

UN PROYECTO PARA SALVAR EL TIEMPO QUE AÚN NOS QUEDA

PROGRAMA NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y EL HÁBITAT

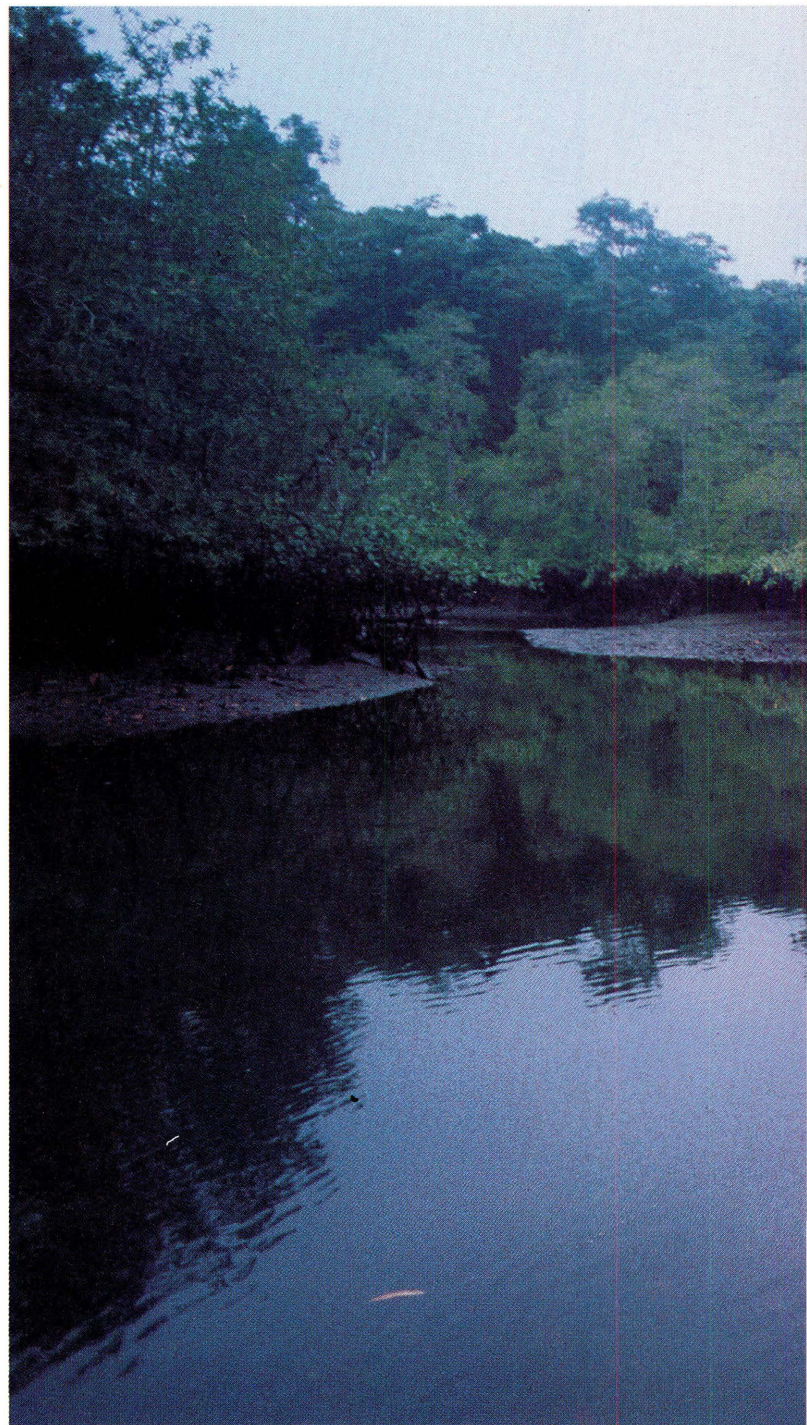
Por: **Carlos Fonseca Zárate**
*Asesor Programa Nacional de Ciencias
del Medio Ambiente y Hábitat*



Desde la Declaración de Río, firmada en 1992 por la mayoría de países que integran la Comunidad Internacional, se estableció que el medio ambiente no sólo tiene que ver con la protección de los recursos naturales renovables sino que incluye conceptos como calidad de vida, diversidad étnica y cultural, paisaje y uso eficiente de la energía.

El panorama ambiental de América Latina es complejo y confuso. Se caracteriza por la inequidad económica, la emigración y la pobreza rural, la urbanización informal, la industrialización contaminante y una agricultura que no consulta la biodiversidad. Por eso, contrario a lo que se afirma, el desarrollo actual de la mayoría de los países latinoamericanos no es sostenible. En Colombia, como en casi todos los países del mundo, la problemática ambiental está enraizada profundamente en el crecimiento de la población humana.

La investigación científica en temas del ambiente y el hábitat, que abarca el medio ambiente construido y natural, interactúa con aspectos económicos,





políticos y sociales, además con diferentes campos del conocimiento incluidas las ciencias naturales hasta el área tecnológica. De acuerdo con el documento Conpes sobre “Política de Ciencia y Tecnología” (aprobado el 12 de julio de 1991), el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat tiene como objetivo principal fortalecer la capacidad investigativa y la tecnología mediante el estudio interdisciplinario y participativo en áreas como la biodiversidad, recursos naturales, población, territorio, asentamientos humanos y modelos en políticas de desarrollo.

El programa también fomenta y apoya proyectos de investigación que amplíen el conocimiento de los recursos naturales y las formas de protegerlos o usarlos racionalmente, elemento indispensable para el aprovechamiento sostenible a largo plazo. En COLCIENCIAS, además del Programa Nacional del Medio Ambiente y el Hábitat, por lo menos tres programas nacionales se relacionan con el área de la ecología como disci-

plina del conocimiento: el Programa Nacional de Ciencias Básicas, el Programa Nacional de Ciencias del Mar y el Programa Nacional de Biotecnología.

En este artículo se describirá la contribución de COLCIENCIAS en el período 1991-1996, en los campos del conocimiento sobre Hábitat y Medio Ambiente, y se presentará un

panorama amplio de la experiencia de la entidad en los últimos veinte años en torno a este tema.

ANTECEDENTES

Desde sus comienzos, COLCIENCIAS constituyó el llamado “Programa Especial de Vivienda y Materiales de Construcción”. Por esos años, el área de medio ambiente, contaba con la secretaría del Programa MAB (*Man and Biosphere*) de las Naciones Unidas. En 1983, el Programa se redefinió en las áreas de planificación, de ecología urbana y de desarrollo regional puesto que forzaban los límites del Programa de Vivienda. Se seleccionó entonces el concepto de “Asentamientos Humanos” para reflejar la visión antropocéntrica del medio construido en su sentido más amplio.

Años más tarde, el tema de vivienda y asentamientos humanos fue fusionado con el de planeación regional, época durante la cual se integró por primera vez la visión de medio ambiente con la dimensión regional. Hoy, mediante la Ley de Ciencia y Tecnología de 1991, se cuenta con el Programa Nacional del Medio Am-

PROYECTOS APROBADOS EN EL PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE SEGÚN LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 1991-1996

Subsector de medio ambiente	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
Biodiversidad y uso sostenible de los recursos	2	5	3	2	3	9	24
Tecnologías ambientales	2	1	2	1	1	6	13
Asentamientos humanos	3	4	1	0	0	7	15
	7	10	7	3	4	22	52

TABLA 1.

biente y el Hábitat y su respectivo Consejo.

BALANCE DE ACTIVIDADES

Como se observa en la Tabla 1, durante 1991 a 1996, COLCIENCIAS financió 52 proyectos de investigación sobre temas de medio ambiente y del hábitat, distribuidos en tres líneas de investigación:

1. Biodiversidad y uso sostenible
2. Tecnologías ambientales y
3. Asentamientos humanos.

El balance que se presenta a continuación, refleja un comportamiento muy variable en cuanto al número de proyectos aprobados, año por año, pero un patrón significativamente ascendente en el monto económico efectivamente desembolsado. Los recursos de financiación solicitados al Programa durante este período ascendieron a la suma de \$14.134.797.000, de los cuales fueron aprobados \$4.833.100.000 (Tabla 2), lo que corresponde, frente a los recursos solicitados al 2% en 1991, 7% en 1992, 24% en 1994, 5% en 1995 y 38% en 1996.

Si bien la demanda de los recursos sigue creciendo, aún se requiere mejorar la calidad de las propuestas y la expansión a otros temas hasta ahora ausentes. Se destaca la manifestación de las regiones en la presentación de propuestas de investigación (Tabla 3).

En cuanto a las líneas de investigación, mientras el número de proyectos sobre ecología y biodiversidad se mantiene entre 30 y 40, otros como los relacionados con cambio climático, tecnologías ambientales y desarrollo sostenible aumentan, aunque todavía el número sigue siendo menor frente a otras áreas temáticas. Contrasta con esta tendencia,

TABLA 2.

RESULTADOS ALCANZADOS HASTA EL PRESENTE							
Monto	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Recursos solicitados	333.9	2834.43	2217.77	1122.88	1059.77	6560.047	14134.797
Recursos aprobados*	109.497	322.273	1159.54	1192.22	238.84	1868.52	4890.89

* Recursos aprobados Programa de Medio Ambiente: \$1.320.58
Recursos aportados por el Programa de Regionalización: \$ 547.94

TABLA 3.

DISTRIBUCIÓN DE PROYECTOS POR REGIÓN GEOGRÁFICA							
Región 91-96	Amazonia	Centro Oriente	Costa Atlántica	Nor-occidente	Orinoquia	Pacífico	Distrito Capital
Biodiversidad y desarrollo sostenible	2	1		2		2	17
Tecnologías ambientales	3	2	1	2		1	4
Asentamientos humanos		3		6		2	4

el descenso en el número de proyectos en el tema de los asentamientos humanos, que comprende áreas de interés como la vivienda y los materiales de construcción.

A partir de la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat en 1991, se realizaron consultas con expertos e investigadores, como la reunión celebrada en Villavicencio en 1992 y los Talleres de Planificación Estratégica, organizados por COLCIENCIAS y los institutos de investigación del SINA, en 1995. Estas reuniones aportaron luces sobre el conocimiento ambiental de nuestro país y dieron a conocer oportunidades, debi-

lidades y fortalezas de la investigación ambiental y del hábitat en Colombia; se reiteraron problemas tales como la capacidad científica débil, el deterioro ambiental acelerado, la falta de difusión, la socialización de los conocimientos, la desarticulación interinstitucional, y la debilidad de la planificación.

La Investigación Ambiental y del Hábitat en Colombia: Un breve examen nacional

Un repaso breve de los últimos veinte años de la investigación y el desarrollo tecnológico en el área del medio ambiente y el hábitat en el país, permite identificar varios campos de mayor o menor avance relati-

vo. En este sentido, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología identifica como temas prioritarios la vivienda, lo urbano – regional, las tecnologías ambientales, la biodiversidad y la ecología y, más recientemente, el desarrollo sostenible y el cambio climático.

La vivienda y la dimensión urbana y regional

De acuerdo con Saldarriaga¹, a partir de 1960, pueden trazarse tres grandes etapas o ciclos investigativos en la trayectoria de los estudios sobre asentamientos humanos y vivienda en Colombia.

En el primer período, entre 1960 y 1970, predomina los estudios sociales y económicos del fenómeno de urbanización, con énfasis en las formaciones marginales o espontáneas, (ejemplo de ellos son las realizadas por Asociación Colombiana de Facultades de Medicina, ASCOFAME) y algunos sobre regiones y territorio, como los de Guhl y Fonnagera (“Colombia: Ordenación del Territorio en base del epicentrismo regional”).

La década de los años 70 al 80, corresponde al segundo ciclo. Murillo y Ungar² señalan que en este período la investigación se centra en la producción de vivienda urbana y popular. Durante este período, COLCIENCIAS apoyó 33 proyectos en ese período, distribuidos en Bogotá, Cali, Medellín y Bucaramanga. De esos proyectos, vale la pena destacar los desarrollados por el Centro Nacional de Estudio de la Construcción (CENAC) que, con base en 250 estudios elaborados en 15 años, registró las bases sobre la reduc-

ción de costos en la edificación³ y el Centro de Investigaciones Ambientales (CINVA), adscrito a la Universidad Nacional (1951 a 1973), que enfocó su trabajo sobre temas relacionados con los materiales de construcción.

Finalmente, la última etapa coincide con la década de los años 80 cuando se asocia la dimensión ambiental a los asentamientos humanos y a lo regional. Así mismo, en el campo de la vivienda toma fuerza la gestión y participación comunitaria. Los proyectos financiados por COLCIENCIAS exhiben un patrón decreciente para el caso de materiales y construcción, ya que el “boom” se presentó en el período entre 1975 y 1980, con 12 proyectos apoyados, para descender radicalmente en los últimos 15 años, con un promedio de 2 ó 3 proyectos por año.

La investigación urbana tiene como principales proponentes y ejecutores de los recursos de COLCIENCIAS a la Universidad de los Andes, la U. Nacional de Colombia, la U. del Valle y la U. de Antioquia.

Otras entidades como el Centro de Investigación y Educación Popular CINEP y, más recientemente, las Cámaras de Construcción y Comercio avanzan en investigación principalmente coyuntural, autofinanciada en su mayoría.

En la dimensión urbana ambiental aparece el Grupo de Estudios Ambientales Urbanos (GEAUR), conformado por la Universidad Nacional de Colombia (con algunas de sus seccionales), la Universidad de los Andes y la Universidad Javeriana, cuyas discusiones sobre la dimensión cultura urbana que, con el apoyo de COLCIENCIAS, dieron como resultado las bases para la elaboración del “Perfil Ambiental Urbano de Colombia”.

(1) Saldarriaga, A. «Problemas Ambientales en Colombia y Necesidades de Investigación en el Área de Medio Ambiente y del Hábitat» en: *El Entorno Natural y Construido del Hombre Colombiano*; Colciencias, 1993.

(2) Murillo y Ungar, *Política, Vivienda Popular y el Proceso de la toma de Decisiones en Colombia*, 1978.

(3) Saldarriaga, *op.cit.*





Los temas urbano-regionales del orden social, cultural y político, como la “Participación Ciudadana” o los “Paros Cívicos”, que explican las tensiones urbanas, han sido desarrollados por la Universidad de los Andes, Foro por Colombia, Centro de Investigación y Educación Popular (CINEP) y otras ONG’s. Así mismo, el tema urbano ha generado centros como el Centro de Investigaciones de la Facultad de Agricultura (CIFA) de la Universidad de los Andes y el Centro de Estudios del Hábitat Popular (CEHAP) de la Universidad Nacional, seccional de Medellín.

Dentro del concepto de Calidad de la Vida, las investigaciones sobre morbilidad, mortalidad y la relación salud-medio ambiente, empiezan a tomar impulso a través de las facultades de salud pública y de algunas organizaciones no gubernamentales (CENSAT, U. de Antioquia, entre otros). Recientemente, la dimensión lúdica y el imaginario urbano en la calidad de la vida empiezan a tomar fuerza y algunos investigadores urbanos le dedican sus esfuerzos.

Finalmente, un campo en el cual el país puso gran énfasis hace unos quince años, pero que hoy registra menor actividad es el tema de Población. La Corporación Centro Regional de Población y el Centro de Estudios para el Desarrollo Eco-

nómico de la Universidad de los Andes hacen esfuerzos en ese sentido y tratan de mantener viva la discusión.

La dimensión “ecológica - biológica”

En esta área, que coincide con el Programa de Ciencias Básicas, se en-

PROBLEMAS TALES COMO
CAPACIDAD TÉCNICO CIENTÍFICA
DÉBIL, DETERIORO AMBIENTAL
ACCELERADO, FALTA DE DIFUSIÓN Y
SOCIALIZACIÓN DE
LOS CONOCIMIENTOS,
DESARTICULACIÓN
INTERINSTITUCIONAL, DEBILIDAD
DE LA PLANIFICACIÓN, QUE AL
SER ATENDIDOS PUEDEN
GARANTIZAR QUE SE LOGRE
«FUNDAMENTAR CIENTÍFICA Y
TECNOLÓGICAMENTE EL
DESARROLLO HUMANO
SOSTENIBLE», TAMBIÉN
REQUERIRÁN DE ESTRUCTURAS Y
ESTRATEGIAS FLEXIBLES,
MODERNAS Y ABIERTAS.

cuentra un apreciable número de investigadores trabajando en ella. La mayoría de los proyectos financiados por COLCIENCIAS son de universidades públicas y privadas, (U. del Valle, U. Nacional, U. de Antioquia, U. Javeriana, U. de los Andes, U. Jorge Tadeo Lozano, y U. Pedagógica y Tecnológica de Tunja), alternadas con centros de investigación independientes como la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF) y fundaciones sin ánimo de lucro como Natura, Puerto Rastrojo, Colegio Verde de Villa de Leiva y Fundación Sol y Tierra. Estas instituciones adelantan estudios en áreas como: botánica, zoología, entomología, y ecología. En el campo de la taxonomía y de los estudios de especies, se destaca el trabajo de muchos años del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, Universidad del Cauca, Universidad de Antioquia y la Universidad de La Salle.

Creación de los Institutos

La Ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental, y dentro de éste, en un lugar destacado, cinco institutos para la investigación, el desarrollo tecnológico y la información ambiental y ecológica. Cuatro de ellos, el Von Humboldt, el del Pacífico, el Sinchi (del Amazonas) y el Benito de Andreis (áreas marinas y costeras) tienen como función princi-



pal conocer y entender los ecosistemas a su cargo. COLCIENCIAS fue gestor principal de la creación del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) hace ya dos décadas. Dadas las políticas actuales

de fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) y de coordinación entre los diferentes sistemas, COLCIENCIAS tiene una alta participación en el apoyo a los institutos mencionados.



La dimensión tecnológica ambiental

En el campo tecnológico se identifican dos grandes subáreas con respecto al tema ambiental: el área de ingeniería sanitaria, con una marcada tendencia hacia el tratamiento de aguas y el área de ingeniería y tecnología ambiental, especialmente relacionada con la gestión de proyectos, —en buena parte relacionada con la consultoría de estudios de impacto ambiental—, la aplicación de modelos de simulación ambiental (modelos de dispersión o difusión) y más recientemente con tecnologías “limpias” de producción.

Los avances más sobresalientes en el área de la ingeniería sanitaria, en la cual ha estado presente el apoyo financiero de COLCIENCIAS, se presentan en la Universidad del Valle (Instituto de investigación y desarrollo en agua potable, saneamiento básico y conservación del recurso hídrico (CINARA), que centra su atención en sistemas de tratamiento de agua potable mediante técnicas de filtración lenta y en la activa participación comunitaria en el diseño y gestión del sistema.

De la misma manera, COLCIENCIAS ha participado en la financiación de proyectos adelantados en aguas residuales. La Universidad del Valle y la Universidad de los Andes avanzan en el tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas. En cuanto a alternativas de tratamiento y aprovechamiento de los nutrientes del agua residual, está el Centro de Investigación Panelera del Valle del Cauca (CIPAV) en Buga y la Universidad Javeriana.

El tratamiento, reaprovechamiento, reciclaje y disposición de residuos sólidos urbanos y municipales propiciaron la creación de

Programas como el PIRS (Programa de Investigación en residuos Sólidos) de la Universidad Nacional, que se inició con el apoyo de COLCIENCIAS, Inderena y el Ministerio de Salud. Algunos de sus temas iniciales fueron los diagnósticos sobre residuos sólidos industriales y peligrosos de Bogotá, residuos municipales de Colombia, e implementación de un reactor piloto de rellenos sanitarios para establecer parámetros de diseño más ajustados a la realidad nacional.

En cuanto a ingeniería ambiental, el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), incursiona en varios campos con proyectos que van desde bacterias descomponedoras de hidrocarburos hasta técnicas de sistemas de información geográfica y uso de modelos de simulación de riesgos para gasoductos. También se incurrió con el apoyo de COLCIENCIAS, en la elaboración de modelos de simulación de carácter hidrológico, como los adelantados por la Universidad de los Andes, en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Por otro lado, el sector eléctrico en actividades relacionadas con la factibilidad ambiental de las grandes hidroeléctricas del país, realizó experimentos *in situ*, para medir las tasas de descomposición de materia orgánica, permitiendo la calibración de los modelos para situaciones tropicales específicas.

En el sector termoeléctrico también se avanza en el uso de bioindicadores de contaminación del aire producida por emisiones de termoeléctricas mediante el uso de líquenes. En cuanto a metodologías de medición de contaminación del aire, sobresale el esfuerzo del Centro Internacional de Física (CIF), con el desarrollo del uso del láser para medición de la contaminación atmosférica

y un trabajo, aun incipiente, de la Universidad de La Salle sobre la quema de la caña de azúcar en el Valle del Cauca, logró por primera vez en Latinoamérica establecer la contribución agrícola a la contaminación aérea. Otras instituciones como la Universidad del Valle y el Centro de Investigaciones Ambientales, (CIA), de la Universidad de Antioquia, adelantan tareas relacionadas con la medición y seguimiento de la contaminación hídrica mediante bioindicadores, estas últimas financiadas por COLCIENCIAS.

La industria se ha vinculado a COLCIENCIAS en el campo ambiental. Sidemuña y Sideboyacá evaluaron, y diseñaron las mejores formas de control de contaminación de acérrimas mediante recursos parcialmente reembolsables.

Sistematización de información y bases de datos

El IDEAM ha iniciado un proyecto sobre análisis y la recopilación de información de ciencia y tecnología ambiental en Colombia, el cual dividió en tres áreas:

1. El inventario de los proyectos ambientales "INVDATA" (Ecología, biología, suelos, clima, etc.) que cuenta actualmente con alrededor de 3000 registros, útil tanto para los investigadores como para los financiadores y que estará disponible muy pronto a través de Internet.
2. El sistema de información sobre institutos de investigación tecnológica "TECDATA", que es un banco de tecnologías ambientalmente sanas, con 2600 registros nacionales e internacionales, más las bases de datos de tecnologías canadienses (1700 registros), nor-

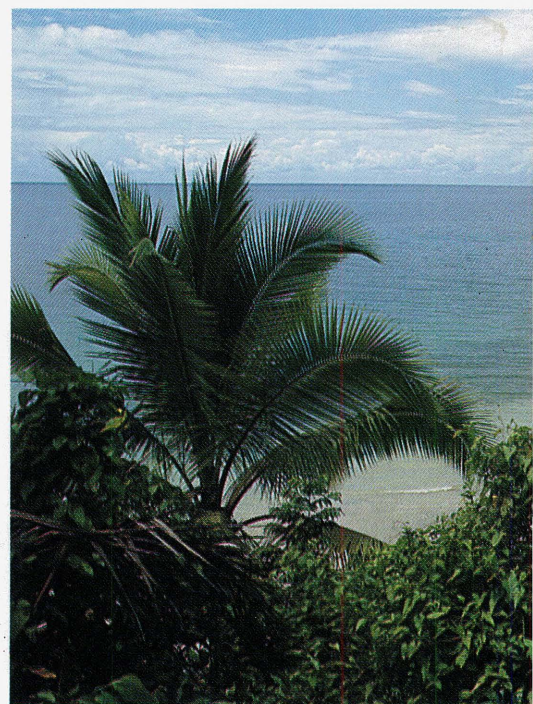
teamericanas (10000 registros), irlandesas (3000 registros) y la conexión directa con "Green Tie" (7000 registros europeos); y

3. El sistema de información sobre las tecnologías usadas en los diferentes subsectores productivos, el cual permitirá analizar las posibilidades de ecoeficiencia para solucionar brechas tecnológicas. En dichos registros aparecen numerosas contribuciones de COLCIENCIAS a través del apoyo a proyectos de investigación.

Desarrollo Sostenible

La propuesta del "Desarrollo Sostenible" ha generado enormes esfuerzos de investigación en los últimos años dentro de las universidades colombianas e institutos de investigación de carácter interdisciplinario.

En cuanto a la investigación sobre las formas concretas de desarro-



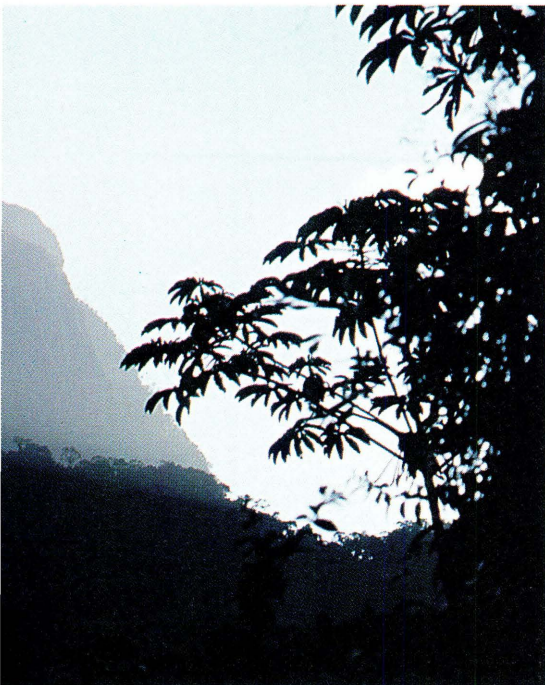
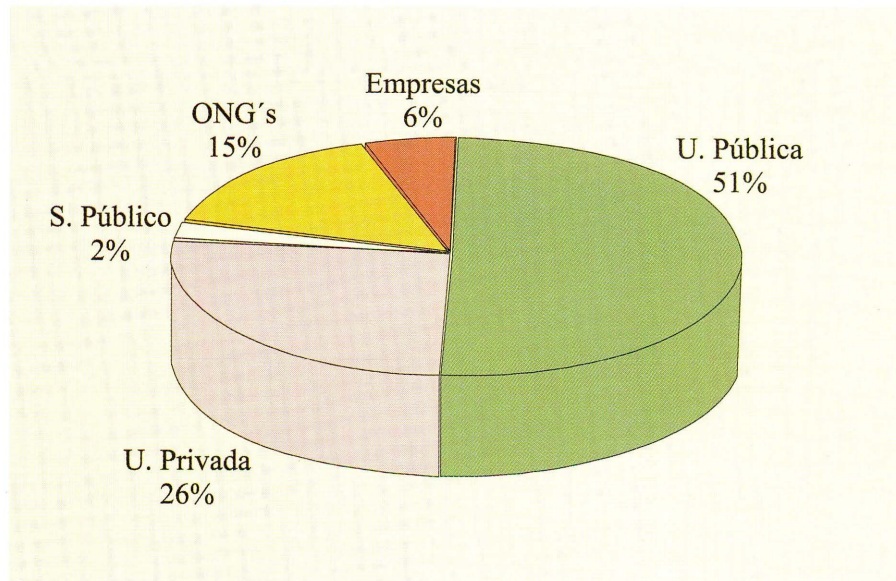


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE PROYECTOS APROBADOS POR COLCIENCIAS SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN 1991-1995



llo sostenible, en las cuales la perspectiva participativa, interdisciplinaria y transectorial se ensaya como una forma de abordar el conocimiento y la gestión del territorio, se destacan los proyectos adelantados por el Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE) de la Universidad Javeriana en Cartagena de Indias y Guicán, los cuales contaron con el apoyo financiero de COLCIENCIAS.

Las entidades que se concentraron en realizar estudios sobre el desarrollo sostenible regional, usando tecnología ambiental (utiliza la biodiversidad y los recursos, la energía alternativa, y la capacidad local), son entre otras Gaviotas en el Vichada, el Instituto Mayor Campesino (IMCA) y el CIPAV en Buga, Valle, en el área de Agricultura y ganadería Alternativa, el CIAO en Santa Rosa de Cabal, Risaralda y el Centro de Investigaciones de Agricultura Tropical (CIAT) en Palmira.

Hacia Adelante

No cabe duda que la investigación sobre medio ambiente y hábitat en Colombia aumentará de manera importante en el futuro próximo. Por esta razón ya se dio un paso adelante con la creación de los Institutos de Investigación Ambiental y Ecológica del Sistema Nacional Ambiental, que no sólo generará investigación propia, sino también la necesidad creciente de formas nuevos investigadores.

Durante 1992 y 1993, el Programa del Medio Ambiente y el Hábitat avanzó en gran medida en la consolidación de varias redes, entre ellas la de Investigadores Urbano—Regional, la de Estudios Ambientales Urbanos y la de Investigadores sobre Biodiversidad—. La red de Estudios Ambientales Urbanos junto con el Grupo de Estudios Ambientales Urbanos (GEAUR) fueron las que alcanzaron un mayor impulso en los últimos tres años.

Igualmente, el Programa apoya la creación y fortalecimiento de los institutos de investigación ambiental o del hábitat o de desarrollo sostenible en las universidades, como por ejemplo, Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional, (que ya cuenta con varias seccionales en Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira), IDEADE de la Universidad Javeriana y otros que aún están en su etapa preliminar. (Gráfico 1)

El Programa también tiene clara la importancia de la creación o consolidación de las Oficinas Ambientales y de Investigación y Desarrollo Tecnológico en sectores tanto del sector productivo, como gubernamentales y no gubernamentales, que aportarán en sus campos conocimiento ambiental y científico. Tal es el caso del Instituto Nacional de Vías, que abrió recientemente una dirección de investigación y fortaleció su equipo ambiental. El ICP, Ecopetrol

El Reto Académico consiste en avanzar en el conocimiento de la riqueza natural y en fortalecer una nueva forma de conocimiento, interdisciplinaria y participativa, y así entender adecuadamente la compleja realidad cultural y natural. Esto significa un cambio de mirada, una forma nueva de indagar y conocer sobre la investigación ambiental y del hábitat, y que requiere conjuntar tres aspectos fundamentales:

1. la necesidad de una **Aproximación Interdisciplinaria** para su conocimiento;
2. una **Dimensión Intersectorial** en su ámbito; y
3. la necesidad e importancia de la **Participación Ciudadana y Comunitaria** en su comprensión y gestión. Sólo al incorporar estos tres elementos avanzaremos realmente en el entendimiento y vivencia del paradigma de la complejidad. Estos tres aspectos marcan radicalmente la forma de investigar el hábitat y el medio ambiente hasta el punto de ser un reto de búsqueda de una nueva manera de abordar el conocimiento.⁵ Es claro que adquirir estas tres cualidades requiere tiempo, constancia y decisión académica y profesional. El país está empezando a recorrer ese camino.

El Reto Interinstitucional es el de la sinergia, el de la simbiosis y el trabajo cooperativo, solidario y coordinado entre las diferentes entidades e instancias del estado. Y el desorden es una señal. La falta de comunicación y acción conjunta de las entidades es costosa para el país y es un hito claro del atraso, del subdesarrollo conceptual. Es así como el SINA y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tienen la oportunidad de trabajar conjuntamente en la gestación, evaluación y seguimiento de una política nacional de investigación del medio ambiente y el hábitat. COLCIENCIAS, a raíz de la creación del Fondo Especial de Investigación para los Institutos de Investigación del SINA, tendrá la misión de articular todas las actividades de investigación en el área y de racionalizar el uso de los recursos destinados a la ciencia y la tecnología del medio ambiente y el hábitat, tal como lo prevé la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología

El tercer Reto Cuantitativo, es el de la inserción de la investigación ambiental en los demás sectores socioeconómicos, que busca que las decisiones se hagan con el mejor conocimiento posible sobre las implicaciones de cualquier acción sobre la sostenibilidad ambiental del desarrollo. En estos tres retos están comprometidos COLCIENCIAS y el SINA.

e ISA se distinguen por combinar en muchas oportunidades lo ambiental con el avance en el conocimiento científico. Por su parte, motivado por la participación colombiana en la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas *Hábitat II*, realizada en Estambul, Turquía, en junio de 1996, el Ministerio de Desarrollo Económico, retomó la responsabilidad de entender el problema urbano y de la vivienda.

En cuanto al presupuesto ambiental nacional, aunque éste creció más de 20 veces en el cuatrienio pasado, la consecución de la meta del 1% del PIB, está cada vez más difícil de alcanzar. Esta situación es preocupante, especialmente en los casos de los recursos naturales renovables, la calidad ambiental, y el problema urbano, pues la velocidad y la dimensión de problemas crece a una escala que supera la inversión actual. Se requiere tomar decisiones profundas al respecto, tales como revisar

las leyes de regalías y explorar otras fuentes e ingresos más agresivas, como las que se proponen en la literatura económica ambiental reciente⁴. Estas son las tareas que se le proponen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente y el Hábitat, para las cuales es necesario explorar nuevos conocimientos como los de la economía y contabilidad ambiental y ecológica y los modelos de simulación y predicción, temas que permitan al Estado y a la sociedad valorar, con el menor nivel de incertidumbre, las consecuencias de sus decisiones y las opciones posibles.

Para lograr la máxima eficacia y eficiencia con los recursos existen-

tes se plantean tres retos: dos de ellos de carácter cualitativo: *El Reto Académico* y *el Reto Interinstitucional*, y el tercero, el más importante, de carácter cuantitativo: *el Reto de la Dimensión y Magnitud de la Investigación Ambiental y de Hábitat en Colombia*.

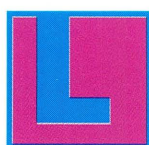
En últimas, el reto es cambiar la cultura actual, de consumo indiscriminado y de gran desperdicio, por una civilización, más solidaria socialmente, más sabia ecológicamente y más profunda económicamente.&

(4) Numerosos autores proponen incentivos e impuestos, tasas compensatorias y retributivas, etc., que deben estudiarse con mayor celeridad.

(5) Numerosa literatura reciente se refiere a "La ciencia de la Complejidad"; autores tales como Prigodini, Kapra, Morin, retan las dimensiones convencionales de la forma de investigar la realidad.



Por: **Augusto Ángel Maya**
*Asesor Programa Nacional de Ciencias
del Medio Ambiente y el Hábitat*



La comunidad internacional ha venido tomando conciencia sobre la necesidad de orientar el desarrollo moderno hacia la sustentabilidad. La conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Brasil, a los veinte años de la Conferencia de Estocolmo, significó la adopción de un solemne compromiso para reorientar este desarrollo.

Esta conciencia política, a pesar de que ha invadido los medios de comunicación, no ha logrado permear todavía los sistemas de educación, especialmente universitaria y, por lo tanto, no ha servido para reformular las políticas investigativas. Desafortunadamente, es muy poco lo que la universidad y los institutos de investigación han avanzado en la aceptación del reto ambiental. Aún no se han percatado de que la crisis ambiental interroga por igual los presupuestos epistemológicos sobre los que se basa la ciencia moderna.

Se requieren por tanto, estímulos y orientaciones por parte del Estado y especialmente de las entidades encargadas de orientar la educación superior y la actividad investigativa en el país, para impulsar estos procesos de transformación. Para ello no basta con proporcionar los recursos, a fin de que las investigaciones ambientales se realicen. Es necesario también orientar la conciencia investigativa y formativa, con marcos teóricos y metodológicos adecuados a las nuevas condiciones.

La investigación ambiental es un espacio para la articulación de la distintas disciplinas en torno a la relación existente entre la estructura socio cultural y su entorno físico-biótico. El hecho de que las diferentes disciplinas naturales, sociales y tecnológicas, contribuyan al análisis de los problemas ambientales, hace indispensable establecer algunos criterios que permitan definir con claridad cuáles son los límites que identifican la investigación ambiental interdisciplinaria y en qué se diferencia de otras investigaciones.

Ello es tanto más importante por el hecho de que el tema ambiental ha sido abordado desde diferentes perspectivas científicas y, hoy, todavía no se han consolidado esquemas de articulación científica que permitan el estudio y el manejo adecuado del medio ambiente.

Es así como la investigación ambiental, por tanto, va más allá de la descripción y análisis de los equilibrios ecosistémicos; más allá de esa tendencia tan frecuente de identificar la problemática ambiental con la ecología. Es necesariamente un campo de análisis interdisciplinario que requiere, además de la contribución de la ecología, la participación tanto de las ciencias tecnológicas como sociales.

Las ciencias sociales, económicas y políticas tienen por lo tanto, un campo específico de análisis ambiental, que no copa, sin embargo, la totalidad de dichas ciencias. No todos los análisis llamados, *lato sensu*, «ambientales» dentro de las ciencias sociales se refieren específicamente a la comprensión de la problemática medio ambiental. En ocasiones se denomina ambiental al análisis del entorno que tiene el medio social sobre el comportamiento individual.

El campo ambiental específico en ciencias sociales se refiere a las mutuas relaciones entre ecosistemas y sistemas culturales. Estas relaciones abarcan la manera como las zonas de vida, por sus modificaciones tecnológicas, influyen en la formación de los sistemas sociales y, al mismo tiempo, a la manera como la articulación o racionalidad de los sistemas socioeconómicos influyen en las modificaciones del medio. Como puede verse, no cualquier forma o método de abordar las ciencias sociales puede llamarse ambiental.

Las formas de organización social, consideradas como instrumento de adaptación al medio, organizan su propio mundo simbólico para entender y justificar dichas relaciones. Ello significa que las manifestaciones simbólicas también pueden considerarse instrumento de adaptación al medio.

Cada cultura organiza el conocimiento de la “naturaleza” de una manera diferente.

De la misma manera como se analizan los componentes del ecosistema, para entender su estructura y su funcionamiento, es necesario estudiar las instancias del sistema cultural. La cultura también es un sistema complejo, que es necesario estudiar en la articulación de sus elementos. Estos componentes han sido formalizados y analizados de distintas maneras por las ciencias sociales.

Se pueden deducir los elementos para la construcción de un modelo de investigación ambiental que evite tanto el reduccionismo biólogo como el sobrenaturalismo filosófico de las ciencias sociales. Concluiré con una breve explicación de dicho modelo.

Ante todo, se reconocen los dos ordenes, el ecosistémico y el cultural, como independientes e interdependientes. Tanto el uno como el otro tienen sus propias leyes de funcionamiento. En ello consiste el problema ambiental. Si el hombre se tuviese que adaptar cumpliendo una función dentro del ecosistema, no habría problemas ambientales. El ecosistema no tiene problemas ambientales en el sentido estricto del término. Lo ambiental como problema surge al asumir que la especie humana no ocupa ningún nicho específico dentro del ecosistema.

El hecho de que la especie humana haya logrado una cierta independencia con relación a las leyes del ecosistema debe interpretarse como el resultado del proceso evolutivo. Los cambios sufridos por la evolución desde hace tres millones de años condujeron a la organización de una forma de adaptación diferente, que ya no se realiza a través de los cambios orgánicos, sino con base en una plataforma instrumental creciente. Eso es lo que significa la historia como etapa evolutiva.

En vista de que el hombre ha sido arrojado del paraíso ecosistémico, tiene que construir cultura transformando dicho medio y construyendo nuevos equilibrios, que podemos llamar «tecno-biológicos». La creación de una cultura no puede prescindir de la transformación del medio ecosistémico. Aunque no pertenezca al ecosistema, el hombre sigue amarrado a la naturaleza, en una evolución natural. Al fin y al cabo, la historia se hace con animales y con plantas.

La relación entre Ecosistema y Cultura no se da solamente a través de la técnica, sino que involucra igualmente la manera como los hombres se relacionan entre sí. La relación con la naturaleza está mediada por la relación entre los hombres involucra también la red simbólica con la que se teje y se transmite la cultura.

La relación del sistema cultural con los ecosistemas se da por lo menos en tres fases que pueden ser diferenciadas teóricamente, aunque en la práctica estén íntimamente ligadas.

Ante todo habría que reconocer una primera relación «A» que va desde el ecosistema a los sistemas socioculturales. Ello significa que la

cultura, como estrategia adaptativa, tiene que ajustarse al medio externo. Una cultura de tierra árida es diferente a una construida en medio de la selva húmeda.

La segunda relación «B» va desde el sistema cultural hacia el ecosistemas. Podemos llamar a ésta, la relación de impacto. Ello significa que toda cultura, en el proceso mismo de formación modifica el medio ecosistémico.

A la tercera relación «C» le podemos dar con los griegos, el nombre de NEMESIS. Es la venganza de la naturaleza, contra culturas no adaptativas. Cuando una cultura ha traspasado los límites, los impactos ambientales empiezan a presionar el sistema cultural para que cambie o desaparezca. Cuando el sistema cultural no logra encontrar el camino para modificar sus conductas erráticas, la naturaleza lo sepulta en el cementerio de la historia.

Estos tres tipos de relaciones abren caminos de investigación, todas ellas válidas e importantes desde el punto de vista ambiental. Las investigaciones más socorridas son, sin duda, las de impacto ambiental (Relación B). Son igualmente las que han desarrollado metodologías apropiadas. Más difícil es estudiar la relación A, o sea, la manera como el medio externo influye en la formación de los sistemas culturales. Ello significa estudiar cuándo una cultura es o no adaptativa y en qué aspectos no lo es. Cuándo, por ejemplo, las normas jurídicas dejan de ser instrumentos de adaptación. El estudio más complejo es, sin embargo, el que tiene que ver con la relación C, porque supone construir nuevos modelos sociales y culturales adaptativos. Cómo hay que pensar el derecho o la economía, dentro de una sociedad sustentable.

Como puede verse, para entender el problema ambiental hay que comprender, tanto el ecosistema, como los modelos culturales construidos sobre la transformación de la naturaleza. El modelo de interpretación ambiental tiene que ser, por tanto, necesariamente interdisciplinario. La interdisciplina no es un simple lujo académico o una afición pasajera. Es el instrumento teórico que requiere la construcción de una sociedad ambiental.



SI NO SE LOGRA UNA
MAYOR ARTICULACIÓN DEL
SABER CIENTÍFICO, ES
MUY DIFÍCIL COMPRENDER
LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL Y MAS DIFÍCIL
AUN ENCONTRAR
CAMINOS PARA UN
MANEJO ADECUADO
DEL MEDIO.

Para entender la crisis ambiental actual es indispensable analizar no solamente los problemas de orden físico o biológico, sino igualmente las articulaciones que conforman el sistema social. Las soluciones no pueden ser solamente de orden técnico.

Las consideraciones anteriores pretenden acercarse a la conformación de un modelo heurístico de análisis. Las investigaciones en el campo gnoseológico o de metodologías científicas son por lo tanto fundamentales para lograr un método adecuado de articulación científica en el estudio de la problemática ambiental.

POBLACIÓN HUMANA Y MEDIO AMBIENTE

El primer tema de la cultura es, sin duda, la población. El avance histórico sobre el manejo del medio natural se refleja en una población creciente.

El vertiginoso crecimiento de la población impulsado por el desarrollo moderno ha sido uno de los principales factores que han inducido a la reflexión ambiental.

El malthusianismo reaparece en los momentos cruciales de explosión demográfica y uno de estos momentos coincidió con la toma de conciencia de la crisis ambiental moderna. Por ello no es de extrañar que la preocupación por el crecimiento poblacional haya acompañado el nacimiento de la reflexión ambiental.

Según el Informe de la Comisión Brundtland, 1987, «Nuestro Futuro Común», «en muchas partes del mundo, la población está creciendo a tasas que no pueden ser mantenidas por la disponibilidad de los recursos del ambiente.»



El tema demográfico no está por tanto ausente de la formación de la conciencia ambiental. Ello no significa, sin embargo, que se haya planteado siempre desde un acertado modelo ambiental de interpretación.

Los hechos, por lo tanto, son contundentes. La población humana ha venido creciendo en este siglo a un ritmo vertiginoso. Este hecho, considerado desde la perspectiva ambiental significa una presión igualmente creciente sobre los recursos de la tierra.

Sin embargo los límites de la población humana no se pueden medir solamente dentro del sistema productivo. Tiene también limitantes externos que provienen de lo que ha dado en llamarse «la oferta natural» o la capacidad de carga del medio físico-biótico. El concepto de capacidad de carga es, sin embargo, muy limitado. No hace alusión a los nuevos equilibrios dinámicos que se establecen entre los sistemas tecnológicos y los ecosistemas.

La densidad poblacional de la especie humana tiene, por lo tanto, límites externos. De hecho se están alcanzando en la actualidad, a pe-

sar de las promesas futuristas del optimismo tecnológico. Desafortunadamente estas relaciones complejas entre ecosistema, tecnología y relaciones sociales han sido muy poco manejadas por los demógrafos o por los científicos sociales.

ESTUDIOS SOCIO-AMBIENTALES

El tercer tema que es necesario estudiar es el relacionado con la organización social. Puede parecer a primera vista un tema menos importante para el estudio ambiental. La relación entre problemática ambiental y organización social ha sido menos estudiada y, sin embargo, tiene una importancia decisiva. Se puede decir quizás que es esta relación la que define el comportamiento frente al medio. Si la técnica es el brazo armado del hombre, son los intereses sociales los que lo arman.

SOCIEDAD Y MEDIO AMBIENTE

Entendemos por organización social, en una primera aproximación, la manera cómo los miembros de la especie humana se unen alrededor de objetivos relacionados

con la reproducción, la producción material y el poder social. De allí surgen las tres formas básicas de la organización social: la familia, las relaciones sociales de producción y la política. La reproducción, sin embargo, puede referirse tanto a la perpetuación de la especie, como también a la transmisión de la cultura. Las instituciones diseñadas para reproducir el sistema cultural también forman parte de la organización social. Tal es el caso de sistema educativo.

Cada una de estas formas organizativas son distintas en las diferentes culturas. Las culturas más sencillas conocen sólo una división familiar de trabajo productivo. En las culturas modernas, en cambio, se ha complejizado enormemente la división del trabajo. Ello ha sucedido igualmente con relación a los sistemas educativos.

Sin embargo, el estudio del comportamiento social no se puede reducir, como lo hace Tiger y Fox «a un subcampo de la zoología comparativa de comportamiento animal». Lorenz por su parte deplora que el hombre «no tenga mentalidad de carnívoro» dado que «buena parte de los peligros que lo amenazan provienen del hecho de que es un omnívoro relativamente inofensivo».

En realidad el hombre no es un mono desnudo, como lo pretende Morris, sino cubierto y armado con el vestido y los instrumentos de la cultura. La respuesta de Callan es clara y la queremos adoptar en nuestra propuesta. La opinión que yo propongo no acepta estas «propensiones naturales del hombre», debido a los claros indicios de que la programación genética del mismo lo hace inseparable de «una» cultura y de «una» tecnología.

Para una definición ambiental del hecho social habría que partir de presupuesto de la autonomía de la cultura ampliamente aceptado por muchos de los científicos modernos. Tal como lo plantea Harris, en las especies animales anteriores al hombre, las innovaciones del comportamiento recaen en el fondo genético y siguen dependiendo de él para su perpetuación. En la cultura humana, en cambio «la misma selección natural ha reducido enormemente el significado del fondo genético para la preservación y la propagación de las innovaciones de la conducta».

En la cultura los cambios pueden ser realizados dentro de una sola generación, sin necesidad de esperar la transformación del fondo genético. La transmisión de estos cambios culturales se puede lograr sin necesidad de traspaso genético. Un pueblo puede copiar o adaptar rasgos culturales, sin necesidad de intercambio sexual. De allí resulta la capacidad de la cultura para transformar sus instituciones.

Sin embargo, contra el sobrenaturalismo filosófico de las ciencias sociales, es necesario afirmar que la cultura está enraizada en la naturaleza. No se construye cultura en un parto virgen. El hombre hace cultura transformando el medio ecosistémicos. La naturaleza hace parte de la cultura y la cultura de la naturaleza.

Es indispensable, por tanto, entender la sociedad humana como forma adaptativa. Ello exige reinterpretar la cultura, rescatándola del sobrenaturalismo filosófico, pero sin acercarla demasiado al reduccionismo biologista.

El primer aspecto que importa resaltar es el relacionado con la determinación del medio natural so-

bre las organizaciones sociales. Esta determinación fue abiertamente defendida por los médicos griegos y posteriormente por Montesquieu y retomada por geógrafos, sociólogos y algunos historiadores positivistas como Buckle y Taine.

El medio ambiente natural es la premisa fundamental de las formaciones sociales. Sin embargo, este influjo no se ejerce de una manera directa, como lo pretenden las corrientes del determinismo geográfico, sino a través del trabajo. Es la producción material la que establece el contacto entre el individuo y su medio y el trabajo supone algún tipo de organización social.

El segundo aspecto que es indispensable estudiar desde una perspectiva ambiental es la manera como las relaciones sociales influyen en la transformación del medio. Las formas de organización social tienen en ocasiones una importancia ambiental igual o superior a la que poseen las herramientas técnicas.

El sistema esclavista permitió la realización de las grandes obras de infraestructura propias de los Imperios Agrarios. La desecación de los pantanos, la construcción de las grandes obras hidráulicas y el cultivo de vastas extensiones sólo fue posible con base en la utilización de la energía humana canalizada a través del sistema esclavista.

Si miramos los impactos ambientales del desarrollo moderno podemos ver también las relaciones entre el deterioro del medio y las formas de organización productiva o política. El desarrollo moderno no puede comprenderse sin la conquista colonial del mundo y sin la acumulación de recursos en los países situados al norte del Trópico de Cáncer.

Uno de los problemas ambientales más significativos del mundo moderno proviene de las diferencias en el consumo de alimentos entre el Norte y el Sur. La sobriedad proteínica de los países industrializados contrasta con el hambre africana. Casi todos los informes internacionales sobre medio ambiente han advertido sobre esta brecha. Ella, sin embargo, no es producto del desarrollo tecnológico, sino de la estructura misma de la producción agraria.

ESTUDIOS AMBIENTALES SOCIO-CULTURAL

En este tema se integra la actividad humana tanto tecnológica como socio simbólica. Este nivel de integración supone por tanto la participación de las diferentes disciplinas naturales, tecnológicas, socio económicas y gnoseológicas. El tema de investigación consiste en el acople o desajuste de los sistemas culturales con los ecosistemas de donde resulta específicamente la problemática ambiental. A pesar de su importancia, las ciencias sociales sólo se han preocupado en forma muy lateral de la problemática ambiental. Las ciencias sociales se construyeron en vía independiente al análisis de los fenómenos naturales dentro de una atmósfera sobrenatural ya no de tipo mítico sino filosófico. El sobrenaturalismo metafísico impregna todavía las ciencias sociales. La filosofía, la sociología o la historia se preocupan solamente de la acción humana, considerada en forma autónoma, sin raíces en el mundo natural.

La incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias sociales es, sin embargo, muy desigual en

las diferentes disciplinas. Sin duda alguna, la antropología es la que ha logrado organizar los métodos de análisis más adecuados para interpretar las relaciones entre ecosistemas y cultura. Ello es fácil de entender dado que el objeto preferido de estudio son las comunidades aborígenes en las cuales se puede detectar con más facilidad dichas relaciones. En cambio, lo que ha dado en llamarse «psicología ambiental» tiene muy poco

que ver con los problemas medio-ambientales. Se trata más bien del influjo del medio social en la organización del comportamiento. Es un acercamiento a la sociología, pero no al análisis de las relaciones entre la sociedad y el medio ecosistémico.

Por lo anterior no puede esperarse un gran desarrollo de los estudios ambientales en las ciencias sociales en Colombia. De hecho, los diagnósticos sobre programas

ambientales para Latinoamérica y Colombia (1985, 1988) muestran claramente el retraso de las ciencias sociales en este aspecto.

Es muy difícil iniciar la etapa de formación en los aspectos ambientales de las ciencias sociales, mientras no se empiece la reflexión epistemológica sobre este tema. Esa es posiblemente la primera labor que debe impulsar una política de investigación.&



BIBLIOGRAFÍA

Sobre pensamiento ambiental en América Latina:

- ANGEL MAYA, Augusto. **Hacia una sociedad ambiental**. Ed. El Labrador, Bogotá, 1989
- — (Ed) **Ciencias sociales y medio ambiente**, ICFES, 1990
- — **La fragilidad ambiental de la cultura**. Editorial Universidad Nacional e IDEA, 1995
- — **Desarrollo sostenible. Aproximaciones conceptuales UICN**. Fundación Natura, Quito, 1995
- ANGEL MAYA A., BARON M. **Asentamientos humanos. Urbanismo y sus efectos ambientales**. Fescol, Bogotá, 1989
- BIFANI, Pablo. **La interrelación medio ambiente y desarrollo desde el punto de vista económico**. CIFCA, 1982
- BRAILOVSKY, Antonio. «Corporaciones multinacionales y medio ambiente» (Trabajo presentado a Clacso, 1979)
- BRANES, Raúl. «El derecho ambiental en América Latina». CIFCA, Fasc. No. 1. 1982
- CARRIZOSA, Julio. «La dimensión ambiental en los procesos de planificación». CIFCA, Fascículos No. 9. 1981
- CEPAL. **La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo**. Grupo edit. Latinoamericano. 1986
- CORAGGIO J.L. y otros. **La cuestión regional en América Latina**. IIED y Ciudad Quito 1989
- ENSENBERGER H.M., A. «A critique of political ecology». In: *New Left Review* No. 84, 1974
- FUNDACIÓN FRIEDRICH EBERT. **Ecología y política en América Latina. Consecuencias de la industrialización y el desarrollo sobre la ecología**, CEDAL, Costa Rica, 1984
- — **Política ambiental y desarrollo**. Editorial Presencia. Bogotá, 1986
- ICFES «Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe» (Primer seminario) Bogotá, 1985
- LEFF, Enrique, **Ecología y capital**. UAM. México 1986 — (Coordinador) **Los problemas ambientales y la perspectiva ambiental del desarrollo**. Siglo XXI, 1986
- OLIVIER, Santiago. **Ecología y subdesarrollo en América Latina Siglo XXI**. 1981
- SÁNCHEZ y SEJENOVICH H., (Editores) **En torno al ecodesarrollo**. Ed: Universidad Estatal a Distancia. S. José. C. Rica, 1983
- SUNKELO, O. Y GLIGO, N. (Coordinadores) **Estilo de desarrollo y medio ambiente en América Latina** FCE., 36. 1980
- TOLEDO, Alejandro. «Desarrollo y medio ambiente» CIFCA. Opiniones. Fascículo No. 9
- TOLEDO, Víctor Manuel. **Ecología y autosuficiencia alimentaria**. Siglo XXI. 1985
- THUMSERG., OLIVIERI., S. y SEJENOVICH (Coordinadores) **Sistemas ambientales, planificación y desarrollo**. Ediciones SIAP y PLASA. México, 1985
- VIDART, Daniel. «Para una epistemología del ambiente». *Rev. Ciencia, Tecnología y Desarrollo* 15.3.1981