colombia

Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Universidad Pedagógica Nacional

Universidad Piloto de Colombia

Universidad Francisco de Paula Santander

Universidad Santo Tomás