

PROGRAMAS
NACIONALES
DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA

EL ENTORNO NATURAL Y CONSTRUIDO DEL HOMBRE COLOMBIANO

BASES PARA UN PLAN DEL PROGRAMA NACIONAL
DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y EL HABITAT

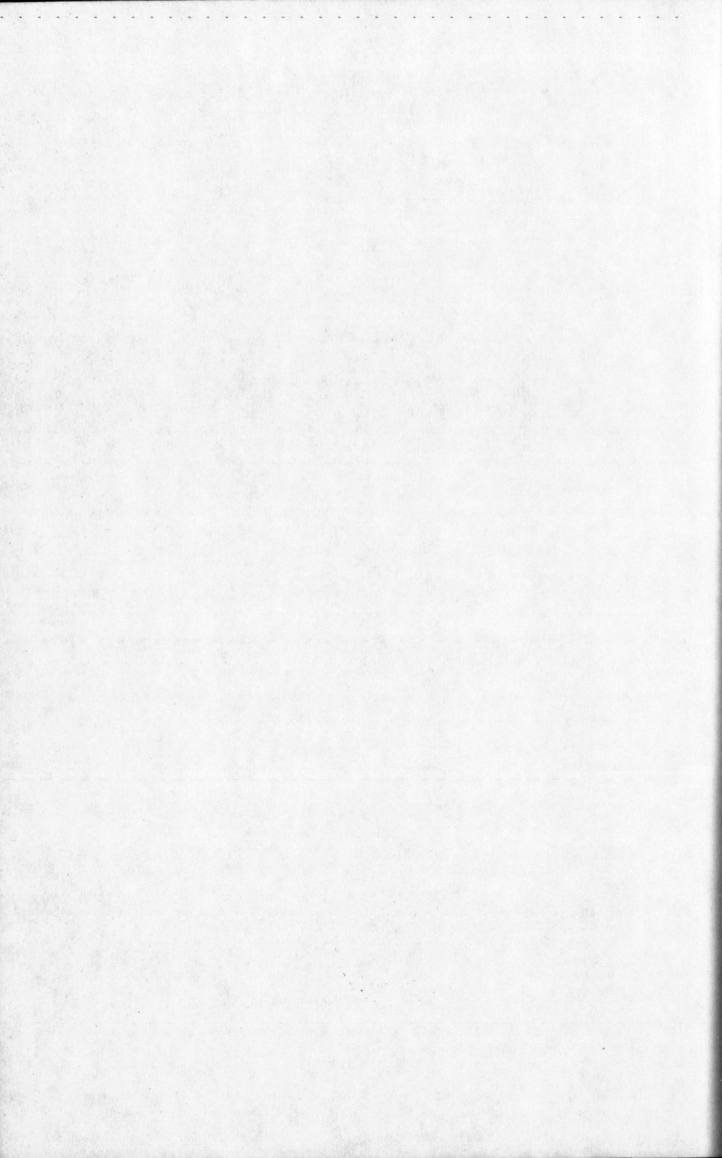


COLCIENCIAS

PROGRAMAS

Once Programas Nacionales conforman en la actualidad el sistema nacional de ciencia y tecnología: CIENCIAS BÁSICAS, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS, BIOTECNOLOGÍA, ESTUDIOS CIENTÍFICOS DE LA EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA SALUD, CIENCIA Y TECNOLOGÍAS AGROPECUARIAS, ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA, MEDIO AMBIENTE Y HÁBITAT, DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y CALIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR, y el PROGRAMA DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA Y MINERÍA. Cada uno de estos Programas se ha concebido como un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos, metas y tareas fundamentales que se materializan en proyectos y otras actividades complementarias. Los Programas Nacionales son orientados por un Consejo de Programa, integrado por investigadores, miembros del sector privado y funcionarios del Estado. Los Consejos definen políticas, planean, consiguen y distribuyen recursos.

Durante su primer año de funcionamiento, los Consejos realizaron una amplia convocatoria que movilizó a más de 600 personas en la elaboración de análisis prospectivos y planes estratégicos. El resultado de este trabajo se recoge en esta serie de libros, que representa la más importante participación colectiva de la comunidad científica colombiana, los empresarios y responsables del desarrollo tecnológico y la política científica, en la organización de su acción y la planeación de su propio devenir.



COL
00704
Ej. 1

Programas nacionales de ciencia y tecnología

**EL ENTORNO NATURAL Y CONSTRUIDO DEL
HOMBRE COLOMBIANO**

BASES PARA UN PLAN DEL PROGRAMA NACIONAL DE
CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y EL HABITAT



COLCIENCIAS



Coordinación general de la edición:
Myriam Henao W.

Coordinación de este volumen:
Orlando Sáenz

Cubierta: Camila Costa

Primera edición: septiembre de 1993

© Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia
y la tecnología Francisco José de Caldas, Colciencias

ISBN: 958-9037-25-9 (obra completa)

ISBN: 958-9037-33-X (volumen *El entorno natural y construido del hombre colombiano*)

Edición, impresión y encuadernación: Tercer Mundo Editores

Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

CONSEJEROS DEL PROGRAMA NACIONAL
DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS EN
EL AMBITO DEL MEDIO AMBIENTE Y HABITAT

(1992)

Manuel Rodríguez - Gerente Instituto Nacional de Recursos
Naturales, Presidente del Consejo
Armando Montenegro - Jefe Departamento Nacional de Planeación
Clemente Forero Pineda - Director Colciencias
José Luis Villaveces - Subdirector Programas Ciencia y Tecnología
Colciencias
Fernando Casas - Ministerio de Relaciones Exteriores
Jorge Hernández - Investigador
Fernando Viviescas - Investigador
Ernesto Guhl - Investigador
Juan José Mariño - Sector privado

SECRETARIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA
Orlando Sáenz - Jefe del programa, Colciencias

Dados de Cárdenas y 1.000 - 27-01-77

RECONOCIMIENTOS

Colciencias agradece la participación y el apoyo al Simposio del Programa Nacional de Estudios del Medio Ambiente y el Hábitat de las siguientes entidades:

Corpes de la Orinoquia
Universidad de los Llanos

CONTENIDO

Préfacio IX
Presentación XI

Capítulo 1

UN PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE EL ENTORNO NATURAL Y CONSTRUIDO DEL HOMBRE COLOMBIANO 1

Capítulo 2

PROPUESTAS PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT 11

Ensayo sobre las necesidades de investigación científica en Colombia en
temas del medio ambiente y del hábitat 11

Jaime Cavelier

Elementos para un plan de investigaciones en medio ambiente
y hábitat 24

Germán E. Márquez C.

Problemas ambientales en Colombia y necesidades de investigación en el
área del medio ambiente y del hábitat 36

Alberto Saldarriaga Roa

Desarrollo, sociedad, cultura y medio ambiente 54

Libardo Sarmiento Anzola

Líneas para un programa de investigación en el área de asentamientos urbanos 67

Fabio E. Velásquez C.

Capítulo 3

**SIMPOSIO DEL PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS
DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT 81**

Síntesis de las propuestas básicas para el Programa Nacional 92

Contexto nacional de la problemática del medio ambiente
y del hábitat 120

Manuel Rodríguez

Dimensión internacional de la problemática del medio ambiente
y del hábitat 126

Fernando Casas

Panel con los consejeros del programa 137

Comentarios y sugerencias para un plan de acción del Programa
Nacional 150

Capítulo 4

**COMUNIDAD CIENTIFICA E INTERDISCIPLINARIA
DEL AMBITO DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT 167**

Comentarios a los ensayos sobre propuestas para un Programa Nacional
de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat 167

Temas de reflexión del simposio: relatorías 229

Comentarios de los invitados internacionales y los consejeros 248

ANEXOS 260

Anexo 1. Proyectos de investigación del programa Nacional de Ciencias del
Medio Ambiente y del Hábitat, en ejecución 260

Anexo 2. Participantes en el simposio del Programa Nacional de Ciencias
del Medio Ambiente y del Hábitat 261

PREFACIO

Estos libros son el fruto de uno de los más ricos experimentos de planeación participativa que se haya realizado en Colombia y, en tal sentido, una valiosa contribución de la comunidad científica colombiana a la construcción de nuevas formas de interacción entre los ciudadanos.

A lo largo de 1992, más de 1400 personas, entre investigadores, empresarios, invitados de otros países y funcionarios de las distintas ramas del gobierno participaron en esta empresa. Se trataba de orientar las actividades de ciencia y tecnología del país, y a la vez de comprometer las voluntades de nuestros investigadores alrededor de grandes emprendimientos nacionales. Muchos participantes no se conocían entre sí, a pesar de trabajar en temas muy cercanos. La hipótesis de la desarticulación de la actividad científica en Colombia, planteada como problema central por la Misión Nacional de Ciencia y Tecnología en 1990, fue verificada, pero este ejercicio comenzó a derrumbarla.

La comunidad en gestación se sorprendió ante la disposición de las voluntades de sus miembros alrededor de los criterios y estrategias globales. Los diagnósticos generales se compartían. Pero la diversidad de los puntos de vista y de las propuestas adelantadas, le daba vida y movimiento a la faena planificadora.

Las discusiones adelantadas fueron interdisciplinarias, como interdisciplinarios son los programas de ciencia y tecnología. La riqueza de una fertilización cruzada de las ideas es el principal resultado de esta concepción.

Cada uno de los libros de esta serie se ofrece como una macroconvocatoria para movilizar a los investigadores, a los gestores de desarrollo, a los estudiantes y a todos los interesados hacia el avance del conocimiento por los derroteros de investigación que se proponen para los programas. También se invita en estos libros a que estos actores participen en la planeación y la prospectiva continuas del ámbito del conocimiento que cubre cada programa.

El proceso se inició invitando a un grupo de investigadores, empresarios y educadores a elaborar los documentos orientadores de la consulta. Se les pidió imaginar que tenían frente a ellos a un estudiante deseoso de definir

un tema de tesis y que, en vez de responderle en forma directa, el maestro se tomaba el trabajo de dar la vuelta completa para analizar todas las grandes opciones de la investigación del programa. En algunos casos, un ejercicio imaginario se construyó simulando la situación de un inversionista consciente del valor de invertir en investigación, pero sin saber precisamente en qué tipo de proyecto. Estos documentos iniciales fueron repartidos muy ampliamente entre la comunidad, provocando valiosas reacciones, muchas de las cuales se han incluido en estos volúmenes. Documentos y comentarios fueron la materia prima de las discusiones de los simposios. El equipo de Colciencias preparó, apoyándose en estas contribuciones, su propia propuesta de orientación para el programa y la sometió a discusión de los participantes en estas reuniones, que se hicieron en los más diversos lugares de la geografía nacional, con el objeto de que sirvieran para dinamizar la reflexión sobre las ciencias en las regiones.

La propuesta resultante de esta interacción no es una sola, ni totalmente articulada. La diversidad de las visiones se recoge como un conjunto de invitaciones que se ofrecen a los investigadores colombianos, a veces como complemento unas de otras, otras como opciones alternativas.

Estos libros contienen diagnósticos, planes e interpretaciones, pero, sobre todo, son un esbozo de la reflexión estratégica colectiva de nuestra comunidad científica y el primer paso en un proceso vivo de planeación de la ciencia y la tecnología en nuestro país.

Clemente Forero Pineda
Director de Colciencias

PRESENTACION

El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat fue creado por el Decreto 585 del 26 de febrero de 1991. Su contenido básico inicial, junto con el de los otros diez programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, se definió en el documento Conpes sobre "Política de Ciencia y Tecnología", aprobado el 12 de julio del mismo año.

Según este documento, el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat está orientado a la investigación sobre el funcionamiento de los ecosistemas y 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 regional. También permitirá ampliar el conocimiento de los recursos naturales y las formas de protegerlos o explotarlos racionalmente. Todos éstos, elementos indispensables para un aprovechamiento económico y un desarrollo social sostenible a largo plazo.

Formalmente, el Programa inició sus actividades el 25 de noviembre de 1991 con la instalación de su Consejo Nacional. En este Consejo participan el Indereña, el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Desarrollo, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Agricultura, Colciencias, cuatro destacados investigadores en los campos del medio ambiente y del hábitat y tres personas del sector privado que directamente se relacionan con estos temas. El Consejo cumple sus funciones de máxima instancia de dirección y toma de decisiones acerca del Programa.

El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, durante su primer año de funcionamiento, realizó una consulta a la comunidad científica para obtener los elementos de juicio necesarios para la elaboración del plan de acción. Esta consulta se desarrolló a lo largo de ocho meses en varias etapas. En la primera se conformó un grupo de cinco asesores que escribieron sendos documentos con sus propuestas iniciales para el Programa. La segunda etapa consistió en la distribución de estos documentos entre más de 130 investigadores de todo el país, a quienes se les solicitó enviar sus comentarios por escrito. Posteriormente se realizó el Simposio Nacional del Programa que reunió en la ciudad de Villavicencio a 65 personas entre inves-

tigadores, representantes de gremios y funcionarios de entidades públicas y privadas relacionadas con los temas del medio ambiente y del hábitat.

Como resultado de este amplio proceso de consulta con la comunidad científica, se definió más precisamente el ámbito del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat y se identificaron cinco grandes áreas o líneas de investigación. De igual manera se plantearon cinco estrategias básicas por seguir para promover el desarrollo científico y tecnológico en los campos de trabajo del Programa. Todos estos elementos, claves para la formulación de una política general, están recogidos en este libro que circulará entre los investigadores y el público en general.

En cuanto a la definición de la naturaleza del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat quedó claro que éste es un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas sobre las relaciones del hombre colombiano con su entorno natural y construido. Siendo tal su objeto de estudio, el fin último del Programa debe ser el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros compatriotas, cualquiera que sea el medio específico en el cual se desenvuelve su existencia.

Las cinco grandes áreas o líneas de investigación se refieren al cambio climático global, a la diversidad biológica, al desarrollo sostenible, a los asentamientos humanos y a la relación entre contaminación y tecnologías; y las estrategias básicas de trabajo, a la consolidación de las comunidades científicas, a la regionalización de las actividades de ciencia y tecnología, la internacionalización del trabajo científico, a la difusión de los resultados de investigación y a la formación de nuevas generaciones de investigadores.

En particular, los esfuerzos del Programa se han concentrado en la formación de redes nacionales de investigadores y en su integración a redes internacionales. Así, a nivel nacional, se está impulsando la creación de una Red de Investigadores Urbano - Regionales, de otra Red de Estudios Ambientales Urbanos y de una Red de Investigaciones sobre Biodiversidad. A nivel internacional se está promoviendo la vinculación de Colombia al recién creado Instituto Interamericano para la Investigación sobre el Cambio Global y la integración de grupos colombianos a las redes del CYTED-D sobre diversidad biológica. Con igual propósito se aspira a reactivar el Comité Nacional del programa internacional de la Unesco denominado Hombre y Biosfera (MAB).

Otra importante actividad realizada ha sido la coordinación en Colombia del Proyecto Multinacional de la OEA sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. A través de este proyecto, los equipos de trabajo del Idea de la Universidad Nacional y del Idea de la Universidad Javeriana han efectuado varios estudios sobre la problemática del desarrollo sostenible en el Caribe colombiano. Como resultado de la ejecución de la primera etapa se han publicado dos libros y otros dos se encuentran en proceso de edición. En el momento se está iniciando la segunda etapa de trabajo con la cual se preten-

de darle definitivamente una dimensión internacional al proyecto ampliando su campo de acción a la gran cuenca del Caribe.

Por su parte, el Consejo Nacional del Programa dedicó su primera sesión de 1993 a hacer un balance de las actividades realizadas hasta el momento. En esta primera evaluación de la marcha del Programa, se señaló que, en su conjunto, no resultaron muy satisfactorias las propuestas presentadas por los investigadores, tanto por su número relativamente reducido como por la deficiente calidad de muchas. En este sentido, se manifestó preocupación por la escasa o nula conexión que existe actualmente entre la actividad científica y la formulación de políticas en los campos del medio ambiente y del hábitat. Sin embargo, los consejeros destacaron la importancia del proceso de consulta que se adelantó con la comunidad científica y plantearon la urgencia de recoger los aportes de los investigadores en un plan de acción que oriente las actividades futuras del Programa.

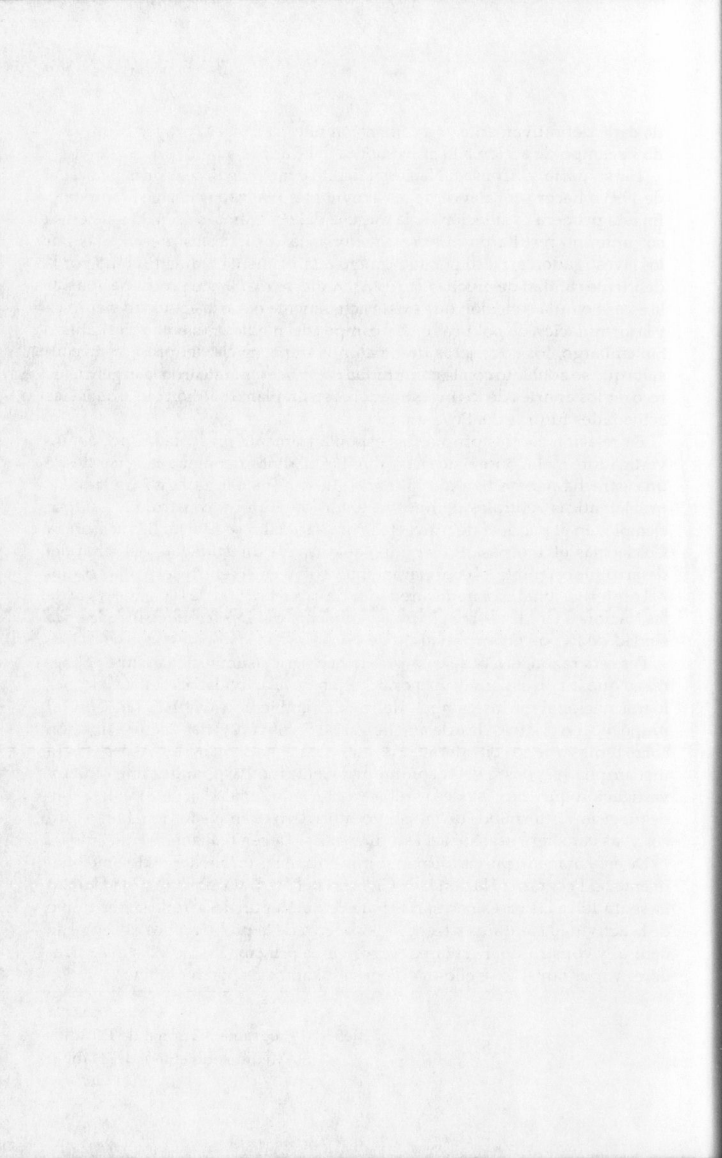
En relación con las propuestas espontáneamente presentadas por los investigadores, el Consejo advirtió que hasta ahora tienden a hacerse desde una estrecha perspectiva disciplinaria que con frecuencia deja a un lado las problemáticas centrales de nuestro entorno natural y construido. Así, por ejemplo, en el paquete de proyectos para los cuales se solicitó financiación a Colciencias el año pasado, ninguno se ocupaba directamente del tema del desarrollo sostenible, el cual claramente estuvo en el centro del debate nacional e internacional suscitado alrededor de la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo realizada en la ciudad de Río de Janeiro en junio de 1992.

Por esta razón, el Consejo considera necesario asumir plenamente el liderazgo que le corresponde en la orientación de la actividad científica y tecnológica nacional en los campos del medio ambiente y del hábitat. Con tal propósito, en el curso de este año lanzará dos convocatorias de investigación sobre temas que se consideran cruciales para el país y para los cuales espera una amplia respuesta de la comunidad científica. Las grandes líneas de investigación que interesa desarrollar ya han sido señaladas y se trataría sólo de precisar los términos de las convocatorias en cuanto a los temas específicos y las características de los estudios que se deben realizar.

De esta manera, puede afirmarse que en apenas un año largo de funcionamiento, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat ha sentado ya las bases necesarias para posibilitar un desarrollo significativo de la actividad científica y tecnológica acerca de la problemática del entorno natural y construido. Esta tarea corresponde principalmente a los investigadores y, por tanto, es a ellos a quienes invitamos responder al reto.

Orlando Sáenz

Jefe del Programa Nacional de Estudios
del Medio Ambiente y del Hábitat



Capítulo 1

UN PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE EL ENTORNO NATURAL Y CONSTRUIDO DEL HOMBRE COLOMBIANO

CUESTIONES CLAVES DE LA AGENDA NACIONAL E INTERNACIONAL¹

Han pasado poco más de dos décadas desde que en la escena internacional comenzaron a escucharse las primeras voces de personas e instituciones que advertían sobre el peligro inminente que amenazaba la propia supervivencia de la especie humana por la degradación extrema y sin precedentes de su entorno vital. Tales voces alertaban al mundo acerca de los negativos efectos del acelerado crecimiento económico industrial y poblacional urbano sobre la biosfera terrestre.

La alarma por esta situación motivó la convocatoria a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972. Allí se proclamó por primera vez una declaración de principios en la cual se distinguían el medio natural y el medio artificial o construido como los dos aspectos esenciales del medio humano.

La preocupación mundial por la problemática del ambiente se vio reforzada en los últimos años por nuevas evidencias científicas sobre el proceso generalizado de deterioro de las condiciones del planeta. Problemas globales como el recalentamiento de la atmósfera, la reducción de la capa de ozono, la deforestación y desertificación de importantes regiones y los alarmantes niveles de pobreza de los países en desarrollo, hicieron inaplazable emprender acciones concertadas a nivel internacional.

La humanidad comenzó a entender que enfrentaba un problema verdaderamente global, un problema en el que su propia supervivencia en la Tierra

1. Documento elaborado por Colciencias para la convocatoria del Simposio del Programa Nacional realizado en Villavicencio en 1992.

y las condiciones que permiten la vida en este planeta estaban en juego. Un problema que es de los ricos y de los pobres, del Este y del Oeste, del Norte y del Sur. Un problema que sólo puede resolverse, incluso que sólo puede atacarse racionalmente si toda la humanidad colabora en ello. Desde las emisiones de gases de invernadero o de freón de los aerosoles norteamericanos que afectan la atmósfera de la Antártida, hasta la dependencia mundial del oxígeno que produce la Amazonia, desde las lluvias o las sequías en Suramérica que dependen de diminutas variaciones de presión en las Filipinas, hasta la pérdida de valiosa información genética para todo el mundo cuando desaparece una especie, comenzó a entenderse que el medio ambiente y nuestra posibilidad de vivir en él son un problema más global que la más global de las economías que pueda construirse. El tema ambiental es un tema que debe trabajarse en armonía por la humanidad entera.

Todo ello motivó a la Asamblea General de las Naciones Unidas para convocar a una Nueva Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Esta llamada Cumbre para la Tierra permitió llegar a acuerdos entre casi la totalidad de los países del mundo sobre los principios universales que deben regir la relación armónica entre las actividades humanas y la preservación de la naturaleza y a un programa detallado de acción y cooperación internacional para ponerlos en práctica en la perspectiva del próximo siglo.

En Colombia presenciamos desde hace casi dos decenios un interés creciente del Estado y la sociedad civil por las problemáticas del medio ambiente y del hábitat. Tales preocupaciones fueron recogidas por la Constitución de 1991 que consagró el derecho de los colombianos a gozar de un ambiente sano y de una vivienda digna y estableció taxativamente como obligaciones del Estado las de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y velar por la protección del espacio público.

En cumplimiento de sus nuevas obligaciones constitucionales, el gobierno colombiano delineó el año pasado una política ambiental que forma parte integral del Plan Nacional de Desarrollo. Como una parte de la indispensable reforma institucional del sector del medio ambiente planteada, se encuentra ahora a consideración del Congreso un Proyecto de Ley para la creación del Ministerio del Ambiente.

Colombia comienza lentamente a entender que ésta no es una problemática local sino global, y poco a poco el gobierno colombiano construye una política internacional sobre temas ambientales más integrada y mejor definida. Ella se concreta en buena medida en la firma de la Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Convención sobre el Cambio Climático, la Convención sobre la Diversidad Biológica y el Programa 21.

Otro prometedor aspecto de la política ambiental recién formulada es el reconocimiento de que la investigación científica y tecnológica constituye

uno de sus soportes esenciales. En este sentido, el documento del Conpes sobre Política Ambiental de Colombia incluye entre sus objetivos centrales el impulso al desarrollo de los conocimientos sobre nuestros recursos naturales y del ambiente por medio de la investigación básica y aplicada, de modo que permita su aprovechamiento sostenible. Así empieza a establecerse en la práctica una adecuada relación entre la investigación y la gestión ambiental.

Actuando en este mismo sentido, el gobierno nacional, a principios del año pasado, creó por ley el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat en el marco del nuevo Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Como propósito general de este Programa se fijó ampliar el nivel de conocimiento sobre los ecosistemas y los recursos naturales del país y las formas de protegerlos o explotarlos racionalmente. Igualmente indicó la necesidad de profundizar en el estudio de los asentamientos humanos y de los procesos económicos y sociales a ellos asociados.

UN PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO SOBRE EL ENTORNO HUMANO

El punto de partida del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat es el reconocimiento de la unidad esencial de las dimensiones natural y construida del entorno humano. En su formulación más general, este Programa puede presentarse como un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas sobre las relaciones del hombre colombiano con su entorno natural y construido.

Si este es el objeto de estudio fundamental del Programa, su fin último debe ser el mejoramiento de las condiciones de existencia de nuestros compatriotas, cualquiera que sea el medio específico en el cual vivan. Como lo proclama el primer principio de la Carta de la Tierra recientemente firmada en Río de Janeiro, los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y productiva y por ello constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. El eje del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat debe ser entonces la preocupación por la calidad de vida del hombre colombiano.

Desde este punto de vista, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat debe procurar el conocimiento científico sobre los más importantes problemas del entorno natural y construido del hombre colombiano y contribuir eficazmente a la búsqueda de sus soluciones. Alcanzará legitimidad y reconocimiento social si efectivamente contribuye a generar en el país relaciones más armónicas entre el hombre y la naturaleza, que garanticen un desarrollo económicamente viable, socialmente justo y ecológicamente sustentable.

El ámbito de acción del Programa queda definido así por la naturaleza del problema que debe afrontar, por las tareas que se impone, por las metas que busca alcanzar y no por la disciplina o formación profesional de quienes se

acercan a él. La globalidad de la problemática es tal que requiere integrar los aportes de casi todas las disciplinas y ramas del saber. Ciencias básicas, ciencias aplicadas, ciencias sociales, ciencias políticas deben confluír en el esfuerzo para lograr una adecuada relación del hombre con su entorno. Tal carácter interdisciplinario lo establece el propio nombre del Programa al hablar de ciencias en plural y no de una ciencia en particular. Consecuentemente, debe constituirse como un programa sin fronteras entre los distintos campos del conocimiento, en el que participen en condiciones de igualdad todos los grupos de investigación interesados.

Entre los investigadores directamente convocados por un programa de esta naturaleza se encuentran las más diversas disciplinas: biólogos y ecólogos que se ocupan del estudio de nuestras especies y ecosistemas; químicos y físicos que investigan las aguas y la atmósfera, los procesos industriales y urbanos; ingenieros forestales, sanitarios y ambientales y otros especialistas similares; demógrafos, sociólogos, antropólogos, economistas e historiadores que estudian las regiones y las ciudades; arquitectos, urbanistas e ingenieros civiles y de transporte, al igual que otros profesionales expertos en asentamientos humanos.

Esta gran diversidad de disciplinas científicas y técnicas interesadas en los temas del medio ambiente y del hábitat exige la creación de espacios comunes que propicien una relación fructífera entre especialistas en los más distintos campos del conocimiento, sin que por ello pierdan su identidad disciplinaria ni su particular dinámica de investigación.

No se trata de trazar fronteras que separen sino de buscar identidades que permitan trabajar mancomunadamente. Lo que se pretende no es crear restricciones, sino abrir nuevas posibilidades a la práctica de la investigación científica y tecnológica en los campos del medio ambiente y del hábitat. Por ello, más que hablar de una simple delimitación *a priori* del ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas del Programa, preferimos plantear la necesidad de su definición, en el sentido de construcción de sus objetos de estudio.

GRANDES TEMAS DE INVESTIGACION PARA EL PROGRAMA

Una política orientada a integrar efectivamente distintas disciplinas científicas y técnicas en un mismo programa nacional de investigaciones requiere concentrar los esfuerzos en aquellos temas de especial trascendencia para el país.

Esta tarea sólo puede emprenderse teniendo en cuenta que los fenómenos de los cuales se ocupa el Programa no son exclusivos del país ni se limitan a su territorio. Para el medio ambiente y el hábitat no existen fronteras nacionales. Es precisamente el reconocimiento de este carácter global lo que ha generado durante los últimos años un notable incremento de las actividades de cooperación internacional en estos campos.

Consecuentemente, la investigación que se desarrolle en el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat deberá integrar adecuadamente niveles globales y locales. Sus proyectos tendrán que estar claramente integrados a líneas de investigación internacional pero también, siempre, directamente referidos a problemas muy concretos del país.

Debe tenerse presente, también, que el problema del medio ambiente y del hábitat linda con el del desarrollo tecnológico, depende de las formas de explotación agropecuaria, se fundamenta en las investigaciones básicas sobre el mundo físico y los seres vivos, sobre los océanos y las fuentes de agua, se ve afectado por las formas de uso de la energía y por las opciones socioeconómicas; en suma, las líneas de investigación del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat deberán vincularse explícitamente con los otros programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Los temas centrales del Programa deberán ser aquellos que mayor preocupación suscitan a nivel nacional e internacional, problemática que viene siendo identificada de tiempo atrás y que no resulta válido ni práctico pasar por alto. Basta dar una mirada a la voluminosa documentación que durante los últimos dos años se generó en Colombia y el mundo en el curso de la preparación y realización de la Conferencia de Río de Janeiro, para darse cuenta que ya tenemos allí las bases requeridas. A ella se suman los estudios y diagnósticos en que se apoya la nueva política ambiental del gobierno colombiano que, lógicamente, deben orientar también la selección de las temáticas prioritarias del Programa.

Desde esta perspectiva proponemos como objeto privilegiado de estudio para el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat los mismos temas planteados para la discusión de las mesas de trabajo del Simposio: el cambio climático global, la diversidad biológica, el desarrollo sostenible, los asentamientos humanos y la relación entre contaminación y tecnologías.

Colombia, como cualquier otro país, y tal vez más que muchos, es particularmente vulnerable a las consecuencias negativas del cambio climático global. Su posición entre los dos océanos, la intensidad de la radiación ultravioleta que la baña, debido a su latitud ecuatorial y al hecho de que gran parte de la población habita por encima de los 1 000 m, la delicada dependencia de sus cultivos de ladera con respecto a la temperatura promedio y la humedad total y muchos otros factores, hacen que, aunque el país no esté amenazado de manera inmediata por efectos como la disminución de la capa de ozono de la atmósfera o la lluvia ácida, no puede de todos modos omitir los graves riesgos que implican los importantes cambios del clima global que se registran en los últimos años. El calentamiento de la Tierra podría tener consecuencias altamente perjudiciales para Colombia por la amenaza que representa para sus ecosistemas más frágiles y para algunas regiones de gran

importancia económica en el país; basta recordar las desastrosas consecuencias que en el primer semestre de este año trajeron consigo las que fueron apenas manifestaciones indirectas del llamado *fenómeno El niño*. O recordar cómo aumenta la incidencia de cáncer de piel entre la población de las zonas altas del país.

El estudio de la biodiversidad debe ser otra prioridad para el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. El país puede presentarse en el escenario internacional como una potencia ambiental y un riquísimo banco de potencial genético, pero esto no pasa de ser retórica vacua, si no conocemos nuestra riqueza biológica en todas sus especies y, sobre todo, en los múltiples y delicados equilibrios en los cuales participan. Sin una investigación adecuada de nuestros recursos biológicos y genéticos, difícilmente podremos valorarlos, protegerlos y hacer uso de ella para mejorar las condiciones de vida de la población colombiana. El estudio sistemático de nuestras especies, su base genética y sus relaciones ecológicas es, por tanto, una tarea que urgentemente deben acometer los científicos colombianos.

La necesidad de convertir el desarrollo sostenible en uno de los objetos centrales de investigación del Programa deriva tanto de principios consagrados en nuestra Constitución como de las posiciones asumidas por Colombia en el campo internacional. Para poder cumplir el mandato constitucional de garantizar un desarrollo armónico con la naturaleza es necesario estudiar en forma sistemática la relación entre medio ambiente y desarrollo y proponer modelos económica y ecológicamente viables. No podemos olvidar la posición crítica que reiteradamente presentó Colombia en los recientes foros mundiales en relación con los insostenibles patrones de producción y consumo de los países industrializados.

Otra de las líneas de trabajo prioritaria para el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat es el estudio de los asentamientos humanos. El 70% de nuestra población vive en centros urbanos y sus condiciones de vida en este medio presentan niveles muy bajos. Hay que tener presente, además, que muchos problemas ambientales se generan en los centros urbanos y, por tanto, también debe ser en ellos donde se encuentren las soluciones.

Un último gran tema del que necesariamente debe ocuparse el Programa son los fenómenos de deterioro del medio ambiente natural generados por diversas actividades humanas. La contaminación de tierras, aguas y aire son algunos de los aspectos más evidentes y graves de la problemática ambiental del país. Las distintas formas de contaminación están asociadas a sectores claves de la economía nacional tales como el energético, minero, agropecuario, industrial y de la construcción.

La posibilidad de encontrar solución a los distintos problemas de contaminación requiere en primer término un gran conocimiento y comprensión

de los procesos físicos, químicos y biológicos que se encuentran en su base. A ello debe sumarse en seguida la innovación tecnológica que permita dar solución práctica a tales problemas. Todas estas deben ser tareas centrales de la investigación científica y tecnológica que desarrolle el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat tendrá, pues, un eje de integración y unas temáticas prioritarias que serán definidas por el Consejo. Sin embargo, deberá mantenerse siempre abierto a todas las propuestas de la comunidad científica a la cual sirve, independientemente de cuáles sean las perspectivas disciplinarias desde las que se formulen o la particularidad de las temáticas planteadas. El permanente diálogo, la atención a las diversas inquietudes, la planeación estratégica conjunta y participativa permitirán actualizar y afinar los planes de acción y mantenerlos acordes con las capacidades y necesidades de la investigación nacional e internacional en este tema global. Los únicos requisitos exigidos a los proyectos que se presenten serán, en todos los casos, los de calidad científica de la propuesta y pertinencia con respecto al ámbito que define el Programa.

ESTRATEGIAS BASICAS DE DESARROLLO CIENTIFICO

Para construir colectivamente el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat es preciso acordar en principio algunas estrategias básicas que orienten sus actividades.

Estas estrategias pueden retomarse de las que explícitamente plantea la política de ciencia y tecnología para todo el Sistema y tienen plena validez para los 11 programas pero, en cada uno de ellos, deberán aplicarse según sus condiciones particulares.

Dada la diversidad de disciplinas científicas y líneas de investigación que comprende el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, un criterio fundamental para poner en práctica cualquier estrategia debe ser la flexibilidad. El nivel de desarrollo en los distintos campos es tan desigual que la imposición rígida de los mismos parámetros puede producir resultados contraproducentes.

Reconociendo esta necesaria flexibilidad, pueden señalarse como estrategias básicas las siguientes: 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 lo que se refiere a medio ambiente y hábitat contamos en el país con un número precario de grupos de investigación, y los pocos que existen se encuentran todavía en estados incipientes de formación. La primera estrategia del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat debe

ser, por consiguiente, la consolidación de su comunidad científica. El Programa debe buscar que nuestros grupos de investigación tengan niveles más altos de cohesión y organización interna, de capacidad de gestión y negociación con el entorno, de legitimidad institucional y de visibilidad en el campo científico nacional e internacional.

Una forma eficiente de potenciar el trabajo de los grupos de investigación es la constitución de redes científicas que faciliten las relaciones de cooperación entre ellos. Un propósito del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat será entonces la creación y ampliación de redes científicas especializadas en sus distintos temas de interés. Para ello habrá que encontrar las formas concretas de apoyo logístico y financiero que requiere el funcionamiento de estas redes.

La política de ciencia y tecnología establece la regionalización como una estrategia que se debe aplicar en todo el sistema pero es, quizá, en el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat en donde ella puede llegar a ser más necesaria. Siendo su objeto de estudio el entorno natural y construido del hombre colombiano, resulta impensable el desarrollo del Programa sin una adecuada organización regional de sus actividades de investigación.

Para hacer esto debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los grupos de investigación que se ocupan de estos temas se encuentran localizados en Bogotá y, en menor medida, en algunas otras de las grandes ciudades. Además, existen importantes regiones biogeográficas de gran importancia para el país en las que la investigación científica y tecnológica es mínima o prácticamente inexistente.

En estas condiciones la estrategia de regionalización en el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat puede comenzar a desarrollarse estimulando a los grupos más avanzados del centro del país a trabajar en aquellas regiones con menor nivel de desarrollo científico y tecnológico y buscar que a este trabajo se vinculen grupos de investigación locales. Se lograría así establecer relaciones de cooperación entre grupos de investigación localizados en diferentes partes del país y con distintos niveles de desarrollo, que podrían resultar altamente beneficiosas para todas las partes y para la investigación científica en general.

La ciencia en general sólo tiene sentido en un contexto internacional. Los grupos incipientes pasan a estadios más maduros cuando se foguean con sus pares internacionales y ven sus resultados validados a través de esta confrontación. Hoy, cuando el país trata de insertarse en la sociedad mundial y transformarse en una sociedad abierta, no podemos mantener formas parroquiales de investigación. En el momento histórico que vivimos, un país que quiera modernizarse en el campo científico no puede menos que buscar su plena integración a las más avanzadas corrientes del pensamiento universal.

Y esto, válido para todos los campos del conocimiento científico, resulta de particular relevancia para aquellas disciplinas que se ocupan del estudio del medio ambiente y del hábitat, temas que claramente tienen un carácter global y requieren un enfoque internacional para ser estudiados.

Obviamente, la integración de la ciencia nacional con la internacional no se va a dar en abstracto, sino a través de relaciones concretas entre las comunidades científicas afines. Por tanto, la estrategia debe propiciar que los grupos de investigación del país tengan un contacto regular y estrecho con sus colegas de otras partes del mundo. Objetivos de estas relaciones deben ser el intercambio y producción conjunta de información, conocimientos, metodologías y técnicas de trabajo científico, pero también deben ser los de probar y desarrollar la capacidad de los investigadores nacionales para competir fuera de nuestras fronteras. En pocas palabras, se trata de una internacionalización de la ciencia y la tecnología que implica simultáneamente la cooperación y la competencia en la esfera intelectual.

Una de las vías más adecuadas para concretar esta estrategia es la vinculación de los grupos nacionales a redes científicas internacionales. En el campo del medio ambiente y del hábitat se cuenta en Colombia con buenas experiencias de cooperación con investigadores y grupos de otros países de la región que deben impulsarse y fortalecerse. Pero, más importante que esto será la participación integral en programas multinacionales de estudio del cambiante, del Cambio Climático Global, del fenómeno El niño, de la Amazonia, etcétera.

A las anteriores estrategias debe sumarse la difusión de los resultados de investigación. Ningún valor tienen las actividades de ciencia y tecnología si los conocimientos que generan no son puestos al servicio de la sociedad. Esto es aún más válido en campos como los del medio ambiente y del hábitat en donde son tan graves los problemas que afronta el país y, por consiguiente, la necesidad de soluciones con una sólida base científica y técnica es más apremiante.

En esta estrategia de divulgación deben cumplir un papel fundamental las revistas internacionales con arbitraje científico. Las publicaciones periódicas especializadas de amplia circulación son el medio más utilizado actualmente por los científicos de todo el mundo para presentar los resultados de sus trabajos. Por ello, es necesario estimular a nuestros investigadores para que publiquen mucho más frecuentemente sus artículos e informes de trabajo en revistas de circulación mundial.

Finalmente, el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat requiere una estrategia de formación de nuevas generaciones de investigadores que aseguren la continuidad de las distintas líneas de trabajo científico y tecnológico sobre el medio natural y construido en Colombia. Una de las deficiencias más importantes que tiene la investigación científica

y tecnológica en estos campos en Colombia radica en la cantidad y el nivel de formación de sus investigadores.

El país necesita aumentar significativamente el número de doctores en estos campos y elevar el nivel de la formación de sus investigadores de acuerdo con los estándares internacionales. Esta estrategia de formación de doctores puede hacerse indistintamente en el país y en el extranjero, siempre y cuando los programas académicos e investigativos en que se formen respondan a criterios de calidad internacional y relevancia nacional.

CONSULTA DEL PLAN DE ACCION CON LOS INVESTIGADORES

Para concretar las formas específicas como se van a desarrollar en el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat cada una de las estrategias propuestas, es necesaria, ante todo, una amplia consulta con todos los actores que intervienen en el Programa. Dado que contamos con una comunidad científica heterogénea e incipiente, con diferentes tradiciones de investigación y con variados intereses, se hace indispensable auscultar la opinión de los diversos grupos para definir objetivos, estrategias y actividades comunes, respetando las iniciativas particulares.

Tal necesidad está contemplada desde la misma legislación que crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que establece que el proceso de elaboración de los planes de los programas será orientado por el respectivo Consejo, previo un amplio proceso de consulta a nivel regional y nacional. La aplicación de esta norma nos reúne en este Simposio. De sus deliberaciones deberán salir las orientaciones generales que tendrá en cuenta el Consejo Nacional cuando proceda a la elaboración del *plan de acción* del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

Pero, dada la naturaleza abierta y participativa del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, la consulta y la participación real de las comunidades en la orientación del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat no podrían concluir en la elaboración de un plan cerrado y definitivo. Más que un plan-libro, esperamos diseñar un plan-proceso que de manera flexible señale los objetivos y estrategias para guiar la acción colectiva de los investigadores sin constreñir las iniciativas particulares. Este plan deberá ser lo suficientemente estable para que efectivamente pueda orientar la investigación, y lo suficientemente flexible para aceptar revisión cuando resulte necesario adecuarlo a la cambiante realidad del país y del mundo.

Esto requiere una fuerte voluntad de participación de los investigadores en todas las actividades que en adelante desarrolle el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Es absolutamente necesario que la comunidad científica adopte el Programa como propio. Es esta la convocatoria y es este el reto que hoy se impone a quienes la atienden.

Capítulo 2

PROPUESTAS PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

ENSAYO SOBRE LAS NECESIDADES DE INVESTIGACION CIENTIFICA EN COLOMBIA EN TEMAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

Jaime Cavalier

De acuerdo con el artículo 5o. del Decreto 585 del 26 de febrero de 1991, del Departamento Nacional de Planeación, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología está dividido en 11 programas, entre ellos el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Este, como los otros programas, se organiza alrededor de un "ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos, metas y tareas fundamentales, que se materializa en proyectos y otras actividades complementarias que realizarán entidades públicas o privadas, organizaciones comunitarias o personas naturales" (Instrumentos jurídicos, Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, Colciencias, 1991).

El texto que se presenta a continuación se preparó a petición de Colciencias para la elaboración del plan de desarrollo del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Este texto reúne ideas sobre el ámbito del programa (enfoque general), el estado del conocimiento, sus perspectivas y las estrategias para lograr estos objetivos. Como parte de este texto se presenta una reflexión sobre el origen de los problemas ambientales y del hábitat en Colombia y la forma en que se pueden ayudar a solucionar desde la perspectiva de la investigación científica y tecnológica. Este texto es una invitación a todos aquellos científicos establecidos, y en especial a todos los estudiantes que de una u otra forma se sientan motivados por la investigación científica para que participen con programa de investigación original, especialmente aquellos programas y proyectos nuevos que presentan grandes perspectivas

de nuevo conocimiento. Este es un llamado para reorganizar la investigación científica en Colombia para producir más y, sobre todo, mejor ciencia.

Las discusiones presentadas en este texto están centradas en la definición de prioridades de *investigación científica* en el área de las ciencias del medio ambiente y del hábitat. Dentro de estos objetivos y a petición de Colciencias, no se incluyen las temáticas de impacto ambiental, estudios de carácter regional y planes de desarrollo. Se trata de generar ideas y prioridades que puedan ser desarrolladas a través del método científico, es decir, donde se puedan generar preguntas, hipótesis, predicciones y experimentos que permitan probar o rechazar determinadas hipótesis. Se trata de generar *nuevos conocimientos* y éste es el verdadero reto.

Ambito del Programa de Medio Ambiente y Hábitat

Con el objeto de centrar la discusión sobre las investigaciones científicas prioritarias en el Programa de Medio Ambiente y Hábitat, es necesario definir algunos términos. *Medio ambiente* se define aquí como el conjunto de variables físicas, químicas y biológicas con las cuales interactúan los organismos. Para fines de este texto, se considera al hombre como foco de las interacciones de estas variables en los medios natural, rural o urbano. El término *hábitat* fue introducido junto con la temática *medio ambiente*, para hacer caso explícito a los ambientes creados por el hombre, en particular los urbanos. Esta definición de hábitat no debe confundirse con la definición clásica de hábitat en la ecología, es decir, el lugar físico donde vive un organismo. Por *ecología* se entiende el estudio de las relaciones entre organismos y variables fisicoquímicas y biológicas, bien sea en ambientes naturales rurales o urbanos. El estudio de la ecología centra sus esfuerzos en el entendimiento de estas relaciones mediante el conocimiento de los mecanismos de respuesta biológica a variables ambientales.

Así, la definición de *medio ambiente* para un determinado organismo varía en función de su *hábitat* (en el sentido ecológico de la palabra). En el caso del hombre, este hábitat puede variar de carácter, desde uno completamente natural hasta uno casi totalmente antrópico como el caso de las ciudades. De aquí en adelante, se utilizará el término hábitat como sinónimo de ambiente urbano, con un conjunto de variables ambientales propias (ruido, contaminación de aire y aguas, basuras, tensión social, cultura, deportes, etcétera).

Con estos términos de referencia es posible definir el ámbito del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Se hace énfasis en el término *ámbito*, para dejar en claro que la filosofía es definir el núcleo del programa y no sus límites. Un resultado de este enfoque es que los proyectos de investigación científica de este programa se pueden sobreponer a los de otros programas (por ejemplo, ciencias básicas), sin crear conflictos. En los términos más amplios, el programa deberá encargarse de la realización (financiación) de proyectos de investigación y demás actividades relacionadas con el conjunto de

variables ambientales que tienen relación directa o indirecta con la supervivencia del hombre, tanto en ambientes naturales como en rurales o urbanos. Estos proyectos deberán mostrar la relevancia de las variables ambientales seleccionadas en las relaciones con el hombre y los organismos en general

Orígenes de la problemática ambiental en Colombia

Los orígenes de la problemática ambiental en Colombia, como en casi todos los países del mundo están enraizados muy profundamente en el crecimiento de la población humana en un espacio físico finito. Este crecimiento de la población en forma exponencial, sin un aumento concomitante del espacio físico para acomodar la población, ha arrastrado consigo el incremento del uso de los recursos naturales renovables y no renovables, y la adición a los ecosistemas de una innumerable cantidad de sustancias no biodegradables. Aunque pocas personas negarían que la población humana está en expansión, es posible encontrar individuos que piensan que es posible ampliar el espacio físico para acomodar la población (difícil mantener esta posición después de haber visto desde el espacio ¡lo finito que es el globo terráqueo!). En particular, hay personas que piensan que la *expansión* de la frontera agropecuaria es una solución posible y señalan los territorios amazónicos y del andén Pacífico como potenciales campos agrícolas y ganaderos. De lo que estas personas no se dan cuenta es de que esos territorios que parecen *baldíos* son, por una parte, muy pobres en nutrientes —a pesar de sostener una gran biomasa— y por tanto, incapaces de sostener una producción agrícola y ganadera como conocemos en otras regiones; y, por otra, no están tan baldíos, ya que existen un sinnúmero de grupos indígenas que habitan estas zonas. Esta baja densidad a la cual son habitadas estas extensas zonas planas, es posible que refleje una condición necesaria para la sobrevivencia de estos grupos y el mantenimiento de un equilibrio ecológico, bien sea estable o transitorio. Otras de las fronteras agropecuarias parecen ser los bosques andinos y páramos. Sin embargo, esta frontera altitudinal no parece muy promisoría, fundamentalmente por un problema de bajas temperaturas, elevadas pendientes y grandes pérdidas potenciales de suelos por erosión, sin mencionar la disminución de caudales en épocas de sequía e inundaciones en épocas de lluvias.

Retomando el problema de la expansión de la población humana, hay muchas personas que piensan, y con razón, que el problema no es de números absolutos de personas, sino un problema de reforma agraria. Aunque es cierto que los actuales patrones de tenencia de la tierra fuerzan a un sinnúmero de personas a aventurarse en la frontera agropecuaria del Amazonas, Pacífico y altos Andes, y que una redistribución de las tierras productivas disminuiría las presiones sobre bosques y otros ecosistemas naturales, es difícil pensar cómo una reforma agraria rápida y eficaz, pueda detener a tiempo la

ola de expansión en la población humana, la cual muestra por su naturaleza misma, una inercia muy grande, es decir, que aun si paráramos en forma brusca la natalidad, el crecimiento demoraría muchos años en mostrar señas de disminución. La discusión se torna más aguda si aceptamos, como algunos plantean, que la densidad humana se estabilizará en un número dado, sin importar ¡los esfuerzos que se hagan por frenarla! Tal vez la clave esté en la velocidad con que vamos a llegar a ese número y el tiempo que nos queda para desarrollar sistemas de producción sustentables. Todo parece indicar que el tiempo se agota.

En los países subdesarrollados y en vías de desarrollo, este incremento en la población humana se ve reflejado claramente a nivel del paisaje, en la disminución de la cobertura boscosa. La experiencia europea y norteamericana, de donde sacamos nuestros modelos de desarrollo, no es muy alentadora. ¿Qué queda de bosque nativo en el continente europeo y América del Norte? La respuesta está sin lugar a dudas por debajo del 10% de los territorios. Aunque es cierto que Norteamérica y Europa tienen grandes extensiones de bosques sembrados —plantaciones—, la problemática colombiana es un tanto diferente y, si queremos, un poco más difícil, pues por ser un país tropical presenta bosques mixtos cuya complejidad en términos de especies e interrelaciones es infinitamente más grande que la de bosques homogéneos (una sola especie). Con el conocimiento actual sobre biología y ecología tropical es difícil pensar —si no imposible— en la restauración total de bosques húmedos tropicales con las características que conocemos en la naturaleza. La recuperación de bosques nativos por plantaciones efectuada en Europa y Norteamérica parece una misión casi imposible en países tropicales como Colombia. En este sentido, un recurso que superficialmente pareciera renovable es, para todos fines prácticos —y en especial con las tendencias actuales de uso de la tierra—, un recurso *no* renovable. Lo que perdamos de bosques tropicales es muy posible que lo perdamos, si no para siempre, sí para muchísimos años.

En resumen, la problemática ambiental en Colombia ha sido generada por el aumento de la población humana en un espacio físico finito. Este aumento de la población ha generado presión sobre las fronteras agropecuarias y esta presión ha sido exacerbada por un problema de tenencia de la tierra. De continuar con las prácticas de desmonte actuales y de incentivos legales y económicos para hacerlo, es posible que el aumento de la población se vea reflejado como en países desarrollados, en una desaparición de las áreas de bosques nativos. A diferencia de Europa y Norteamérica, en donde por la naturaleza de los bosques homogéneos ha sido posible la recuperación de bosques en forma de plantaciones, la recuperación de bosques nativos en los trópicos parece una utopía, dada la complejidad casi infinita de las relaciones bióticas y abióticas en bosques tropicales. Nuestra capacidad de empobreci-

miento biológico como producto de la deforestación es infinitamente mayor que en países de la zona templada. Este empobrecimiento no solo es de carácter biológico, sino también de carácter abiótico, ya que la deforestación es sólo el principio de una cadena de problemas ambientales. Algunos de los eslabones de esta cadena son la erosión, las inundaciones en época de lluvias y la sequía en épocas secas, sin mencionar el aumento de plagas y, con ello, el necesario aumento de los plaguicidas e insecticidas para combatirlos. Este incremento en el número de las plagas como resultado de la disminución de la diversidad es una lección fundamental de la ecología, la cual no parece haber tenido eco.

El problema anteriormente expuesto se agrava cuando se considera la forma en que se llevan a cabo muchas de las prácticas industriales y agropecuarias en el país. Infortunadamente, las tecnologías que han sido importadas como parte de la copia de los modelos de desarrollo, no se han traído para ser adaptadas a nuestro medio, sino que han sido introducidas al país para una aplicación indiscriminada, sin considerar sus bondades y desventajas. El caso de importación de plaguicidas, insecticidas y demás compuestos químicos para la agroindustria, es tal vez el caso más importante y difícil de manejar y de hacer llegar al público en general, pues forma parte de la *ecología invisible*. ¿Así como nos preocupamos por la desaparición de un bosque que conocemos, nos preocupamos con iguales temores por la aplicación de toneladas de insecticidas y plaguicidas en zonas agrícolas y ganaderas? La respuesta es un rotundo *no* y dada la naturaleza del problema, va a ser difícil que cambie nuestra perspectiva de la situación. Prácticas indiscriminadas con tecnologías importadas, sin duda alguna están generando problemáticas ambientales más serias y profundas que la desaparición de bosques. El problema es que no se ve, ¡pero está ahí! En el fondo del asunto está el hecho de que pertenecemos a una *cultura de impacto* en la cual un gran número de nuestras acciones se ven reflejadas en una perturbación ambiental, y que dada la magnitud de la población toman magnitudes geográficas.

El problema del uso indiscriminado de químicos en la agroindustria y la ganadería es también un reflejo de la necesidad de alimentar a una población de tamaño creciente. En este sentido, el crecimiento indiscriminado de la población está generando la necesidad de producción de alimentos, la cual a su vez estimula la producción y el consumo de químicos. Estos dos factores —crecimiento de la población y uso de químicos— se retroalimentan positivamente, es decir, se estimulan uno a otro, con los conocidos resultados en los ambientes naturales, rurales y urbanos.

Para resumir, podemos decir que además del problema de población está el del uso de tecnologías no apropiadas a nuestro medio, con el fin de copiar modelos de desarrollo que no responden a las necesidades ni a las posibilidades de nuestro medio. Estas dificultades de orden ambiental se van a ver

agravadas por la internacionalización de la economía y la entrada de Colombia en el mercado de consumo. Lo peor está por venir, si nosotros los colombianos seguimos *dando cuerda* a las campañas de consumo masivo de las grandes empresas nacionales y multinacionales. Mientras que en Colombia y en otros países en vías de desarrollo se lucha por entrar en el mercado de consumo, países que están pasando por esta tendencia buscan alternativas a esta moda y la única respuesta parece ser *la disminución del consumo*. Hay quienes en países desarrollados han podido mostrar la falacia del reciclado, ya que éste, a pesar de reutilizar importante cantidad de materiales, es altamente costoso en términos de energía. Así, se está buscando la respuesta en culturas cuya producción es altamente efectiva y de bajo consumo energético. En un escenario donde el crecimiento de la población humana no es posible controlarlo y el máximo de habitantes por unidad de superficie llegue a su tope, se hará aún más evidente la necesidad de un consumo mínimo y de la práctica de medidas conservacionistas de todo tipo de recursos. Es entonces cuando el manejo sostenido de los recursos naturales tomará la relevancia que merece.

En el medio urbano (hábitat), el razonamiento de la problemática ambiental es muy similar y, en algunos casos, la imagen especular de la problemática del medio natural y rural. Los problemas ambientales en las áreas urbanas se han generado en parte por la migración desde los campos, la cual es resultado de problemas de la tenencia de la tierra y, más recientemente, como producto de problemas de orden público. El hacinamiento de personas de bajos recursos en áreas de las ciudades que no se planearon para asentamientos humanos, generan problemas ambientales de toda índole: desechos de basuras, contaminación de aguas y aire, falta de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, de sistemas de transporte, de escuelas y centros de salud y crimen entre otros. Esos problemas, tan agudos en sectores marginados de nuestras ciudades, se ven prácticamente en todas partes. Debajo de este patrón general está, no necesariamente, un problema de planeación de ciudades y centros urbanos, sino un problema de implementación de la legislación. Por ejemplo, Colombia cuenta con una legislación ambiental muy bien desarrollada y, sin embargo, es poco o nada lo que se logra implantar, con los resultados que todos conocemos. La problemática del hábitat en nuestro medio parece ser entonces el resultado de problemas generados en el ámbito rural y de la falta de implementación de la legislación y la planeación en los *sis.emas de soporte* como transporte y acueducto por solo citar dos ejemplos

Estado del conocimiento

La investigación científica en Colombia en temas relacionados con el medio ambiente y el hábitat, parece haberse concentrado hasta el momento en la

descripción de los organismos y de los espacios físicos donde estos viven. Este énfasis en la descripción y enumeración de organismos y factores ambientales, es reflejo parcial de una enorme diversidad de ambientes y organismos (biodiversidad) con que cuenta Colombia, como en pocos países de la Tierra. Sin embargo, no es ésta la única razón por la cual la investigación científica se haya concentrado en producir mayormente listados y se haya olvidado, al parecer, de las relaciones entre organismos y ambiente, las cuales son la base fundamental de los estudios ecológicos. Una importante causa de este sesgo de la investigación es la falta de personal idóneo para la preparación, ejecución y publicación (con énfasis en publicación), de proyectos de investigación en temas que van más allá del listado o la descripción de temas ambientales. Por último, la falta de agilidad de las agencias para evaluar y financiar los proyectos, ha sido causa de frustración y retraso en proyectos de investigación cuyo fin sea generar listados o relaciones funcionales.

Creo que es necesario dar prioridad a aquellos estudios en que se haga énfasis en las relaciones que ligan las variables ambientales con el funcionamiento de los organismos tanto a nivel específico (especies), como a nivel de comunidades y ecosistemas. Estas relaciones nos permitirán entender el funcionamiento de los ecosistemas, así como también el predecir y manejar, de una manera sustentable, los sistemas productivos del país. Colombia está llamada a hacer un gran esfuerzo por realizar investigaciones que no sólo nos ayuden a completar este largo y complicado catálogo de piezas, sino también a entender cómo estas piezas están unidas. Hago un llamado a la comunidad científica nacional para que pasemos agentes de *repuestos* —con un grueso catálogo bajo nuestros brazos—, a mecánicos e ingenieros expertos en capacidad de entender el funcionamiento y eventualmente reparar los daños cuando tengamos los conocimientos ambientales y biológicos indispensables para tan difícil labor.

En el ámbito de los estudios del hábitat y en particular de los centros urbanos, la problemática parece circular alrededor de temas tales como la contaminación del aire por gases, partículas y ruido, contaminación de las aguas por desechos humanos e industriales y contaminación por basuras sólidas. En centros urbanos densamente poblados, se presenta el problema adicional del tráfico de automotores, el cual termina por agravar los problemas de contaminación del aire por gases y ruido. En el caso de la problemática urbana, típico ejemplo de la problemática del hábitat en Colombia, es más fácil pensar en la adaptación de tecnologías para la solución de problemas, que en la generación de programas y proyectos de investigación científica que nos permitan visualizar esos problemas, casi obvios al ojo de sabios e incultos. Es todo un reto el pensar en la generación de proyectos de investigación científica para el hábitat.

Perspectivas: líneas potenciales de investigación

Algunos de los proyectos de investigación científica en el ámbito ambiental y del hábitat que me gustaría ver realizados son (el orden no refleja su importancia):

1. Proyectos en los cuales se identifiquen los mecanismos de regulación del balance hídrico de las diferentes coberturas vegetales en ambientes de montaña. El recurso hídrico es de fundamental importancia para el consumo humano e industrial, incluidos los proyectos hidroeléctricos. Es de suma importancia conocer las bondades y desventajas de diferentes tipos de vegetación —pastizales, plantaciones y bosques naturales— en la generación del recurso hídrico.
2. Proyectos donde se identifique la dependencia del sector agrario del país de los sistemas naturales (bosques y otros ecosistemas naturales). Para muchos cultivos y plantaciones de importancia económica existen un sinnúmero de —servicios— que ofrece la naturaleza sin costo alguno, como por ejemplo polinizadores y control biológico de plagas.
3. Proyectos donde se estudien las bases naturales que soportan los sistemas de pesca del país, con especial énfasis en la cuenca del río Magdalena y aquellos ríos de la cuenca del Orinoco y Amazonas de donde se extraen grandes cantidades de pescado. En la actualidad, la pesca es una actividad de extracción y es importante tener más y mejor información sobre estos sistemas para controlar su uso y garantizar el continuo suministro de esta vital fuente de proteínas para miles de colombianos.
4. Proyectos donde se estudien los procesos de degradación (biológico y edáfico) de áreas que estaban cubiertas por bosques y se han convertido en pastizales. Este remplazo de bosques a pastizales, es tal vez el proceso más activo y generalizado en todo el territorio nacional.
5. Proyectos que ayuden a identificar los mecanismos de restauración de ecosistemas naturales. Actualmente existen grandes áreas de pastizales productos de la agricultura y ganadería extensiva, que presentan pocos síntomas de regeneración del bosque nativo. Es importante impulsar las investigaciones que ayuden a identificar las maneras para la restauración biológica y edáfica de estas áreas.
6. Proyectos donde se estudien mecanismos de control biológico (relaciones entre plagas y predadores), que permitan la reducción del uso de plaguicidas y herbicidas. Aunque es cierto que el problema de deforestación parece ser uno de los más serios del país, el problema de la *ecología invisible*, es decir de toda aquella ecología relacionada con la química y que no es tangible al ojo del ciudadano regular, creo que representa uno de los más graves problemas que afronta Colombia y del que no nos damos cuenta, simplemente porque no se ve.

7. Proyectos donde se estudien variedades agrícolas que permitan la reducción de insumos agrícolas. Estudios que permitan la selección de especies eficientes en el uso del agua en zonas secas o con dificultad de riesgo, y especies que sean eficientes en el uso de nutrientes en áreas de poca fertilidad; la reducción de estos insumos es una necesidad no sólo económica sino biológica, en la medida en que la restauración de sistemas agrícolas en los cuales se ha abusado de la capacidad de regeneración de la fertilidad puede ser muy difícil.
8. Proyectos de investigación que pongan en claro las relaciones de dependencia de los sistemas de pesca costeros con los sistemas fluviales y de manglares. Estudios que permitan estimar las capacidades productivas de sistemas típicos de extracción (pesca) de forma que no se sobrepasen los límites biológicos para su recuperación.
9. Proyectos que permitan identificar elementos positivos de las prácticas tradicionales del manejo de la tierra para incorporarlos en el manejo actual en sectores agroindustriales en los que la producción masiva, y no el cuidado de la tierra, ha sido una prioridad.
10. Proyectos que arrojen luces sobre los mecanismos naturales de recuperación de tierras en áreas de barbecho. Es importante conocer mejor las maneras como las zonas de barbecho ayudan a la recuperación de las tierras después del uso agrícola intensivo.
11. Proyectos que estén en capacidad de generar información sobre la forma de reproducción de especies nativas, en particular árboles maderables. En la actualidad, la actividad forestal en el país es de extracción y, a pesar de los esfuerzos de reforestación en algunos sectores del país, la tasa de deforestación sobrepasa por amplio rango la tasa de reforestación. Más aún: los esfuerzos en este campo en el país se han hecho especialmente con especies introducidas, las cuales pueden generar problemas ambientales al reducir la biodiversidad y establecer cambios en la fisicoquímica de los suelos que pudieran llegar a ser nocivos para las especies nativas.
12. Proyectos que permitan identificar alternativas para el uso del bosque húmedo tropical. Aún en nuestros días, el bosque es sinónimo para muchos de metros cúbicos de madera. Esta perspectiva del valor de un bosque ha empezado a cambiar después de que indígenas y científicos han mostrado el inmenso valor de los bosques, por ejemplo en el área de la medicina. Proyectos serios de etnobotánica debieran ser una prioridad.
13. Proyectos en el área de usos alternos del bosque, como por ejemplo los agroforestales, deben ser impulsados para presentar al agricultor una posible salida a la tala indiscriminada de bosques para la extracción de madera y la apertura de pastos.
14. En el área del ámbito urbano, la definición de proyectos de investigación científica parece más difícil, especialmente cuando hay problemas tan

concretos para resolver como el caso del tratamiento de basuras sólidas y las medidas para reducir la contaminación de aguas y aire. La tecnología para llevar a cabo estas obras, incluido el reciclaje de materiales, ya existe. Es necesaria, sin embargo, la *adaptación de las tecnológicas* a la problemática local. De lo contrario estaríamos ayudando en la generación del conflicto que estamos tratando de resolver. La implementación de leyes desempeñaría un papel tan importante como la adaptación de estas tecnologías.

Estrategias para lograr la realización de proyectos de investigación

Acerca de las prioridades de investigación

La limitación de recursos económicos de las agencias encargadas de la financiación de proyectos científicos, pareciera ser la principal razón para contar con una lista de *prioridades* de investigación. Si hubiera recursos ilimitados se podrían financiar, por lo menos en principio, todos aquellos proyectos que cumplan un mínimo de calidad científica. Como no se tienen estos recursos, existe la necesidad de reducir las múltiples oportunidades de investigación a una *lista de prioridades*. Con esta lista en mano, las agencias podrían evaluar y financiar las aplicaciones en forma fácil y rápida: si el proyecto está en la parte alta de esta lista y la propuesta está bien preparada, se financia. Si, por el contrario, la propuesta está en la parte baja de la lista —o no está— y a pesar de estar bien preparada y presentada, es posible que nunca llegue a ser financiada. Esta *lista* de prioridades se puede llegar a convertir en toda una institución, de la cual todos vamos a querer ser miembros (con conocimiento o sin éste de los temas) para poder tener acceso a una *tajada* del presupuesto. ¿Qué pasa con aquellos proyectos de investigación que no están en la *lista de prioridades* y que sin embargo presentan excelentes resultados preliminares, suficientes como para abrir todo un nuevo campo de la investigación? Más aún —y aquí todos nos vamos a sentir aludidos—, ¿qué va a pasar con aquellos proyectos que están impulsados por la curiosidad y la intuición y cuyos resultados son inciertos pero en muchas oportunidades sorprendentes? ¿Qué va a pasar con aquellos investigadores que por años han venido trabajando en temas de su interés y creando escuela, y de repente se ven imposibilitados para obtener fondos porque no están en la *lista de prioridades*? ¿Qué pasa con aquellos proyectos que pueden llegar a ser realmente *prioritarios* y que no fueron incluidos en la lista debido a la miopía de las personas que supuestamente tenemos la responsabilidad de decir cuáles no son prioridades de investigación en el país?

En resumen, me perturba la idea de poner camisas de fuerza a una actividad que como la investigación científica, requiere enorme imaginación, curiosidad e iniciativa de parte del investigador. Si en mis manos estuviera, me dedicaría a la evaluación de proyectos científicos con base en la calidad cien-

tífica de las propuestas, ayudado por un amplio número y diversidad de evaluadores y dejaría que la investigación siga su curso, respondiendo en algunos casos, pero no en todos, a las prioridades y necesidades del país. Si el país tiene una verdadera necesidad, creo que los buenos investigadores serán los primeros en darse cuenta y los primeros en pedir fondos para la solución de la necesidad. Creo que el meollo del asunto está más en identificar, aprobar y financiar en forma eficaz las buenas propuestas, que en tratar de limitar las posibilidades mediante una *lista de prioridades*. A pesar de este discurso, hemos sido llamados a generar esta lista de prioridades y hemos aceptado el compromiso. Tal vez por las razones expuestas anteriormente, la *lista de prioridades* de este ensayo está escrita en términos muy amplios, de forma que no sirva de guillotina para decapitar intereses serios en investigación, los cuales, sin lugar a dudas, son más escasos que las propuestas que llegan a las entidades financieras. Esta *lista de prioridades* debe tomarse como un marco general de referencia en el que bien pueden ser insertadas más propuestas.

Recursos humanos

Además de dar prioridad a este tipo de proyectos —los cuales cubren temas de investigación puros y aplicados en el área del medio ambiente y hábitat—, es importante dar apoyo financiero ágil a aquellas instituciones e individuos que han demostrado la capacidad de generar, ejecutar y publicar investigaciones científicas en revistas nacionales e internacionales. El énfasis se hace en *publicar*, ya que parte del problema que enfrentan Colombia y su investigación científica, es que muchos de los resultados se encuentran sólo como informes internos, tesis voluminosas de formato ortodoxo (no como publicaciones para revistas), o peor aún, en las libretas de campo y libros de notas de muchos investigadores. La realidad de la investigación científica es que las ideas y los resultados tienen que estar disponibles para la comunidad científica nacional e internacional en forma de publicaciones periódicas o libros. Para todos los fines prácticos, información que no esté en estos formatos de fácil adquisición, *no existe*. El balance entre la publicación de resultados en revistas nacionales e internacionales no es fácil. Es necesaria la publicación de resultados en el lenguaje donde fueron producidos (español en el caso de Colombia), para que los colegas y gente en general se enteren de los resultados de investigaciones realizadas en el país y en muchas ocasiones, con dineros públicos. Además, se necesita publicar en un idioma internacional, en este caso inglés. Así como los holandeses y alemanes, cuyas lenguas maternas no son el inglés, se ven forzados a publicar en este idioma, no encuentro razón para que los colombianos no publiquemos en inglés. No es un problema de imperialismo. Es un problema de comunicación internacional y gústenos o no, el inglés se ha impuesto como lengua internacional en el campo científico.

A pesar de esto, es importante dejar abierta una *ventana* para aquellos investigadores jóvenes con propuestas serias, pero sin el apoyo institucional o el prestigio con que cuentan los profesionales establecidos. Es básico que las agencias de financiación hagan una evaluación de las propuestas, en primer término con base en las calidades científicas de las mismas. En la actualidad, un gran número de jóvenes científicos se están preparando en el exterior a nivel de maestría y doctorado. Es importante que el país se prepare para absorber estos profesionales, tan costosos en términos económicos. Las universidades y los centros de investigación están llamados a generar estos puestos, y las entidades gubernamentales son las encargadas de ayudar en la financiación mediante sueldos y gestionando eficientemente las propuestas de investigación con que estos jóvenes regresan al país.

Recursos institucionales

Las instituciones que están llamadas a realizar la investigación científica son los centros e institutos de investigación, así como también las universidades. En la actualidad, muchas de las facultades y muchos centros de *investigación* se encuentran presentando y ejecutando propuestas para estudios de impacto ambiental y no generando la información que esos estudios requieren. Con notables excepciones, la preparación de *declaratorias de impacto ambiental* genera poca o ninguna *nueva* información y sólo se limita a hacer una recopilación de información secundaria y su análisis a la vista de los términos de referencia del contrato. Por la naturaleza y duración de estas declaratorias de impacto ambiental, *no* es posible generar proyectos de investigación científica (ver definición en los párrafos iniciales de este ensayo). Esta labor debería estar canalizada hacia los investigadores y estudiantes con sus tesis de licenciatura, maestría y doctorado. La investigación científica requiere tiempo y dedicación a una temática en particular y estas actividades no se pueden generar dentro de un ámbito de contrato para la realización de una declaratoria de impacto ambiental.

Programas y proyectos

La financiación de la investigación científica se ha hecho tradicionalmente en Colombia a través de proyectos. Estos proyectos se generan como parte de líneas de investigación más grandes o como respuesta a un interrogante puntual. La financiación de proyectos de investigación, que pueden o no estar integrados dentro de un marco más amplio, es una modalidad común en el ámbito internacional y responde no sólo a necesidades concretas sino también a la curiosidad de los investigadores, la cual es el motor mismo de la investigación. Además, está la financiación de programas. Estos programas están diseñados alrededor de temas amplios y profundos capaces de absorber y generar muchas ideas con metas aplicadas. La financiación de proyec-

tos y programas responde a inquietudes muy diferentes, y no se debe eliminar una para poder dar paso a la otra. Es necesario encontrar un balance entre los proyectos que hacen contribuciones puntuales e importantes y los programas que se centran en una temática amplia y compleja, pero que al final terminan enriqueciendo el conocimiento en la misma forma que los proyectos: mediante pequeñas contribuciones en la forma de artículos científicos.

Regionalización

En un país tan diverso como Colombia, es difícil pensar en prioridades de investigación: lo que puede ser una prioridad de investigación en punta Gallinas, La Guajira, puede tener poco o ningún significado para el habitante de Leticia, Amazonas. Este simple hecho de la diversidad de *prioridades* y regiones, nos puede estar dando una clave de la forma en que se pueden llegar a canalizar las prioridades de investigación: por regiones. Estas regiones deberían ser idealmente diseñadas desde un punto de vista ecológico, es decir, donde las relaciones funcionales entre organismos y variables ambientales sean más fuertes. En el peor de los casos, y seguramente el más probable de todos, las regiones se podrían dividir políticamente, con las consecuencias que todos conocemos en otros círculos.

Así como parece necesaria la regionalización de las prioridades, parecería lógico pensar en una regionalización de los esfuerzos para adelantar la investigación. Creo que las agencias centrales de financiación podrían dar prioridad a aquellas instituciones locales (especialmente universidades, centros e institutos de investigación), que han hecho esfuerzos serios por adelantar investigación en temas prioritarios para su región. Este esquema no anula la posibilidad de financiar grupos no regionales que hayan demostrado seriedad e interés por los problemas de una determinada región.

En resumen, creo que a pesar de que es necesaria la preparación de una lista de prioridades de investigación sobre el medio ambiente y hábitat, es indispensable dejar abierta una ventana para la aceptación de proyectos cuya formulación científica es correcta y pudiera dar luces sobre nuevos descubrimientos. Creo indispensable que la investigación en el país debe pasar de la descripción y enumeración de organismos y factores ambientales, a las explicaciones de carácter causal de los procesos ecológicos. Es urgente pasar de una fase descriptiva a una predictiva, fundamentada en el conocimiento de procesos y mecanismos. Es importante la aceptación y financiación de proyectos que hagan énfasis en la relación de organismos y factores ambientales, más que la relativamente simple tarea de enumeración, la cual por cierto estamos lejos de terminar. Es indispensable que las agencias encargadas de la evaluación y financiación de proyectos lo hagan en una forma rápida y eficaz, para evitar la frustración entre los investigadores serios, que no quieren ver la mayor parte de su tiempo consumida en tareas burocráti-

cas de financiación de proyectos, cuando debieran estar trabajando en la realización de éstos, los cuales son finalmente su tarea (como dice el dicho, *zapatero a tus zapatos*). Dada la diversidad de regiones y necesidades del país, podría pensarse en la regionalización de prioridades y ver los mecanismos para que las entidades encargadas de la investigación en cada región tengan los medios para ejecutarla eficientemente. Por último, y una vez más, es indispensable que los resultados de las investigaciones se publiquen en revistas o libros de amplia circulación. La clave de la investigación científica está en publicar, y publicar artículos de calidad. Es a través de pequeñas contribuciones que vamos a estar en capacidad de engrandecer el conocimiento científico, no esperando a tener toda la información para publicar grandes volúmenes.

ELEMENTOS PARA UN PLAN DE INVESTIGACIONES EN MEDIO AMBIENTE Y HABITAT

Germán E. Márquez C.

Resumen

Un Plan de Investigaciones en Medio Ambiente y Hábitat, PIMAH, debe aportar conocimiento básico para incorporar la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo y en la gestión ambiental del país. Para ello es necesario ante todo crear las condiciones necesarias para adelantar las investigaciones que puedan necesitarse en un momento dado, más que señalar temas específicos o presuntamente prioritarios. No es prudente partir de la idea de que hay conocimientos, en ciencia, que sean *per se* más útiles que otros. Las necesidades de conocimiento cambian con el tiempo y lo que se requiere ante todo es disponer de la capacidad de responder a las necesidades que en un momento dado puedan presentarse. En otras palabras, se requiere mejorar la capacidad general de investigación más que el conocimiento específico de un tema dado.

Para mejorar la capacidad investigativa nacional en temas del medio ambiente y del hábitat es conveniente definir el estado actual del tema y organizar a los investigadores con respecto a lo que serían los objetivos últimos de la investigación. En el primer sentido podrían atenderse, en principio, tres aspectos principales:

1. Estado actual y síntesis del conocimiento disponible. Se orienta a aprovechar el conocimiento ya generado en diversos aspectos ambientales del país (geología, suelos, ecosistemas, flora, fauna, cuestión urbana, pensamiento ambiental, problemática ambiental del país) mediante un esfuerzo de síntesis inicial que revise, sistematice y haga accesible a los interesados la información existente, así:

- a. Síntesis temática, a cargo de expertos, para publicación en textos de circulación amplia.
 - b. Creación de bases de datos documentales y sistemas de información geográfica que resuman la información existente y recojan la que se produzca en el futuro.
2. Síntesis conceptual de lo ambiental. Se propone lograr una síntesis conceptual y teórica mínima sobre el tema ambiental y sus implicaciones en las diferentes áreas del quehacer nacional, así:
- a. Seminarios, mono, pluri e interdisciplinarios para analizar relaciones entre disciplinas (ciencias naturales, humanas, económicas, de la salud, etcétera), actividades (apertura, privatización), sectores (industrial, agrario, etcétera) y medio ambiente.
 - b. Creación de una escuela de postgrado en ciencias ambientales.
3. Investigación básica del país. Sobre líneas que pueden identificarse mejor después del trabajo en los dos puntos anteriores; en general deberán cubrir necesidades de conocimiento orientadas hacia el logro de formas de desarrollo sostenible a escala nacional. Se tratarían aspectos relativos a:
- a. Estado del medio ambiente en Colombia. Reporte actualizado permanentemente a través de un SIG (sistema de información geográfica).
 - b. Sistemas ambientales colombianos. Definición y descripción de la estructura ambiental del país (basada en criterios ecosistémicos, económicos, de uso de recursos, de estructura urbano-regional, etcétera).
 - c. Cuentas patrimoniales del medio ambiente y los recursos. Contabilidad detallada de recursos disponibles que permita controlar permanentemente su uso y estado actual (también mediante un SIG).
 - d. Políticas y estrategias de gestión ambiental. Instrumentos prácticos de manejo y gestión ambiental tanto a nivel de políticas generales como de trabajo comunitario, sobre la base de que la gestión ambiental debe desarrollarse en muy diversos niveles y escalas (nacional, regional, local).

Estas propuestas se organizan en cinco programas, cada uno destinado a suplir un vacío o superar una dificultad que entorpece el proceso investigativo.

Respecto a la organización de los investigadores sería función de Colciencias estructurar una red de investigadores en medio ambiente y hábitat y plantearles la necesidad de revisar el conocimiento preexistente, generar la capacidad infraestructural para atender las necesidades de investigación y organizar temáticamente la labor investigativa.

El Pimah se concibe como una herramienta para orientar el esfuerzo investigativo ambiental dentro de un marco suficientemente amplio para satisfacer las diferentes necesidades de información que tiene el país y para dar



salida a los intereses y enfoques de diferentes investigadores, pero lo suficientemente restrictivo para impedir la dispersión de los recursos económicos y posibilitar el estímulo y, si es necesario, la creación de líneas de investigación para cubrir necesidades específicas. Una discusión amplia del programa con diferentes sectores interesados se estima condición *sine qua non* de su aceptación y buen éxito.

Introducción

El propósito de este documento es reunir e integrar elementos que se considera deben incluirse en un Plan Nacional de Investigaciones sobre Hábitat y Medio Ambiente. Para ello se parte de que el objetivo de un Plan así es crear condiciones favorables a la investigación, de tal manera que sea posible aportar elementos de conocimiento y herramientas técnicas de trabajo para introducir la dimensión ambiental en la planificación y en la gestión sostenible del desarrollo nacional. A su vez, se entiende que para hacer posibles la planificación y gestión se debe alcanzar una capacidad mínima para dar respuesta a las preguntas y solución a los problemas que surjan en relación con la temática ambiental. En la fase actual es prioritario, además, lograr y sustentar una efectiva incorporación de la perspectiva ambiental en el manejo del país.

Según lo analizado y acordado en reuniones preparatorias, el documento empieza por bosquejar un ámbito de la temática ambiental y del estado actual del desarrollo de la misma en el país, antes de plantear acciones por realizar y mecanismos conducentes al objetivo del Plan. Interesa destacar que, según el autor, justamente una de las primeras investigaciones por adelantar en desarrollo del Programa de Medio Ambiente y Hábitat debe orientarse a:

- Definir el ámbito conceptual y teórico de lo ambiental.
- Compilar, sistematizar y sintetizar el conocimiento preexistente como base para identificar con precisión temas y necesidades por cubrir.

Otras investigaciones identificadas como necesarias se orientan a definir:

- Estado actual del medio ambiente en Colombia (Atlas Ambiental de Colombia) e investigaciones continuadas sobre el tema como línea de base para investigación posterior.
- Inventario del patrimonio ambiental y de recursos naturales (cuentas patrimoniales).
- Estrategias y tecnologías para la gestión ambiental.

Tal como se conciben, estos grandes temas incluyen e integran las investigaciones que se requieren, contribuyen a crear la base infraestructural y de conocimiento sobre la cual cimentar trabajos posteriores y dan cabida en

ellos a las múltiples iniciativas que puedan surgir, integrándolas en un todo coherente. Para ello debe entenderse que los temas están a su vez articulados en una secuencia que va desde la revisión del conocimiento preexistente y la investigación básica de estructuras y procesos hasta la atención de necesidades y la solución de problemas específicos de gestión.

Cabe señalar que para los efectos de este documento y mientras no se haga especificación en otro sentido, las referencias a la cuestión ambiental o al medio ambiente, etcétera, se refieren integrada e indistintamente al medio urbano y al rural, al natural o al *humanizado*.

Así mismo se aclara que el término *hábitat* se interpreta como el medio ambiente o espacio ocupado y transformado por poblaciones humanas, con referencia especial a lo urbano; se considera, no obstante, que para los efectos de generar condiciones adecuadas de investigación no se justifica diferenciar una problemática urbana *per se* ni en todos sus aspectos (el problema del estilo en arquitectura, por ejemplo) sino en su relación con el deterioro y la calidad ambiental y su efecto sobre la calidad de vida.

Ambito del programa

El ámbito de lo ambiental (las dos palabras son evidentemente familiares) es difícil definirlo. Ambas palabras provienen del latín *ambire*: rodear. ¿Qué rodea a lo ambiental? ¿A qué rodea el ambiente? ¿Qué rodea a lo que rodea y qué a lo rodeado?

La discusión, con indudables visos de bizantinismo, será eludida aquí aunque se tenga la convicción de que en algún momento, en el futuro, habrá que darla.

Para eludir la discusión se hará una especie de declaración de principios: lo ambiental se refiere a las relaciones de la sociedad con su entorno y base de soporte natural y constituye un espacio interdisciplinario donde confluyen las diferentes ciencias cuando, en su desarrollo o aplicación, relacionan esa base natural con la actividad humana.

Con lo anterior se está afirmando que, de manera virtualmente inevitable, toda la actividad humana tiene un sentido ambiental en alguna de sus facetas. De ello surge la inquietud de si, en el contexto del Plan de Ciencia y Tecnología, lo ambiental debería involucrarse en diferentes programas en lugar de constituir un programa aparte.

No obstante, ya que se ha adoptado como programa específico, se formulan propuestas para crear condiciones para el desarrollo de investigaciones igualmente específicas, suponiendo que, inevitablemente, tenderán a establecer vínculos (y a generar no poca confusión) con múltiples temas.

Para evitar en lo posible las confusiones se mantendrá por regla general que las investigaciones que aquí se entienden por ambientales tengan como eje central el análisis de las relaciones sociedad-base natural (sociedad-natu-

raleza; cultura-ecosistema) para diferenciarlas de aquellas en las cuales el análisis es accesorio o secundario y, por tanto, deberán ubicarse en otros programas según su eje central.

Estado del tema

La labor específica de investigación ambiental en el país ha sido escasa; no obstante, numerosos trabajos realizados en el contexto de otras ciencias son susceptibles de utilización e interpretación desde la perspectiva ambiental; en tal sentido, las investigaciones ambientales deben beneficiarse de conocimiento ya generado, por ejemplo, sobre la geografía física, social y económica del país, los suelos, geología, flora y fauna, ecología, demografía, salud, economía, cuestión urbana, etcétera.

Aportes destacables los constituyen el *Perfil ambiental de Colombia* patrocinado por Colciencias y que al parecer ha sido más criticado que entendido, a pesar de contener lo que hasta el presente es el mejor intento de una visión ambiental integral del país. Otro documento de interés es el que contiene la posición de Colombia ante la reunión de Río de Janeiro, así como la propuesta de una política ambiental para Colombia, documento emanado del Conpes. Hay que señalar que los dos últimos, más que descripciones del estado de conocimiento ambiental del país, contienen diagnósticos de interés en la definición de prioridades vigentes de investigación y orientaciones hacia el futuro.

En cuanto al conocimiento específico, como se indicó, hay información valiosa aplicable a la interpretación ambiental del país, pero tal información se encuentra dispersa. Por ello, se considera prioritario que se oriente un esfuerzo investigativo inicial a la recuperación, interpretación y síntesis de este vasto cuerpo de conocimientos, según se plantea en el Programa de Compilación, Sistematización y Síntesis de Información Prexistente que se formula a continuación.

Programa de Compilación, Sistematización y Síntesis de Información Prexistente

Introducción y justificación

Como se indicó al hacer referencia al estado actual de conocimiento y de las investigaciones en cuestiones de hábitat y medio ambiente, existe un conocimiento acumulado y experiencias previas que deben aprovecharse tanto por lo que significan en sí como para evitar duplicaciones tanto de los trabajos hechos como de los errores cometidos. Adicionalmente se plantea la necesidad de compilar y reunir los trabajos para ponerlos al acceso de los investigadores presentes y futuros; para que ese acceso se amplíe y facilite se propone la sistematización de la información y la creación de una base de

datos que la recoja y en la cual se pueda integrar, paulatinamente, la información que se produzca en el futuro.

Pero aun reunida y sistematizada, la información, por su volumen, seguirá siendo de difícil consulta y estudio, en especial para los investigadores que se inicien en el conocimiento del tema. Por ello se propone elaborar síntesis temáticas que, publicadas, se conviertan en textos de consulta introductoria obligada a los grandes temas; por ejemplo:

- El medio físico natural en Colombia: geología, suelos, clima, flora y fauna.
- Ecosistemas de Colombia.
- Estructura urbano-regional.
- Problemática ambiental urbana y rural.
- Historia ambiental del país.

La definición de los temas y su tratamiento serían producto del diseño detallado de este programa.

Estas revisiones y síntesis temáticas deben constituir el primer paso de investigaciones orientadas a profundizar en cualquier aspecto de la realidad ambiental del país, lo cual entronca inevitablemente este programa con los de investigación primaria (ver *Programa de Estudios de Línea de Base*) que deberán contener siempre síntesis previas o simultáneas. Aunque esto constituye una práctica común en investigación, las síntesis son parciales y se desagregan en múltiples informes de difícil acceso; el propósito aquí es que las síntesis sean integrales y como tal se publiquen y lleguen a sus eventuales usuarios.

Objetivos

- Compilar la información existente y que se produzca en el futuro y organizarla en una base de datos a disposición del país.
- Producir síntesis temáticas sobre el medio ambiente nacional.

Como resultado de este programa puede pensarse en una enciclopedia y atlas ambiental del país, que resuma, analice y difunda la información contenida en una base de datos ambientales de Colombia.

Ejecución

La realización de este programa puede llevarse a cabo por diversos medios complementarios, promoviendo la realización de trabajos por parte de investigadores o grupos especializados en cada uno de los temas posibles, bajo la coordinación de Colciencias o de un grupo *ad hoc* patrocinado por aquélla. Se parte del principio de que ciertos grupos de investigadores o instituciones específicas reúnen en sus archivos gran parte de la información requerida y tienen entre su personal investigadores capaces de elaborar

las síntesis planteadas. La integración de las bases de datos es un proceso ya empezado y en algunos casos avanzado en muchas entidades, por lo cual se propone, ante todo, un esfuerzo de integración y complementación de trabajos en marcha.

La función principal por parte de Colciencias sería la integración de la red de investigadores y de bases de datos, en especial de un sistema de información geográfica (SIG) para la conformación de una base espacial y cartográfica, de fundamental importancia para especializar la información y mantener una visión actualizada del país desde ahora y hacia el futuro.

Programa de Conceptualización y Epistemología Ambiental

Introducción y justificación

Ya se señaló la dificultad de definir un ámbito de lo ambiental y las confusiones que de ello surgen. En consecuencia, parece necesario adelantar investigaciones epistemológicas tendientes a clarificar el escenario conceptual y metodológico y el papel que las diferentes disciplinas científicas y técnicas desempeñan en la compleja trama de la gestión ambiental en general y dentro de las condiciones de nuestro país en particular. En otras palabras: cabe preguntarse cuál es la función de cada una de las ciencias y tecnologías (naturales, humanas, económicas) en el contexto de lo ambiental y cuál la función de los especialistas de cada una de ellas en el contexto de la gestión ambiental.

Se considera que la clarificación conceptual y metodológica es fundamental para orientar adecuadamente la investigación ambiental, la formación profesional integral, la incorporación de lo ambiental en el ejercicio diario y, consecuentemente, en la gestión ambiental del país.

Objetivos

- Explorar el significado de lo ambiental en el contexto de las diferentes disciplinas y como espacio interdisciplinario de reflexión y análisis sobre la realidad nacional.
- Desarrollar estrategias de incorporación de la perspectiva ambiental en la formación y el ejercicio profesional de las diversas disciplinas.
- Crear las condiciones para una formalización de la educación en temas ambientales a nivel profesional y de especialización.

Ejecución

Este es un Programa que por su carácter eminentemente académico y su estrecho vínculo con la docencia debe ejecutarse por grupos de estudio universitarios, en el contexto de proyectos orientados a configurar postgrados en ciencias ambientales.

Los trabajos adelantados en seminarios nacionales sobre universidad y medio ambiente contribuyen con importantes adelantos y aportes metodológicos a la configuración de un proyecto de esta naturaleza, en el cual, de hecho, están involucradas diversas universidades a través de sus institutos o centros ambientales.

Programa de Estudios de Línea de Base

Introducción y justificación

Este programa tendría como finalidad dar cabida a la investigación de la base natural de sustentación en relación con los usos y ocupación humana del espacio y de los recursos; debe orientarse fundamentalmente a ampliar el conocimiento de estructuras y procesos básicos: estructura y función de ecosistemas, recursos naturales, modalidades de uso de los mismos, economía ambiental, procesos de deterioro y, en fin, todas las facetas de la temática ambiental en cuyo conocimiento sea necesario profundizar como insumo básico para una gestión del ambiente. Los estudios de base sobre las estructuras urbanas y otras formas de asentamientos humanos en relación con el entorno físico natural también se tratarían en este contexto.

Las investigaciones de línea de base no conducen eventualmente, al menos en primera instancia, a soluciones específicas sino que buscan profundizar en el conocimiento, en el sentido de lo que se ha denominado, a veces peyorativamente, *investigación básica*.

Objetivo

- Profundizar en el conocimiento de la realidad ambiental nacional y de las diferentes elementos interactuantes de la sociedad y de la naturaleza.

Ejecución

Este programa daría cabida a los trabajos que desde hace muchos años se vienen realizando en las diferentes disciplinas naturales y humanas para contribuir al conocimiento del país, pero enfatizando sus contenidos y significados en el campo ambiental.

Pero, más que eso, debe identificar (con apoyo en los programas anteriores) vacíos de conocimiento que deban ser cubiertos para lograr perspectivas cada vez más integrales de la realidad nacional. En este sentido, el programa debería privilegiar propuestas orientadas a integrar visiones nacionales en sus respectivos temas; por ejemplo: estado del medio ambiente en Colombia, ecosistemas colombianos, recursos genéticos y biodiversidad, ecología urbana en Colombia, efecto ambiental del desarrollo, historia ambiental del país.

Programa de Sistemas Ambientales y Cuentas Patrimoniales Ambientales de Colombia

Introducción y justificación

A pesar de la preocupación creciente por la problemática y los temas ambientales y del interés y necesidad de adelantar una acción concertada tendiente al logro de un desarrollo armónico del país (y del mundo), es evidente que se carece de una base sólida de conocimientos sobre las políticas y estrategias de acción. Una tendencia mundial para suplir estas deficiencias se orienta a establecer en los términos más precisos posibles un balance del patrimonio natural en cada país; es lo que se ha denominado las cuentas patrimoniales o ambientales, que aspiran a expresar, en términos pecuniarios, y a incluir en las cuentas nacionales, el monto del patrimonio y de los recursos naturales. Para Colombia, la política ambiental definida por el Conpes establece mecanismos orientados a configurar esas cuentas.

Independientemente de que se comparta el enfoque del problema, en particular al énfasis economicista de las cuentas, la importancia de establecer un mecanismo de evaluación del patrimonio natural es incuestionable. En la medida que no hay procedimientos definidos ni únicos para esa evaluación, la investigación orientada a establecerlos y perfeccionarlos parece esencial.

Para ello es, a su vez, imprescindible mejorar el conocimiento del patrimonio mismo y de la manera como es afectado, positiva o negativamente, por su interacción con la actividad humana. Valorar el patrimonio sin un conocimiento de sus características y función resulta evidentemente imposible. En consecuencia, parece necesario lograr una configuración mínima del mismo y de su estructura y uso a nivel nacional para proceder a evaluarlo.

El Programa de Sistemas Ambientales y Cuentas Patrimoniales se orientaría a establecer esa configuración y a generar las cuentas respectivas en un proceso interactivo, de perfeccionamiento paulatino y permanente, partiendo de lo que aquí se denominará *sistemas ambientales*.

Para el concepto de *sistema ambiental* se parte de la idea de que el país está organizado de alguna manera para el uso, adecuado o no, de su patrimonio natural y de sus recursos; esta organización es su estructura ambiental, que deberá investigarse y definirse. La estructura está dada por elementos del medio físico-natural y humano que se entrecruzan para definir *sistemas ambientales*. Estos son unidades funcionales, donde determinadas variables físico-naturales interactúan, dentro de patrones definibles para cada momento, con modalidades igualmente definibles de actividad humana. Los sistemas interactúan entre sí para conformar un todo cuyo funcionamiento es acorde o no con la oferta ambiental, lo que determina su adecuación ambiental.

En principio, los sistemas pueden identificarse con regiones o áreas donde se dan procesos más o menos homogéneos de uso y ocupación del territorio, en respuesta a condiciones igualmente similares del medio físico-natural.

Así, por ejemplo, la Orinoquia, donde a ciertas condiciones de oferta natural de recursos (planicies disectadas por grandes ríos, suelos de regular a mala calidad, con un clima acentuadamente estacional, limitado acceso natural por grandes distancias, inundaciones y sequías, etcétera) se acopla un sistema de aprovechamiento basado en baja densidad poblacional, altamente extensivo alrededor de la ganadería, dependiente de ciclos naturales climáticos, poco tecnificado, etcétera. Otros ejemplos serían el Pacífico, la zona cafetera, las grandes ciudades, etcétera.

El estudio de los sistemas ambientales debe partir de su definición y de la identificación de variables críticas que deben investigarse para conocerlos, así:

- La base natural ecosistémica.
- Los recursos naturales.
- Las modalidades de uso del territorio y los recursos.
- Las transformaciones del medio y sus tendencias.

En este Programa de Sistemas Ambientales y Cuentas Patrimoniales puede involucrarse gran parte de la investigación de la base de sustentación natural del país (ecosistemas, recursos, problemas) introduciéndole una orientación que, además de sus fines propios, la haga aplicable a la gestión y contabilidad del patrimonio natural. Este Programa reviste, por tanto, singular importancia por agrupar gran parte del esfuerzo investigativo previsible orientándolo, al menos en parte, hacia aplicaciones específicas. Con ello se buscaría una finalidad común y práctica a la investigación ambiental.

Ejecución

Como en todos los casos anteriores, el Programa de Sistemas Ambientales y Cuentas Patrimoniales requiere un esfuerzo inicial de discusión conceptual y metodológica conducente a su diseño final y al montaje de un sistema que permita la actualización continuada de la información requerida para definir y hacer un seguimiento permanente tanto de los sistemas ambientales como de sus cuentas patrimoniales. Esto exige, a su vez, una continua retroalimentación con el Programa de Estudios de Línea de Base que aporta información primaria actualizada sobre los atributos ecosistémicos y el estado del medio ambiente en el país.

El Programa de Sistemas Ambientales y Cuentas Patrimoniales se concibe como un programa permanente de investigación tendiente a mantener actualizado el análisis de los cambiantes sistemas ambientales y cuentas patrimoniales y de aportar elementos metodológicos para perfeccionar el análisis continuado de los mismos.

En la actualidad existe un grupo interinstitucional del cual forman parte la Contraloría General de la Nación, el Dane, DNP y la Universidad Nacional

(entre otras instituciones), encargadas de desarrollar una metodología para obtener cuentas patrimoniales. Este grupo podría liderar el proceso pero, de acuerdo con lo aquí planteado, requeriría reforzar su investigación con la de la estructura ambiental del país y generar un sistema permanente de actualización de su base de información para mantener vigentes sus cuentas.

El apoyo permanente de un equipo de investigadores aportando información sobre la base natural del país y de los procesos económicos y sociales de interacción con dicha base, a través de otros programas, es condición necesaria para un perfeccionamiento paulatino de sistemas y cuentas.

El establecimiento de éstos debe entenderse como un proceso iterativo, de perfeccionamiento paulatino, por lo cual el programa será permanente o, al menos, deberá prolongarse hasta cuando se establezca un mecanismo autónomo de investigación de los sistemas y cuentas ambientales.

Programa de estrategias y tecnologías de gestión ambiental

Introducción y justificación

Una parte sustancial y el fin del plan de medio ambiente y hábitat es generar herramientas prácticas para la gestión ambiental; es producir una tecnología ambiental en el sentido más amplio. Esa tecnología debe no sólo inventar instrumentos para atender problemas técnicos (sensores, medidores, detectores) sino diseñar metodologías, métodos y procedimientos para adelantar la investigación y para incorporar la comunidad a la gestión del medio ambiente, promover actividades hacia la defensa del mismo, incorporar la síntesis ambiental en los planes de desarrollo, en la educación, en la actividad profesional y disciplinaria, etcétera.

¿Cómo se procede en la descripción ecológica y ambiental de una región? ¿En qué consiste el *manejo adecuado* de un recurso dado? ¿Cómo se puede proteger la biodiversidad? ¿De qué manera se llega al desarrollo sostenible? ¿Cómo se adelantan unas cuentas ambientales? ¿Cuáles son los métodos de estudio de la problemática ambiental urbana? ¿Cómo se hace un estudio de impacto ambiental de un gran proyecto de desarrollo? He aquí algunas de las preguntas que trataría de responder este programa, entre otras, a través de la producción de guías de acción aplicadas a la resolución de los problemas concretos que enfrenta cotidianamente el gestor ambiental.

Este programa se concibe formando parte integral de los procesos de investigación planteados en los anteriores programas y en alguna medida culminándolos. Así, el proceso que se inicia con una formulación de un problema dado, del análisis de la información existente y de una crítica de la misma, debe dar lugar por una parte a una conceptualización epistemológica del problema y, por otro, a su investigación conducente a una solución posible. En el proceso se debe contribuir a un mejor conocimiento del caso y al análisis general de los procesos que están ocurriendo y que configuran las

realidades (sistemas) ambientales del país, para culminar con propuestas concretas para la gestión ambiental.

Objetivo

- Generar orientaciones prácticas para la investigación, el estudio y la atención de aspectos y problemas ambientales específicos.

Ejecución

Para su ejecución este programa debe propiciar:

- La incorporación, dentro de los diferentes proyectos de investigación, de componentes orientados a la búsqueda de soluciones concretas a problemas ambientales.
- Investigaciones orientadas específicamente a la experimentación de metodologías y procedimientos para la solución de problemas específicos: proyectos pilotos.
- La producción de guías metodológicas y paquetes tecnológicos para la investigación y gestión ambiental.

Consideraciones finales

La propuesta que aquí se plantea para reforzar la capacidad de investigación ambiental del país, como objetivo de un programa en hábitat y medio ambiente, se presenta como una secuencia de acciones que comprende:

- Conceptualización de lo ambiental.
- Formulación de una temática ambiental.
- Compilación y síntesis de lo trabajado al respecto.
- Investigación complementaria tendiente a configurar una base de información permanentemente actualizada sobre la realidad ambiental del país.
- Configuración de la estructura ambiental del país (sistemas ambientales).
- Contabilización de su patrimonio natural (cuentas ambientales).
- Fiscalización de la gestión ambiental.
- Evaluación permanente del estado ambiental de Colombia.
- Producción de herramientas y paquetes técnicos de gestión ambiental.

Se concibe que cualquier proyecto de investigación debe cubrir aspectos dentro de uno o varios de los programas, pero ubicándose claramente en el contexto de la investigación y definiendo su relación con otros programas.

Idealmente, cada programa de investigación debería cruzar todos los programas:

- a. Partiendo de la definición de un tema.
- b. Estudiando y resumiendo sus antecedentes.
- c. Contextualizándolo dentro de la temática ambiental colombiana.

- d. Investigando su naturaleza.
- e. Integrando el estudio dentro del esquema nacional de sistemas y cuentas ambientales.
- f. Formulando propuestas y metodologías para el tratamiento de temas y problemas específicos.

Con respecto a su ejecución, se cree que el contexto expuesto da cabida e integra múltiples propuestas eventuales que puedan surgir de los diferentes investigadores, contribuyendo a darles un marco y un propósito común. Yendo más allá, se plantea la necesidad de que algunas investigaciones se lleven a cabo como insumo imprescindible para el desarrollo integral del país; en tal sentido implican que su ejecución se promueva activamente por Colciencias. En estos casos, si no hay investigadores que espontáneamente quieran emprender determinadas investigaciones consideradas necesarias, se deberá acudir a mecanismos, que podrían ser del tipo de una licitación, para adelantarlas.

En todos los casos, el Pimah debe estar apoyado en una intensa actividad editorial, propiciando la publicación de libros y de artículos científicos que den a conocer los resultados de las investigaciones y generen la imprescindible re-actualización con otros investigadores en el país y en el mundo.

PROBLEMAS AMBIENTALES EN COLOMBIA Y NECESIDADES DE INVESTIGACION EN EL AREA DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

Alberto Saldarriaga Roa

El marco general: la política ambiental nacional

Desde la promulgación del Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente en 1974, se han adoptado diversas disposiciones tendientes a aclarar y reglamentar el manejo de los problemas ambientales en Colombia. Todavía no existe lo que podría llamarse una verdadera *política ambiental*; existen tan sólo enunciados generales que apuntan a definir algunas orientaciones, igualmente generales, para la gestión ambiental en el país. Desde otro punto de vista, en ese mismo lapso han surgido y aumentado las organizaciones *ecologistas* o *ambientalistas* de diversa índole, que a su manera se ofrecen como mediadoras en diversidad de situaciones de carácter ambiental, desde la denuncia de conflictos ante la opinión pública, hasta estrategias comunitarias o locales de manejo del medio ambiente. Estas organizaciones operan en forma independiente de las políticas o de las grandes líneas dadas por el gobierno central a través de sus instituciones.

En el documento DNP-2544 DEPAC titulado *Una política ambiental para Colombia*, se consignan los siguientes objetivos:

Objetivos generales

"La política ambiental nacional pretende comprometer de manera activa todos los sectores productivos privados, al gobierno y a la ciudadanía, en la generación de los recursos humanos, científicos, productivos, económicos, legales y operativos que permitan la conservación y recuperación de la base natural del país de manera que se garantice, para las generaciones presentes y futuras, una oferta ambiental suficiente sobre la cual sustentar un sano desarrollo económico y social". Con base en lo anterior, los objetivos generales de la política ambiental para Colombia son los siguientes:

- Generar alternativas de uso de los recursos naturales que sean económica, ecológica y socialmente sostenibles.
- Preservar, conservar y rehabilitar los recursos naturales renovables y la calidad del medio ambiente.
- Prevenir y mitigar el impacto ambiental que las actividades productivas puedan generar sobre el patrimonio natural y la calidad de vida de los colombianos.
- Mejorar la calidad del ambiente en los centros urbanos.
- Reorientar los procesos de ocupación del territorio con el fin de desestimular la ocupación del espacio a expensas de áreas naturales frágiles y/o estratégicas (áreas del sistema de parques nacionales, sistemas lagunares, páramos, bosques de galería, nacimientos de agua y el bosque húmedo tropical).
- Estimular actividades productivas limpias mediante una política fiscal y de precios, que contribuya al uso adecuado de los recursos naturales y a incentivar inversiones ambientalmente sanas.
- Incorporar consideraciones ambientales en los procesos de planificación y definición de programas y proyectos de desarrollo.
- Ajustar y fortalecer la gestión ambiental con mejores arreglos institucionales y jurídicos.
- Lograr una mayor participación comunitaria en el cuidado de la calidad de los recursos naturales y del ambiente.
- Fortalecer el conocimiento de los recursos naturales y del ambiente por medio de investigación básica y aplicada que permita su aprovechamiento sostenible.
- Integrar el proceso de gestión ambiental con el de prevención de desastres en todos los ámbitos de planificación.

El texto de esta política presenta un evidente sesgo económico en la percepción del medio ambiente y sus problemas. Cuatro de sus enunciados responden directamente a aspectos productivos. Dos enunciados tienen que ver con la ocupación del territorio y los centros urbanos. Dos enunciados se refieren a los aspectos institucionales y comunitarios de la gestión ambiental. Uno solo de ellos menciona la preservación de los *recursos naturales renovables*

y la *calidad del medio ambiente*. Otro habla de investigación y conocimiento y un último enunciado menciona la *prevención de desastres*.

Esta tendencia indica que, a nivel de las políticas oficiales, el medio ambiente se considera preferencialmente un asunto de orden económico. El enfoque de las disposiciones o medidas derivadas de esta política tenderá a favorecer aquellos factores que convergen en el sistema económico. Paradójicamente, es en el interior del mismo sistema económico, adscrito a unas formas de desarrollo, donde se crean buena parte de las acciones que ocasionan la mayor parte de los conflictos ambientales en el país. Esto no se toma en cuenta en la política. Las estrategias gubernamentales en el campo económico y social, enmarcadas dentro de lo que podría llamarse un *modelo de desarrollo*, no están ambientalmente formuladas, desconocen por una parte los grandes conflictos ambientales del país y, por otra, no toman en cuenta anticipadamente los efectos que pueden tener en la solución o el agravamiento de esos problemas.

Una política ambiental, enmarcada dentro de esos parámetros, adquiere un carácter remedial más que un sentido orientador. La idea de un *desarrollo sostenible* o *sustentable*, que aparece latente en el enunciado de la política, no es la orientadora de los planes actuales del país y sólo se vislumbra como una alternativa futura que, para ser efectiva, debería primero instalarse en los países industrializados, que actualmente dictan los modelos de desarrollo al resto del mundo.

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat está inscrito en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, creado por el gobierno nacional mediante el Decreto 585 del 26 de febrero de 1991 bajo la dirección y coordinación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En el artículo 5o. del decreto, se encuentra la siguiente definición del sistema:

"El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se organiza en programas de ciencia y tecnología. 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 proyectos y otras actividades complementarias que realizarán entidades públicas, privadas, organizaciones comunitarias o personas naturales.

Los programas de ciencia y tecnología podrán ser nacionales o regionales. Son programas nacionales de ciencia y tecnología:

- a. el Programa de Ciencias Básicas;
- b. el Programa de Ciencias Sociales y Humanas;
- c. el Programa de Desarrollo Tecnológico Industrial y de Calidad;
- d. el Programa de Ciencia y Tecnología Agropecuarias;
- e. el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat;
- f. el Programa de Estudios Científicos de la Educación;

- g. el Programa de Ciencia y Tecnología de la Salud; y
 h. los demás programas que cree el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología".

En este sistema, hay una diferencia notable, desde el punto de vista de contenido y métodos de la disciplina investigativa, entre el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat y otros programas cuyo objeto central aparece bastante definido y que corresponden en esencia a campos establecidos y estables de conocimiento. Es de suponer que el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat atraviesa todos los demás programas del Sistema y, al mismo tiempo, requiere contribuciones significativas de éstos.

El ámbito de conocimientos

Al definir previamente Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, se presupone la existencia de tales ciencias o, al menos, la posibilidad de constituir las con el conjunto de saberes que contribuyen al conocimiento de los fenómenos amparados por los términos *medio ambiente* y *hábitat*, objeto de estudio de esas disciplinas.

La expresión *medio ambiente* es el equivalente en lengua española del término inglés *environment* y del término francés *environnement*, que traducidos literalmente significan *entorno*, lo que circunda o rodea una cosa. En el *Diccionario de ecología, ecologismo y medio ambiente* (1) se encuentran las siguientes precisiones al significado del término.

"Medio alude ante todo a un sustrato físico sobre el que se desenvuelven ciertas actividades vitales ... Ambiente alude igualmente al conjunto de factores que definen un medio dado... Medio ambiente no añade nada, salvo una connotación que es actualmente el sobrentendido más popular y arraigado del término. En efecto, cuando se habla de ambiente o de medio se alude a aspectos concretos del medio físico pero cuando mencionamos medio ambiente, se sobrentiende la problemática relación del hombre, en especial el industrial, con la biosfera: la contaminación, el agotamiento de los recursos, la erosión, etcétera".

El término *hábitat* posee un significado más preciso. En el mismo diccionario se encuentra la siguiente definición:

"En sentido amplio se aplica al conjunto de condiciones naturales que inciden sobre una especie, y el lugar mismo en que vive esa especie. En este sentido es sinónimo de medio (pero solo si se aplica a una especie; si se habla de una comunidad, habría que usar biotopo). En una acepción humana, se aplica a los modos y lugares de agrupación de las viviendas humanas".

La especificidad del término *hábitat* se liga en buena parte al sentido del término *habitar*, el cual tiene la connotación de permanencia viviente en un lugar e incluye una clara noción de espacialidad o territorialidad. En el sentido cultural, *hábitat* adquiere una dimensión especial, puesto que incluye la idea de un terri-

torio *artificial* organizado y construido con intenciones de adecuación para la vida, a diferencia del hábitat *natural* de las especies vegetales y animales.

Como objeto de estudio, el medio ambiente y el hábitat son necesariamente observados a partir de la referencia a estructuras de conocimiento preexistentes. Es posible distinguir inmediatamente aquellas estructuras de conocimiento que permiten el estudio de los fenómenos naturales *en sí mismos*, es decir, como si el ser humano no existiera, y aquellas que facilitan la observación de las múltiples interacciones entre los seres humanos y la naturaleza. La separación se refleja en las diferencias entre los contenidos de las ciencias físicas y naturales convencionales y las emergentes ciencias *ambientales*, o sea, aquellas que observan las interacciones entre los sistemas naturales y las conductas humanas. Cabe anotar que todas las ciencias parten de la visión *humana* de los fenómenos y que, al anular esa presencia en ciertas ciencias naturales, no se anula sin embargo la orientación propia de la racionalidad científica que interpreta a su manera los fenómenos. En asuntos ambientales, la presencia de las sociedades humanas en el planeta es definitiva, tanto para el estudio de las formas naturales que están constantemente fluidas por esa presencia, como para el estudio de la construcción histórica y cultural de los *asentamientos humanos*, los que hoy día pueblan casi la totalidad del planeta y ejercen sus efectos cada vez más con mayor impacto. Por ello, la noción de estudios de carácter *ambiental* requiere, en forma casi obligatoria, incluir el factor humano.

Lo anterior conduce a evaluar el alcance del sentido del término *ecología*, acuñado en la segunda mitad del siglo XIX por el zoólogo alemán Ernst Haeckel con el sentido de "el estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente inorgánico y orgánico, en particular el estudio de las relaciones amistosas u hostiles de los animales o de las plantas entre sí y con los demás elementos de su ambiente". La extensión del significado del término *ecología* puede aplicarse no sólo a los organismos *no humanos*, sino también al estudio de las comunidades humanas. Lo mismo sucede con el término *ecosistema*, entendido inicialmente como referente de los niveles de organización de los elementos vivientes en la naturaleza junto con los factores físicos que constituyen su ambiente y extendido por analogía a las poblaciones humanas, en cuyo caso se confunde con el término *hábitat*.

Las consideraciones anteriores ratifican la necesidad de incluir en un Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, el estudio de conjuntos complejos de fenómenos cuya principal correlación sería la idea de *interacción*. Si la ecología estudia la interacción en el interior de los sistemas naturales, puede también hablarse de una *ecología social* de los sistemas humanos (la cual, de hecho, se estableció como disciplina en las primeras décadas del presente siglo) y con mayor razón puede pensarse en un campo disciplinario, de orientación ecológica, que estudie fundamentalmente la interacción entre los ecosistemas naturales y las sociedades humanas, la tradicional relación

sociedad-naturaleza que ha preocupado al conocimiento desde los albores de la civilización. La respuesta a esta necesidad requiere obviamente el concurso de distintos campos del saber, cuyos discursos particulares se ven sometidos a una adecuación de *interdisciplinariedad*, es decir, a la construcción de estructuras de integración de conocimientos que hasta ahora no se han formulado como una nueva *ciencia* en el sentido estricto de la palabra.

La inclusión del *hábitat* como parte del Programa permite hablar tanto de los *ecosistemas* como de los *asentamientos humanos*, ambos conceptos asociados en nociones espaciales o territoriales, traen a colación la contribución de disciplinas de carácter usualmente práctico, tales como la planeación regional y urbana y la arquitectura, amén de requerirse el concurso importante de las ciencias sociales y de las ciencias naturales. Como un campo especial de conocimiento, las ciencias del medio ambiente y del hábitat son necesariamente convergentes y multidisciplinarias.

En síntesis y como parte del núcleo conceptual del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, se subrayan las nociones de *interacción* y de *espacialidad* en el estudio de las relaciones existentes entre *naturaleza y sociedad*, entre los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos, entendidos como lugares de habitación y actividades productivas. En cierta medida estas nociones permiten identificar aquellos problemas centrales cuyo carácter se acerca más a la dimensión ambiental y se separa de los campos ya establecidos de las ciencias naturales y sociales.

Los fundamentos de la investigación y los campos investigativos en el medio ambiente y el hábitat

De acuerdo con las consideraciones precedentes, la investigación en el medio ambiente y el hábitat atiende necesidades de conocimiento tanto de fenómenos naturales como de fenómenos propios de los asentamientos humanos y la territorialidad. Para establecer las bases conceptuales más generales de las labores investigativas, se pueden tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. La consideración del medio ambiente y del hábitat como una *estructura ambiental* compleja, constituida por grandes sistemas en constante interacción: ecosistemas naturales y asentamientos humanos.
- b. La valoración del conjunto de los elementos naturales como patrimonio, como bien común que permite y garantiza la calidad de vida de la población.
- c. La consideración de los asentamientos humanos como los lugares construidos en los cuales se llevan a cabo la vida y la actividad de la sociedad.
- d. El reconocimiento de la diversidad como característica esencial de las estructuras ambientales en Colombia: diversidad en los ecosistemas y diversidad en las formaciones regionales de asentamientos humanos.

- e. La consideración de que los problemas ambientales surgen como consecuencia de la dinámica de los procesos de interacción entre los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos.
- f. El encuadre de problemas dentro de los parámetros definidos por los *modelos de desarrollo social, económico y cultural* que definen desde los criterios de valoración y de manejo de la naturaleza hasta el sentido de las políticas ambientales del país.

Los campos de investigación previsible, en estos términos, son los siguientes:

- a. *Formación histórica*: incluye investigaciones orientadas a esclarecer los procesos formativos de las estructuras ambientales regionales.
- b. *Estructura interna de los sistemas*: como su nombre lo indica, las investigaciones en este campo tienen como objeto definir la constitución intrínseca de los diversos ecosistemas y asentamientos humanos.
- c. *Problemas ambientales*: se tiende aquí a observar las transformaciones en las estructuras ambientales, ocasionadas por los conflictos y por las presiones que se suceden en el seno de la sociedad y se proyectan sobre el medio natural.
- d. *Políticas y gestión*: las investigaciones en este campo se dirigen a entender y orientar la posición del Estado y de la sociedad civil y los mecanismos de gestión frente a los sistemas naturales y los asentamientos humanos.
- e. *Instrumentos de acción*: en este campo se encuentran la investigación sobre la tecnología y las técnicas que permiten actuar en bien de la calidad de vida de la población.

De acuerdo con lo anterior, se construye como guía la siguiente matriz:

	Formación histórica	Estructura interna	Problemas ambientales	Política	Instrumentos de acción
Estructuras - Ecosistemas naturales					
- Ambientales Asentamientos humanos					

De acuerdo con los criterios básicos establecidos anteriormente, el campo denominado *problemas ambientales* es aquel que forma el núcleo central del sistema, por ser donde se percibe con mayor claridad los problemas de la interacción entre sociedad y naturaleza, entre ecosistemas naturales y asentamientos humanos y en el cual se pueden efectuar los encuentros interdis-

ciplinarlos indispensables para dimensionar adecuadamente el propósito del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

El estado del arte en la investigación sobre medio ambiente y asentamientos humanos

En esta sección se atiende específicamente el curso reciente de los estudios sobre asentamientos humanos en Colombia, un campo cuya formación es relativamente reciente. Aparte de los estudios geográficos producidos desde el siglo XIX, su iniciación puede fácilmente vincularse con el establecimiento en Bogotá del Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, Cinva, programa patrocinado por la Organización de los Estados Americanos y el gobierno nacional. Este programa se extendió desde 1951 hasta 1973 y tuvo un amplio campo de acción, centrado fundamentalmente en la producción institucional de la vivienda. El Cinva incluyó entre sus trabajos el desarrollo de técnicas para la construcción, uno de cuyos frutos fue el diseño de la máquina *Cinva-Ram*, para la producción de bloques de tierra estabilizada o *suelo-cemento*. Estudios y trabajo sobre saneamiento ambiental fueron parte de los programas de esta entidad.

A raíz de la formación, en 1958, del actual Departamento Nacional de Planeación y de las demandas generadas por los planes nacionales de desarrollo, se iniciaron trabajos investigativos más o menos continuos sobre las formaciones territoriales y urbanas en Colombia y, especialmente, sobre el problema de la vivienda. En una forma esquemática, pueden trazarse tres grandes etapas o ciclos investigativos en la trayectoria de los estudios sobre asentamientos humanos y vivienda en Colombia, a partir de 1960:

- a. Entre 1960 y 1970 se desarrollaron estudios sobre los aspectos sociales y económicos del fenómeno de la urbanización, con énfasis en el estudio de las formaciones marginales o *espontáneas*: invasiones, barrios piratas, etcétera. Al mismo tiempo, se adelantaron estudios sobre el ordenamiento regional de territorio. Como ejemplo del primer tipo de estudios, pueden citarse las investigaciones desarrolladas por Ascofame y publicadas en diversos volúmenes. Como ejemplo de lo segundo, se encuentra el excelente estudio de los profesores Ernesto Guhl y Miguel Fornaguera titulado *Colombia: ordenación del territorio en base del epicentrismo regional*, publicado en 1969 por el Departamento de Geografía de la Universidad Nacional.
- b. En la década siguiente se prestó especial atención en los estudios a la producción de la vivienda urbana con énfasis en las diversas formas de la autoconstrucción. Es en este período cuando la dimensión ambiental aparece en algunos estudios y cuando se formula el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974), el cual contempla en algunos de sus títulos y artículos temas propios de los asentamientos humanos. Cabe igualmente recordar que en

1973 y 1974 se realizaron los primeros seminarios sobre ecología y urbanización, auspiciados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. En Colciencias se estableció el Programa Especial de Vivienda y Materiales de Construcción.

A finales de la década en mención, se relacionaban casi trescientos estudios sobre vivienda popular en Colombia. En el libro titulado *Política, vivienda popular y el proceso de toma de decisiones en Colombia*, publicado en 1978 por los profesores Gabriel Murillo y Elizabeth Ungar de la Universidad de Los Andes en Bogotá, se analizaron 277 documentos producidos entre 1958 y 1977 sobre el tema tratado, lo cual indica el interés del campo investigativo de la década por afrontar el problema de la vivienda popular. En otro estudio, el Cenac (Centro Nacional de Estudios de la Construcción) analizó 250 estudios elaborados en 15 años, sobre la reducción de costos en la edificación. El Programa de Vivienda y Materiales de Construcción de Colciencias entre 1969 y 1978 apoyó 33 diferentes proyectos de investigaciones en Bogotá, Cali, Medellín y Bucaramanga.

- c. La década del 80 muestra una diversificación muy amplia de las investigaciones referentes a temas de asentamientos humanos, con la aparición en forma mucho más definida de la dimensión ambiental en muchos de esos estudios. En 1982 se realizó en Bogotá la Conferencia Internacional de Ecodesarrollo, *Ecolombia*, organizada por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para la América Latina, Cepal, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Pnuma, como celebración de los primeros 10 años de la Conferencia Mundial de Estocolmo sobre el Medio Humano. La tónica dada por esta Conferencia permitió evaluar en ese momento algunos aspectos importantes de la legislación ambiental colombiana en lo referente a desarrollo urbano, vivienda y turismo. En la misma década se elaboró el *Perfil Ambiental de Colombia*, estudio dirigido por la arquitecta Diana Pombo, uno de cuyos capítulos trata de los *sistemas urbano-regionales*, y presenta la jerarquización de ciudades según función realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Los énfasis principales en los estudios sobre asentamientos humanos desarrollados en la década del 80 fueron los de la gestión y participación comunitaria en la producción del hábitat, los de la tecnología apropiada y, como caso especial, los problemas ambientales en asentamientos humanos, especialmente en las áreas urbanas. Se habla por primera vez de *planes ambientales* y se proponen en algunas ciudades estudios generales de aspectos tales como arborización, conservación de cauces de agua, contaminación del agua o del aire o zonas de riesgo para la localización de vivienda. Igualmente surgen como campo de trabajo en consultoría los estudios de *impacto ambiental*.

Un balance general de campo investigativo sobre asentamientos humanos, ya planteado en Colombia, permite apreciar la formación y el desarrollo

en el tiempo de las siguientes líneas investigativas, según las categorías establecidas previamente en este documento:

- Formación histórica:
 - Estudios parciales sobre las formaciones urbanas en la perspectiva regional.
- Estructura interna de los sistemas:
 - Estudios sobre morfología y estructura de las formaciones urbanas.
- Dinámica de los procesos:
 - Estudios sobre las formaciones socioeconómicas regionales al interior de las estructuras urbanas.
- Políticas y gestión:
 - Estudios de las formas de producción de vivienda a escala local y regional, con énfasis en la autogestión.
 - Estudios sobre los mecanismos legales y financieros de la producción de vivienda.
 - Estudios sobre planificación regional y urbana.
- Instrumentos de acción:
 - Estudios sobre los aspectos tecnológicos de la producción de vivienda.
 - Estudios sobre aspectos socioculturales de la producción de vivienda.

A estos podrían añadirse, como líneas más recientes, las siguientes:

- A nivel de la dinámica de los procesos: estudios de impacto ambiental del desarrollo urbano.
- A nivel de políticas y gestión: estudios sobre legislación ambiental y desarrollo urbano.
- A nivel de instrumentos: estudios sobre tecnología apropiada como dimensión ambiental de la construcción del hábitat.

En conjunto, puede pensarse que existe hoy día una amplia base investigativa nacional sobre asentamientos humanos, cuyo énfasis principal se ha dado en los aspectos de producción del espacio habitable y en la cual aparecen en forma incipiente y poco desarrollada, estudios de carácter ambiental propiamente dicho. Estos estudios pueden adoptar múltiples formas e instancias, de acuerdo con los avances generales del conocimiento ambiental a escala internacional, la cual en cierta medida se ha orientado de acuerdo con lineamientos bastante generales emanados de reuniones tales como la realizada en Estocolmo en 1972 y con ciertas corrientes o *modas*, que se ventilan en algunos de los tantos seminarios o foros que se realizan anualmente en el mundo. Cabe anotar, sin embargo, que no se ha impuesto todavía una línea teórica única o definitiva que permita calificar el estudio ambiental de los asentamientos humanos como una rama estable de la ciencia o una disciplina completamente constituida. Es, en general, un campo exploratorio, fuerte-

mente mediado por posiciones ideológicas (los *movimientos verdes* europeos, por ejemplo) y que adopta en la mayoría de las veces posiciones de reivindicación y defensa, más que de preocupación por definir una estructura teórica clara y consistente.

Las necesidades de la investigación en el medio ambiente y el hábitat

La investigación en los campos del medio ambiente y del hábitat en Colombia tiene que ver, en principio, con los problemas fundamentales que se presentan en el estado actual y en el destino futuro del territorio, los recursos naturales, la población y los lugares habitados en Colombia. Un recuento de puntos fundamentales de esta problemática puede suministrar claridad respecto a los posibles campos específicos de investigación que enfrentan la tarea de generar conocimiento y diseñar instrumentos para la orientación futura de las acciones destinadas a alcanzar un *desarrollo sostenible* y mejorar la *calidad de vida* en el país.

La inclusión de los conceptos de desarrollo sostenible y de calidad de vida para la población colombiana predetermina un sesgo particular tanto en la identificación de los problemas como en las estrategias investigativas que permitan un mejor entendimiento de las condiciones y posibilidades en las que se darán en el futuro las relaciones entre sociedad y naturaleza, entre los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos. Aunque hoy día se emplea la noción de *calidad de vida* en un sinnúmero de discursos, la realidad cotidiana del país muestra un decrecimiento notorio en aquellos aspectos que, a finales del siglo XX, pueden ser considerados como indicadores básicos del estado de la sociedad. Aparte de indicadores de tipo estadístico, como aquellos que se emplean habitualmente y que incluyen ciertas variables tales como cobertura de servicios públicos, mortalidad-morbilidad o estado de la vivienda, existen dimensiones más amplias, en las cuales se puede apreciar si el *desarrollo* y la *modernización*, dos términos constantemente utilizados en el lenguaje político y económico, realmente conducen a un estado de mejoramiento colectivo de las condiciones de vida. La dimensión ambiental es precisamente una de las más significativas en los momentos actuales. La crítica a los modelos de desarrollo, que ha tomado cierta fuerza en el mundo a partir del decenio del 60, ha dado suficientes elementos de juicio para evaluar la capacidad de los sistemas político-económicos actuales para superar los problemas ambientales que ellos mismos producen. Por ello, es muy distinta la idea de calidad de vida en el interior de esos sistemas y la que puede tenerse desde el punto de vista de la crítica a las condiciones actuales del desarrollo.

En forma muy esquemática, la propuesta del desarrollo sostenible tal y como fue presentada en el documento titulado *Nuestro futuro común*, preparado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, incluye

los siguientes objetivos, decisivos para una política del medio ambiente y del desarrollo:

- revitalizar el crecimiento;
- cambiar la calidad del crecimiento;
- satisfacer las necesidades esenciales de trabajo, alimentos, energía, agua, higiene;
- asegurar un nivel de población sostenible;
- conservar y acrecentar la base de recursos;
- reorientar la tecnología y controlar los riesgos; y
- tener en cuenta el medio ambiente y la economía en la adopción de decisiones.

A pesar de ser una contrapropuesta, la idea del *desarrollo sostenible* ya ha sido adoptada como parte del lenguaje propio de la planeación económica y de la propuesta política en el modelo neoliberal que, en diversas formas y facetas, se extiende hoy día por todo el mundo. Se presupone que son compatibles. En esto existe necesariamente un desfase entre las intenciones originales de los proponentes de la idea y el empleo que se hace de ella en el seno de las instituciones estatales y empresas económicas que ejecutan finalmente los modelos de desarrollo.

La percepción de los problemas ambientales en relación con los aspectos del desarrollo sostenible y de la calidad de vida de la población, podría parecer a primera vista un tanto utilitarista, en la medida en que los problemas de la naturaleza se verían sometidos a una evaluación en términos de lo que ellos representan para la población. Sin embargo, es necesario partir de la base de que el respeto y la conservación de la naturaleza son de por sí indicadores de calidad de vida. No existe entonces una razón que justifique, en principio, la separación de los problemas naturales de la existencia humana, puesto que se encuentran involucrados en un solo y único proceso: la conservación y perpetuación de la vida.

El conocimiento de los ecosistemas naturales es importante no sólo en sí mismo, como campo específico del saber, sino porque permite entender el papel que desempeñan en el conjunto global del entorno y lo que representa en esa globalidad su desaparición o deterioro y permite también formular mecanismos de protección, cuando se encuentran en estado de conservación y, de regeneración, cuando se encuentran deteriorados. La *biodiversidad*, una de las características esenciales de la naturaleza en el territorio colombiano, es un problema fundamental de ese campo de investigación. A ello se suma la *diversidad regional* de los asentamientos humanos, como problema investigativo complementario.

Un conocimiento de singular importancia para la formulación adecuada de políticas ambientales y para el diseño de estrategias de desarrollo es la

estructura ambiental del país, entendida como la distribución territorial de los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos, sus relaciones y el estado en que se encuentran en un momento específico de su proceso dinámico de interacción. Este conocimiento incorpora necesariamente el balance o *inventario* de los diversos ecosistemas y de las diversas formas de asentamiento, de sus correspondientes estructuras internas y de los problemas que afectan tanto los unos como los otros. Dada la fuerte caracterización regional del territorio, tanto en sus aspectos naturales como en los culturales, este conocimiento de hecho adquiere una dimensión regional y permite entender y evaluar las divisiones y el ordenamiento territorial actual, el cual, de acuerdo con la nueva Constitución, debe reformularse en un plazo relativamente corto. El apoyo de los conocimientos ambientales a una reformulación del ordenamiento territorial sería no sólo deseable sino óptima.

Un campo recíproco de conocimiento se encuentra en la formulación de fundamentos de la política y la gestión necesarias y posibles para el manejo de esa estructura ambiental. Formular políticas ambientales sin conocer a cuáles ecosistemas y asentamientos se aplicarán, es plantear en abstracto sistemas posibles que probabilísticamente pueden tener respuesta en los sistemas naturales. Esto incorpora necesariamente la evaluación crítica del modelo o modelos de desarrollo aplicados al país y la proyección de sus efectos sobre el futuro estado de la estructura ambiental y permite proponer modelos alternativos, los cuales —a pesar de la posible oposición que susciten—, forman parte de las necesidades urgentes del país, no sólo en términos ambientales sino en todos los aspectos de la vida nacional. La regionalización que se produce en el campo del conocimiento de la estructura ambiental del país, puede igualmente suministrar elementos de juicio para el manejo regional de ecosistemas y asentamientos.

En un nivel igualmente general se encuentra la necesidad de conocimiento de los recursos naturales del país, vistos ya no como *ecosistemas* sino como fuentes proveedoras de materias trasformables. Aguas, bosques, suelos, depósitos minerales, combustibles y otras fuentes energéticas constituyen el patrimonio natural del cual dependen no sólo las actividades productivas sino las posibilidades futuras de provisión de recursos. Este conocimiento constituye una especie de *inventario* del patrimonio natural regional y nacional y permite igualmente proponer medidas de protección, explotación, renovación y manejo general de los recursos que, como es ahora importante reconocer, no son ilimitados ni son inagotables.

Al trasladar el campo de atención a los problemas de los asentamientos humanos y dentro de las condiciones propuestas por su estructuración regional, es necesario conocer aquellos problemas que hoy día los caracterizan y que se refieren tanto a sus relaciones con el escenario natural, como a los problemas que afectan su interior, en particular los problemas derivados de

las actividades productivas que en ellos se desarrollan y de la condición de pobreza de la población. El espectro de conocimientos abarca desde las estructuras regionales de los asentamientos, en las que lo urbano y lo rural se entrelazan con la geografía y los ecosistemas, hasta las particularidades de la vivienda como constituyente primario del *hábitat* humano, incluidos los problemas propios de las diversas formaciones urbanas, a nivel de *redes* o *sistemas* y a nivel de aldeas, ciudades y áreas metropolitanas. La dimensión municipal cobra singular importancia en este campo de estudios, dada la actual orientación descentralizadora del país y la asignación de responsabilidades a los municipios en el manejo de sus territorios.

En este campo, se destacan como problemas ambientales y generales todos aquellos que se refieren a la *contaminación* de fuentes de agua y de la atmósfera, a la generación y disposición de residuos en forma de aguas servidas, basuras, desechos industriales y otras formas de desperdicio. Igualmente son significativos los problemas de producción y consumo de agua potable y energía, incluidas las pautas culturales que regulan ese consumo, especialmente en las grandes formaciones urbanas. Los problemas que surgen de la expansión urbana en todos los territorios naturales, constituyen un tercer ámbito de problemas ambientales de los asentamientos humanos. A nivel del *medio rural* entendido como el territorio donde se desarrollan fundamentalmente actividades agrícolas y ganaderas, se aprecian los problemas ambientales provenientes de las formas tradicionales e industriales de cultivos o explotación de recursos, el empleo de productos químicos, el agotamiento de los suelos y también los problemas de la pesca en zonas costeras y fluviales. La expansión de la frontera agrícola mediante la *colonización*, constituye en sí misma un campo específico de problemas ambientales, en particular por su efecto de deforestación de los bosques naturales y la destrucción de la biodiversidad en esos ecosistemas. Las actividades de tipo extractivo causan impactos negativos en el medio circundante, los cuales en ocasiones se extienden por ámbitos regionales causando serios perjuicios a la salud humana y a la estabilidad de los ecosistemas.

Los problemas ocasionados por el turismo forman un capítulo especial en cuanto a las necesidades de investigación y proposición de políticas ambientalmente orientadas. El auge creciente y a veces excesivo de *instalaciones turísticas en escenarios naturales* ocasiona destrucciones y deterioros considerables. La regulación de estas instalaciones no se apoya actualmente en criterios claros de manejo ambiental y causa desastres tales como los de la isla de San Andrés, en la cual la carga ambiental del turismo es incompatible con la capacidad de la isla. Los planes actuales de la Corporación Nacional de Turismo, que incluyen un extenso programa de construcciones en parques nacionales y en lugares que hasta ahora se conservan en estado relativamen-

te satisfactorio, constituye de hecho una amenaza virtual a la conservación de estos ecosistemas.

En los asentamientos se presentan actualmente problemas que tienen que ver fundamentalmente con los modelos de desarrollo rural y urbano propuestos y desarrollados a través de los planes regionales, municipales y urbanos, las normas correspondientes y las actividades rurales y urbanas de los sectores productivos, del sector turístico, del sector inmobiliario y del sector informal, como productores del hábitat. En este campo es posible afirmar la necesidad de entendimiento de las formaciones urbanas, tanto en el contexto de las redes o sistemas regionales a los cuales pertenecen, como en su constitución interna, en la cual diversas fuerzas, especialmente las del mercado inmobiliario, conducen a desarrollos anómalos y deteriorantes del entorno natural. Aunque los problemas de la pobreza son de especial atención en este campo, también lo son aquellos que derivan de las manifestaciones desmedidas de la riqueza, en particular todo aquello que tiene que ver con el abuso ostentoso de los recursos energéticos, en la suburbanización de las ciudades por la construcción de conjuntos cerrados de vivienda, clubes privados y otras formas de construcción suntuaria o en la demanda de materiales de construcción de recuperación imposible, como las maderas finas extraídas de los bosques naturales, actualmente en vías de desaparición.

Los problemas de calidad de vida relacionados con la vivienda, constituyen un campo especial de conocimiento. La vivienda rural, tema prácticamente olvidado en políticas, planes y programas y también como tema de investigación, es una unidad que plantea serios problemas ambientales tales como: provisión de agua potable y energía, disposición de residuos y manejo sanitario del entorno inmediato y mejoramiento de la estructura física de la vivienda. Las comunidades rurales, en conjunto, demandan soluciones a algunos de estos problemas y se prestan para la aplicación de tecnologías intermedias tanto en aspectos del hábitat como en los mismos aspectos de la producción agrícola, ganadera y pesquera, todo ello visto en la perspectiva regional y también en la escala municipal.

La vivienda urbana presenta en Colombia una diversidad de formas y de procesos productivos acordes, por una parte, con ciertas condiciones regionales y locales y, por otra, con la estructura general del mercado inmobiliario y de la producción informal. La expansión urbana está ligada en general a la expansión de las áreas de vivienda, sean ellas urbanizaciones comerciales, proyectos oficiales, urbanizaciones *piratas* o desarrollos espontáneos. Se ha atendido, en los estudios realizados hasta ahora, al sector informal, considerando que es el que concentra más problemas sociales, económicos y ambientales. Sin embargo, la urbanización comercial y los proyectos oficiales (ahora en vías de extinción), ocasionan igualmente problemas serios de ocupación de áreas periféricas de las ciudades, con la demanda en la extensión de redes de

servicio, de transporte y comunicaciones y originan desarrollos comerciales y de trabajo en el tejido residencial. Esto tiene que ver con los modelos de desarrollo urbano ya mencionados, pero posee su propia esfera de entendimiento.

En el campo tecnológico se encuentra actualmente un espacio propicio para la investigación y el desarrollo de tecnologías intermedias de amplio espectro, que incluyen desde las actividades productivas y la prevención de los efectos contaminantes hasta la producción de vivienda, el aprovechamiento de las fuentes de energía, la producción de agua potable, el reciclaje de residuos y, en general, para la adecuación ambiental de asentamientos y de vivienda. No puede hablarse todavía en Colombia de una demanda generalizada de estas tecnologías, las cuales pueden competir con los aparatos productores actuales. Sin embargo, en una mirada hacia el futuro, basada en ideas de *ecodesarrollo* o de *desarrollo sostenible*, las tecnologías apropiadas desempeñan un papel de gran importancia.

A lo largo de los párrafos anteriores se presentaron, en líneas muy generales, algunas de las necesidades de conocimiento que revisten singular interés para un Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Al reconocer que ya existe una base investigativa muy amplia que satisface parcialmente estas necesidades, sobre todo en estudios de tipo puntual sobre problemas específicos, tanto de los ecosistemas naturales como de los asentamientos humanos, se presentan dos necesidades adicionales: evaluar esa base investigativa en la forma más completa posible y difundir el conocimiento acumulado que actualmente se encuentra consignado en los anaqueles de bibliotecas, oficinas y centros de investigación y que, difícilmente, llega a ser conocido incluso por los mismos investigadores en los campos especializados del saber. Toda propuesta de investigación que se incorpore en el Programa, debe conducir a una propuesta divulgativa, sea en forma de artículos o de libros o documentos de amplia circulación.

Estrategias operativas

En el texto presentado aquí no se han definido temas específicos sino ámbitos de problemas que requieren atención investigativa y divulgación de conocimientos. Por ello, es difícil predeterminar una estrategia cerrada para el desarrollo del Programa. Sin embargo, cabe considerar algunas posibilidades de orientación del Programa para lograr metas específicas en algunos de los campos de investigación previstos como posibles, a partir de una medición del cuerpo existente de conocimientos alcanzado en etapas anteriores de los procesos investigativos, tomando en consideración que el ámbito de las Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat es relativamente nuevo en Colombia, que se encuentra en formación y que requiere la contribución de un grupo apreciable de disciplinas científicas y campos del saber.

Para ello es necesario tener en cuenta que las inquietudes investigativas en general vienen dadas en dos formas principales:

- a. Programas establecidos en universidades, institutos o centros de investigación.
- b. Propuestas dispersas o variables provenientes de individuos que inician o continúan trabajos investigativos.

Aunque es posible hacer un seguimiento de la trayectoria de universidades, centros, institutos, etcétera, es difícil hacer lo mismo con los investigadores esporádicos e intermitentes. Por ello, un primer nivel de desarrollo de una estrategia investigativa sería una evaluación somera de la capacidad investigativa existente en los diversos campos científicos y tecnológicos que han de confluír en el Programa. Esta perspectiva aumenta o disminuye las expectativas a corto, mediano y largo plazo.

Por otra parte, al analizar las necesidades de conocimiento de los problemas ambientales en Colombia, es posible diferenciar aquellas que se establecen como las grandes bases de conocimiento sobre las cuales se pueden apoyar desarrollos de diverso grado de especificidad, tanto en su orientación científica como en la escala de los problemas por conocer. Un ejemplo de ello es la idea del *perfil ambiental de Colombia*, un intento por dotar a todo un rango de disciplinas de un campo general de reconocimiento e integración. Aunque los resultados obtenidos no son necesariamente exhaustivos y satisfactorios, ese tipo de iniciativa desarrollado tanto a nivel nacional como regional, daría bases importantes tanto para la reunión de conocimientos existentes como para el desarrollo de nuevos saberes. En este esquema se destaca ante todo la importancia de establecer parámetros para una regionalización de aquellos conocimientos que atienden problemáticas específicas de las diferentes zonas del país.

Tomando en consideración estos aspectos, se proponen los siguientes criterios operativos generales:

- a. El estímulo a núcleos de conocimiento temporalmente fortalecidos, en los cuales se atiendan necesidades propias de la visión de conjunto tales como las del conocimiento de estructuras ambientales regionales o investigaciones de soporte que provean bases para desarrollos puntuales posteriores, que constituyen unos aportes esenciales al conocimiento y cuya iniciativa es liderada por Colciencias. Una vez construidos estos núcleos, el estímulo puede desplazarse a otros similares.
- b. La definición de programas especializados en temáticas específicas que atiendan un conjunto de problemas en un ámbito particular, tales como los del conocimiento de problemas de ecosistemas o asentamientos particulares de las tecnologías intermedias para problemas regionales, o similares, que recogen inquietudes vigentes y pueden suministrar instrumentos de aplicación

- relativamente inmediata. Estos procesos son constantes y pueden adquirir dinámica propia en determinados centros investigativos.
- c. La apertura de espacios libres en los cuales una *galaxia* de proyectos emanados de los investigadores y orientados por Colciencias continúan la labor investigativa permanente que se desarrolla en forma normal en el país. Estos espacios se evaluarán periódicamente y se reorientarán de acuerdo con la acumulación de resultados.
- d. Un aspecto importante de todo esto se refiere a la divulgación de investigaciones y a la formación de núcleos de documentación que permitan el acceso al conocimiento. Esto, en sí mismo, puede constituir un subprograma permanente en el cual se consideren las posibilidades de difusión de los conocimientos, en asocio con entidades especializadas en ese campo.

Referencias

- (1) Autores varios (1969). *Seminario Nacional sobre Urbanización y Marginalidad*. Ascofame, Bogotá.
- (2) Autores varios *La problemática urbana hoy en Colombia* (1981). Cinep, Bogotá.
- (3) Autores varios (1987). *Colombia amazónica*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- (4) Autores varios (1989). *Hábitat popular y tecnología*. Sená, Bogotá.
- (5) Autores varios (1990). *Caribe. Colombia*, Fondo FEN, Bogotá.
- (6) Cardona, Ramiro (Ed.) (1970). *Migración y desarrollo urbano*. Ascofame, Bogotá.
- (7) Cardona, Ramiro (Ed.) *Las migraciones internas*. Ascofame, Bogotá.
- (8) Cardona, Ramiro (Ed.) (1976). *Colombia: distribución espacial de la población* Corporación Centro Regional de Población, Bogotá.
- (9) Cardona, Carlos F. (compilador) *Ecodesarrollo: ecología y planificación*. Inderena-Sociedad Colombiana de Planificación, Bogotá.
- (10) Colciencias (1978). *La investigación en la universidad colombiana*. Colciencias, Bogotá.
- (11) — *Ciencia y tecnología para una sociedad abierta*. Colciencias, Bogotá.
- (12) — (1991). *El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*. Instrumentos Jurídicos, Colciencias, Bogotá.
- (13) — (1979). *Valorización de la investigación en el campo de la vivienda y de los materiales de construcción*. Mecanografiado, Bogotá.
- (14) Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Colegio Verde de Villa de Leyva, Bogotá.
- (15) Fornaguera, Miguel y Guhl, Ernesto (1969). *Ordenación del territorio en base del epicentrismo regional*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- (16) Guhl, Ernesto (1975). *Colombia: bosquejo de su geografía tropical*. Tomo I, Colcultura, Bogotá.
- (17) — (1976). *Colombia: bosquejo de su geografía tropical*. Tomo II, Colcultura, Bogotá.
- (18) Inderena (1986). *Colombia: parques nacionales*. FEN, Bogotá.
- (19) — (1990). *Nuevos parques nacionales: Colombia*. FEN, Bogotá.
- (20) Jaramillo, Samuel (1979). *Producción de vivienda y capitalismo dependiente: el caso de Bogotá*. Universidad de Los Andes, Bogotá.
- (21) Misión de Ciencia y Tecnología (1990). *Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico*. Empresa Editorial U.N., Bogotá.
- (22) Parra, Fernando (1984). *Diccionario de ecología, ecologismo y medio ambiente*. Alianza Editorial Madrid.
- (23) Marino de Botero, Margarita y Tokatlian, Juan (compiladores) (1983). *Ecodesarrollo: el pensamiento del decenio*. Inderena-Pnuma, Bogotá.
- (24) Murillo, Gabriel y Ungar, Elizabeth (1978). *Política, vivienda popular y toma de decisiones en Colombia. Análisis de la coyuntura actual y viabilidad de las soluciones propuestas*. Universidad de Los Andes, Bogotá.

- (25) Pombo, Diana (directora) (1990). *Perfil ambiental de Colombia*. Colciencias, Bogotá
- (26) Presidencia de la República (1991). *La revolución pacífica. Plan de Desarrollo Económico y Social 1990-1994*. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.
- (27) Reid, Leslie. *The Sociology of Nature*. Penguin. Middlessex.
- (28) Saldarriaga Roa, Alberto (1976). *Habitabilidad*. Escala, Bogotá.
- (29) Wagner, Philip (1964). *The Human use of the Earth*. Free Press, Nueva York.

DESARROLLO, SOCIEDAD, CULTURA Y MEDIO AMBIENTE

Libardo Sarmiento Anzola²

Introducción

Los modelos tradicionales de desarrollo se han vuelto problemáticos. El crecimiento económico, objetivo básico del desarrollo desde la posguerra, viene presentando externalidades que afectan negativamente el medio ambiente social y natural.

En lo social, el simple crecimiento económico no beneficia de manera equitativa al conjunto de la sociedad civil. Actualmente, según cálculos conservadores del Banco Mundial, hay en el mundo más de 1 000 millones de personas que viven en condiciones de pobreza crítica. La sociedad dejada al imperio de las leyes del mercado, las cuales han demostrado gran eficiencia económica, fomenta la desigualdad social, la destrucción del tejido comunitario, la inestabilidad política y el marginamiento de amplios grupos poblacionales. El nuevo concepto de desarrollo requiere combinar los objetivos del crecimiento con la equidad y la justicia social.

En lo natural, los cambiantes problemas ambientales del mundo han colocado en evidencia los peligros que se plantean para toda la humanidad. Tradicionalmente estos problemas estaban limitados a los asociados con los efectos de la eliminación de los desechos urbanos e industriales sobre las poblaciones locales. Actualmente, las cuestiones ambientales incluyen el calentamiento global (también llamado efecto invernadero), las amenazas a la capa de ozono, la deforestación tropical, el movimiento trasfronterizo de desechos peligrosos, la lluvia ácida, la erosión de los suelos, la desertificación, la sedimentación de las represas, amenazas para la supervivencia de pueblos y etnias, y la utilización excesiva y desacertada de plaguicidas que erosionan y acaban con los suelos. Estos problemas colocan en tela de juicio la pertinencia misma de la economía convencional.

El concepto tradicional de desarrollo se presenta ahora como ideológico. Según Castoriadis, el sistema social establecido comenzó a ser criticado no porque fuera incapaz de asegurar el crecimiento ni porque distribuyera de

2. Economista y filósofo. Director adjunto del Centro de Investigaciones para el Desarrollo, CID, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.

manera desigual los frutos del crecimiento —críticas tradicionales de la izquierda—, sino porque no se preocupaba más que del crecimiento y no realizaba más que el crecimiento de un tipo dado, con un contenido específico, que suponía unas determinadas consecuencias humanas y sociales.

Al precio que habría de pagarse por este crecimiento autosostenido —sinónimo de desarrollo— se une el factor ambiental. Este se refiere al amontonamiento masivo y tal vez irreversible de los daños infligidos a la biosfera terrestre, resultado de la interacción destructiva y acumulativa de los efectos de la industrialización; efectos que desencadenan reacciones del medio ambiente que permanecen, más allá de cierto punto, desconocidas e imprevisibles y que finalmente podrían conducir a una avalancha catastrófica que rebasaría toda posibilidad de control³.

Los problemas sociales y ambientales se integran a un cuestionamiento mayor: el de la cultura. En palabras de Octavio Paz, "la contaminación no sólo infesta el aire, los ríos y los bosques, sino también las almas. Una sociedad poseída por el frenesí de producir más para consumir más tiende a convertir las ideas, los sentimientos, el arte, el amor, la amistad y las personas mismas en objetos de consumo. Todo se vuelve cosa que se compra, se usa y se tira al basurero. Ninguna sociedad había producido tantos desechos como la nuestra. Desechos materiales y morales"⁴.

Los individuos de estas sociedades contemporáneas son educados en la idea modernista de un futuro sin limitaciones físicas, un mundo sin restricciones materiales, un crecimiento lineal e irreversible. Esta concepción animaba los modelos de desarrollo tradicional, era la base de las decisiones políticas, una verdad autoevidente para intelectuales y académicos, y concentraba las energías y los objetivos de la acción pública y del sector privado.

Sin embargo, empieza a abrirse paso el consenso político, intelectual y social sobre la necesidad de integrar plenamente la política económica, la social y la ambiental. De esta manera, los modelos de desarrollo alternativo están integrados por objetivos unificados, coordinados institucional y financieramente, coherentes en su concepción, estrategias, instrumentos, ejecución, control y evaluación.

Ahora, el desarrollo requiere que, además de los criterios de crecimiento económico, eficiencia y competencia, igualmente sea sostenible, equitativo y posea identidad. Ello no significa producir menos sino hacerlo en forma diferente, en términos de la estructura de los bienes y servicios que genera el sistema económico, en la eficiencia en el uso de insumos, en la capacidad de sustitución de los recursos y en la capacidad para reducir el deterioro am-

3. Cornelius Castoriadis. "Reflexiones sobre el desarrollo y la racionalidad"; en: *Colombia: el despertar de la modernidad*. Foro Nacional por Colombia, Santafé de Bogotá, 1991, p. 91.

4. Octavio Paz. *Tiempo nublado*. Citado por F. Giraldo y H. López, en, *Metamorfosis de la modernidad*; en, *Colombia despertar de la modernidad*. Ediciones Foro, Santafé de Bogotá, 1991.

biental a partir de la utilización de tecnologías limpias y prácticas de gestión no contaminantes.

Desarrollo sigue significando mejorar la calidad de vida de las personas. La calidad de vida hace referencia a los estándares y normas que sobre los estilos y modos de vida se consideran ideales, dignos, objetivamente alcanzables, en una sociedad particular e históricamente definida.

El desarrollo sostenible es un desarrollo que dura. Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el desarrollo sostenible implica asegurar la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

Equitativo implica que los beneficios del desarrollo se distribuyan de tal forma que toda persona, sin distinción de clase, género, etnia o ubicación geográfica, tenga acceso a un conjunto de bienes y servicios básicos para satisfacer las necesidades de carácter natural y social, al igual que no se generen situaciones de desigualdad política y éticamente insostenibles.

Con *identidad* significa el desarrollo que reconoce la diferencia, el pluralismo, el respeto a las diferentes etnias y culturas, la autonomía de sus entidades territoriales. Igualmente es un proyecto de sociedad democrático, fundamentado en el respeto de los derechos humanos y legitimado en el reconocimiento de su propia historia, en la concertación y la participación de la sociedad civil.

Esta nueva perspectiva implica, igualmente, un cambio en el quehacer científico, una renovación en los conceptos y una transformación en los enfoques teóricos. El cambio conduce a una integración de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, tan dramáticamente separadas desde hace un siglo y sin lenguaje común alguno; los científicos naturales tienen que aprender el funcionamiento de la sociedad, y los científicos sociales tienen que aprender a entender las interrelaciones entre sociedad y naturaleza. Se requiere una reintegración de disciplinas y profesiones tan excesivamente especializadas que han perdido toda capacidad de formulación de una visión de conjunto, de percibir el papel de su particular conocimiento parcial en una interpretación global, dentro de una visión de conjunto, no sólo de la sociedad, sino también de la interrelación sociedad y naturaleza⁵.

En las secciones siguientes se contextualizan los conceptos de desarrollo, sociedad, cultura y medio ambiente a partir de los procesos seguidos en América Latina, con énfasis en Colombia. A continuación se desarrolla una propuesta de orientación del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

5. Osvaldo Sunkel. "Interrelaciones entre el Desarrollo y el Medio Ambiente"; en: *Ecodesarrollo*, M. de Botero y J. Toklatlian (compiladores). Santafé de Bogotá, 1985, p. 592.

El desarrollo en el contexto latinoamericano

En los países de reciente incorporación a la modernidad, las consecuencias del desarrollo tradicional son igualmente negativas. La modernidad ha sido tardía, desenfadada y de segunda clase (H.C. Mansilla). Este proceso, muchas veces impuesto y forzado, ha producido una serie de problemas manifiestos en la descomposición violenta de las comunidades rurales, en las oleadas de migración poblacional campo-ciudad y campo-campo, en el proceso de urbanización espontáneo, rápido y caótico frente a una industrialización lenta y concentrada, en un Estado patrimonial, en altos índices de corrupción, en las esferas públicas y privadas, en la evasión de impuestos de los grupos que concentran la riqueza y el ingreso, en la insuficiencia del gasto público social, en una dotación precaria de servicios públicos, en una hipertrofia del sector terciario, y en una rapiña cometida contra los recursos naturales.

En América Latina la urbanización precedió a la manufactura. Cuando la industrialización surgió, ésta dio un mayor impulso a las corrientes de concentración económica y demográfica en ciertas regiones y en favor de ciertas ciudades. Además, éste fue un proceso frustrante referente a sus aspectos demográficos, espaciales, tecnológicos, de equidad y culturales.

Desde mediados del presente siglo las antiguas capitales latinoamericanas iniciaron un desproporcionado crecimiento acompañado de la formación en su entorno inmediato de asentamientos irregulares que albergaron a la población marginal que no encontró ocupación en las nuevas actividades industriales. Desde entonces las ciudades absorbieron casi la totalidad del crecimiento demográfico. Mientras la población rural de América Latina se ha mantenido estable en términos absolutos y relativos, el hábitat es preponderantemente urbano.

El modelo de industrialización se distingue por su dependencia de la tecnología y los equipos del exterior, y por una marcada participación de los gobiernos y de su concentración en grupos políticamente dominantes. De otra parte, las limitaciones tecnológicas y la propia extensión de los aparatos industriales obligaron a que la abundante mano de obra disponible se empleara en los sectores terciarios.

Como lo señalara Fernando Fajnzylber, en aquellas sociedades en que predomina una base generosa de recursos naturales, suelen originarse situaciones de elevada concentración de la propiedad ya sea en el sector privado o en el sector público y, por consiguiente, tiende a generarse un liderazgo que se sustenta en el usufructo de las rentas asociadas a esos recursos naturales, al poder configurarse sociedades estamentarias y estados patrimonialistas. La difusión de estos valores rentistas tiene expresión práctica en el parroquialismo, cortoplacismo, en la aversión al riesgo y a la innovación tecnológica, en el predominio del usufructo personal de la función desempeñada, en el desmedro de los papeles institucionales.

Estas tendencias de urbanización, industrialización y formación cultural en América Latina se manifiestan, de igual manera, en el uso, manejo e impactos en el medio ambiente. La historia ecológica de América Latina es la crónica de la explotación de su patrimonio ambiental. Desde tiempos de la colonización, los territorios de ultramar fueron para las monarquías europeas inagotables despensas de minerales, maderas y especies preciosas. La explotación y el pillaje constituyeron paradigmas de la relación ser humano-ambiente en los tiempos coloniales. Esta lógica no experimentó cambios significativos con la independencia y el advenimiento de las repúblicas; el eje hegemónico del control colonial devino en el poder de grandes corporaciones y monopolios internacionales enraizados con intereses de grupos nacionales, para quienes la oferta ambiental del continente sólo representaba una fuente de enriquecimiento, meta más allá de la cual no había consideración ecológica, ética ni social⁶.

Las patologías ambientales en estos países están asociadas con malestar generalizado de amplias mayorías, con sus condiciones de miseria y carencias estructurales, y con la violación endémica de sus derechos fundamentales. En estos países la crisis global del ambiente es coetánea con crisis simultáneas que comprometen la supervivencia de amplias mayorías, de sus culturas y de su autonomía.

El estilo de desarrollo seguido en la región consolidó una estructura de dominación y privilegios. Existe, por tanto, un acceso estratificado de los ciudadanos a la cultura, a la política, a la educación, a la vivienda y los servicios básicos, a la salud y la nutrición, al empleo productivo y bien remunerado, a la recreación, al ambiente sano y a los espacios que permiten el esparcimiento y el descanso. La minoría privilegiada tiene el acceso a los beneficios que la modernidad genera. La gran mayoría, los sectores populares, se ve en la necesidad de generar formas organizativas y de trabajo propias, para defenderse del desequilibrio económico, social y político, para mejorar su ubicación en el mercado y para garantizar la reproducción de sus condiciones mínimas de vida.

De hecho, el desarrollo en estos países de modernización tardía ha sido excluyente y depredador. Además, pobreza y deterioro ambiental se encuentran estrechamente asociados. Al igual que el ingreso está fuertemente concentrado, el ambiente degradado se concentra y afecta de forma indiscriminada y directa a los grupos sociales que viven bajo condiciones de pobreza.

Empobrecimiento social y deterioro ambiental están fuertemente ligados. En el ámbito rural, los pobres son a menudo marginados a las tierras menos productivas y más frágiles, las que, mal manejadas por falta de medios o por la necesidad de supervivencia, terminan con sus suelos deteriorados generando un mayor empobrecimiento de los campesinos marginales, quienes

6. José María Borrero. *El Ceta frente a los desafíos ambientales*. Fipma, Cali, 1992. (Policopiado.)

finalmente emigran a otras áreas más alejadas o, principalmente, a núcleos urbanos contribuyendo al explosivo e insostenible proceso de urbanización desordenada característico de la región. En el ámbito urbano, los pobres sufren hacinamiento en barrios carentes de infraestructura, de servicios esenciales y vivienda aceptable, contaminados por el transporte, los residuos domésticos e industriales⁷.

De acuerdo con estimativos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, la incidencia de la pobreza en 1990 afectaba al 62% de los latinoamericanos. Para el año 2000, el PNUD calcula que dentro de un escenario optimista (con una tasa de crecimiento del PIB per cápita anual de 1,3% en el decenio) el nivel de pobreza disminuirá al 56,3%. Aun en este escenario, el número de personas pobres aumentaría de 287 a 296 millones en la década.

El caso colombiano no escapa a estas tendencias generales. En el trascurso de las décadas del treinta al noventa se consolidó una red de ciudades resultado tanto de la acción de un capitalismo hirsuto —inculto, sin interés ni capacidad para conformar un proyecto económico ni una propuesta ética— cuyo único impulso lo constituía el afán de ocupación física, la apropiación inmediata de plusvalía; como también, resultado de la ocupación desesperada y angustiada de una inmensa población que obligada por los efectos de una continua e implacable violencia política y económica, ha tenido que ir ocupando, construyendo y habitando nuestras ciudades, con un gran abandono del Estado, sin posibilidades de detenerse a formular una reflexión prospectiva y enfrentada con un vacío de perspectivas que marquen un norte, en la que su participación activa sea considerada elemento consustancial a la formación de un sentido y una simbología de esa espacialidad⁸.

¿Cómo pensar las relaciones sociedad, cultura, medio ambiente sin ingenuidad? Sin satisfacer las necesidades más esenciales de la población más pobre del país, difícilmente se puede hablar en serio del problema ambiental. A principios del decenio del noventa, un poco menos de la mitad de la población colombiana se encontraba en condiciones de pobreza: 42% en los centros urbanos, 67% en las zonas rurales, según las medidas de líneas de pobreza, LP. Sin duda, a lo largo del siglo XX el país ha avanzado significativamente en términos del desarrollo social, pero todavía falta bastante. En casi un siglo, sólo un 25% de la población logró integrarse a aquellos sectores beneficiarios de la modernización del país.

En este marco, los niveles de contaminación ambiental, de polución y de deterioro del ámbito alcanzan cifras bastante preocupantes, afectando no solamente los aspectos físicos sino también el componente psicológico de los ciudadanos de estos estratos, incrementando los potenciales de violencia y

7. Gilberto Gallopin. *Nuestra propia agenda*. Fundación Bariloche. 1991.

8. Fernando Viviescas. *Plan trienal, 1992-1994*. Fundación Foro Nacional por Colombia, Santafé de Bogotá, 1991. (Policopiado.)

agotando las posibilidades de recuperación y reciclaje de los recursos naturales hacia el futuro⁹.

Colombia: modernidad y Constitución. Elementos para un Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat

La nueva Constitución política de Colombia representa un gran avance en su desarrollo político. Al Estado y la sociedad civil les corresponde la tarea de materializar estos principios que facilitan la modernización integral del país.

Sobre esta base, la nueva Constitución política es la caja de herramientas que permite hacia el futuro inmediato la construcción de un modelo de desarrollo eficiente, equitativo, sustentable, democrático y con identidad.

Según el artículo 334, "la dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano".

Dentro de los principios fundamentales, la Carta establece en su artículo 1º: "Colombia es un estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general".

El capítulo 3 integra los artículos referentes a los derechos colectivos y del ambiente. Allí se consagra que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley deberá garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Además, agrega 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 (artículo 79).

El Estado también deberá planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (artículo 80). De igual manera, es deber del Estado velar por la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular (artículo 82). El acceso a la vivienda digna quedó consagrado como un derecho (artículo 51). En el artículo 58 se establece que "la propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica".

9. *Op. Cit.*

En el artículo 71 se señala que los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias. El Estado deberá crear incentivos para que se fomente la ciencia y la tecnología, al igual que crear estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

Finalmente, el artículo 340 establece, respecto a los planes de desarrollo, que "habrá un Consejo Nacional de Planeación integrado por representantes de las entidades territoriales y de los sectores económicos, sociales, ecológicos, comunitarios y culturales. El Consejo tendrá carácter consultivo y servirá de foro para la discusión del Plan Nacional de Desarrollo".

Con base en el conjunto de elementos anotados, a continuación se desarrolla la propuesta para el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

Situación

La investigación científica y tecnológica en lo referente a medio ambiente y hábitat tiende a separar o tratar como objetos de estudio independiente cada uno de estos temas. Se estudia el hábitat a partir del medio ambiente, o este último como un componente que altera, condiciona y/o es afectado por el hábitat. Encontrar su equilibrio u organicidad es difícil. Esto último, sólo es posible a partir de la construcción de un marco para la integración de consideraciones ambientales dentro de un programa de desarrollo económico, social, demográfico y científico.

Lo ambiental tiende a reducirse al estudio de los ecosistemas. Como lo señala Augusto Angel, "por ecosistema se entiende el modelo conceptual que estudia las leyes por medio de las cuales la energía se transforma en cadenas tróficas y regula los ciclos biogeoquímicos de los elementos materiales, organizando en esta forma el equilibrio homeostático que permite la renovación y continuidad de los sistemas vivos. El modelo ecosistémico estudia por igual las relaciones que se establecen entre las especies vegetales y animales entre sí y dentro de cada una de ellas. El estudio de estas relaciones es el objeto propio de la ecología. (...) la perspectiva ambiental no puede considerarse como disciplina científica independiente. Es más bien el espacio de confluencia interdisciplinario que intenta analizar las relaciones entre los ecosistemas y las formaciones sociales"¹⁰.

Como lo muestra el estudio de Angel Maya, los enfoques ambientales son escasos y en consecuencia existe muy poca investigación que sirva de base para el planeamiento de un desarrollo sustentable.

Los estudios sobre el hábitat, por su parte, tienden a asociarse con los asentamientos humanos, la vivienda y las tecnologías de construcción, y las políticas de vivienda. En otros casos este campo de análisis cubre los estudios

10. Augusto Angel Maya. "Ciencia, tecnología y medio ambiente. Diagnóstico de la calidad de los estudios ambientales en Colombia", en: *Documentos de la Misión de Ciencia y Tecnología*. Tomo II, Bogotá, Empresa Editorial Universidad Nacional de Colombia, 1990.

urbanos y regionales, los movimientos sociales, las formas de poblamiento territorial y sus relaciones con la producción, los mercados laborales y el uso de los recursos naturales.

Las relaciones entre medio ambiente y desarrollo es un tema que cada vez preocupa más a investigadores, políticos y planificadores¹¹. No obstante, como lo reconoce el Banco Mundial, "si bien algunos estudios incorporan las conclusiones de trabajos ambientales considerables en el análisis económico de un país, en muchos casos sigue siendo superficial la referencia al ambiente. Ha habido relativamente pocos esfuerzos por seguir las probables consecuencias de la degradación de los recursos para el crecimiento económico que se pueda mantener, o para identificar medidas de política factibles para tratar problemas ambientales"¹².

El fortalecimiento de la investigación en temas ambientales está asociado también a la mayor regulación que efectúa el Estado para aliviar el deterioro del medio ambiente. En las naciones desarrolladas y en desarrollo por igual, los gobiernos han estado invirtiendo más en medidas de conservación (tales como protección de cuencas hidrográficas y planes de reforestación), incorporando componentes de mejoramiento en proyectos (equipos de control de la contaminación, por ejemplo), fortaleciendo instituciones ambientales e introduciendo mecanismos reglamentarios o legislativos apropiados.

Las investigaciones se orientan, además, a generar las bases y los componentes que permitan un desarrollo sostenible. Como se señaló anteriormente, estos componentes están relacionados con la estructura de los bienes y servicios que genera el sistema económico, la eficiencia en el uso de insumos, la capacidad de sustitución de los recursos y la capacidad para reducir el deterioro ambiental a partir de la utilización de tecnologías limpias y prácticas de gestión no contaminantes.

Otro campo de estudio es el levantamiento de los inventarios de los recursos naturales y la construcción de sistemas de cuentas ambientales integrados a los tradicionales sistemas de contabilidad nacional. Esta tendencia se asocia con la consideración de reducir la cuestión del medio ambiente a la

11. Existe por ejemplo la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, cuyos trabajos han sido recogidos en el libro *Nuestro futuro común*, Alianza Editorial, Bogotá, 1988. Entre otros trabajos que recogen esta perspectiva se tienen: *Política ambiental y desarrollo*, Editorial Presencia, Bogotá, 1986; *Ecodesarrollo, el Pensamiento del Decenio*, Inderena, Bogotá, 1985 (Segunda Edición); más recientemente, para el caso colombiano se tiene el trabajo de Humberto Samper Yunda, *Ensayo sobre política económica, desarrollo y medio ambiente en Colombia*. Fondo José Celestino Mutis, Bogotá. En la realización de la Cumbre Ambiental en Río de Janeiro (1992), igualmente quedó en claro que la problemática del medio ambiente está directamente integrada a los modelos de desarrollo.

12. Jeremy Warford y Zeinab Partow. "Evolución de la política ambiental del Banco Mundial", en: *Finanzas y Desarrollo*, diciembre de 1989.

discusión de los *costos* y de los rendimientos y del posible impacto de las medidas de control de la polución sobre las tasas de crecimiento del PIB¹³.

Globalmente, como argumenta Rifkin, la ley de la entropía y las demás leyes de la termodinámica vienen proporcionando el contexto para un concepto posmoderno del mundo y de nuestras relaciones con él. La nueva visión entrópica del mundo favorece una ciencia empática basada en el restablecimiento de un sentido de relación y participación con el planeta, frente a la ciencia más convencional que fomenta una explotación indiferente de la naturaleza y del medio ambiente. El paradigma entrópico, que se agrega a esta utopía de sociedades posmodernas, se basa en una nueva visión del planeta en tanto que organismo único, cuyas innumerables relaciones han de ser respetadas y defendidas.

En Colombia, las investigaciones científicas y tecnológicas del medio ambiente y del hábitat siguen las tendencias anteriormente anotadas, aunque de manera bastante incipiente y débil. Existe aquí, con mayor fuerza, una separación entre los estudios del hábitat y los del medio ambiente. La investigación ambiental es principalmente remedial, en lugar de preventiva. Existe una visión recortada y reduccionista de lo ambiental que lo identifica con una perspectiva ecologista, o con el desarrollo de una tecnología anticontaminante.

En el país no existe aún un inventario confiable de los recursos naturales. Los sistemas de cuentas ambientales se encuentran en estado demasiado embrionario (en la fase de estudio de las metodologías existentes en el plano internacional).

En los estudios del hábitat existe una mayor experiencia en el país. Sin embargo, éstos, en escasas ocasiones incluyen los temas ambientales. Tampoco hay tradición en la apropiación de los desarrollos más recientes en los conceptos, métodos, técnicas de análisis y temáticas de las ciencias sociales contemporáneas. Los análisis son fragmentarios, sectoriales y sin una visión integral. Actualmente nos encontramos con una urbe cuyos parámetros y dimensiones ambientales y culturales no habían sido formulados jamás; una ciudad que no había sido pensada, ni mucho menos planificada.

Tendencias

Hoy día hay un mayor conocimiento sobre la degradación de los recursos naturales y sus causas, bien sea naturales o humanas. No sucede lo mismo respecto a la investigación-proposición sobre modelos alternativos para orientar las relaciones sociedad-naturaleza, medio ambiente-desarrollo.

Las tendencias generales de investigación en temas ambientales se centran en los siguientes aspectos:

13. Cornelius Castoriadis. "Reflexiones sobre el desarrollo y la racionalidad", en: *Colombia: el despertar de la modernidad*. Foro Nacional por Colombia, Santafé de Bogotá, 1991, p. 91.

- Usos del suelo.
- Deterioro ambiental y asentamientos humanos.
- Recursos hídricos.
- Ecosistemas y patrimonio biológico.
- Recursos forestales.
- Manejo y control de cuencas hidrográficas.
- Recursos del mar y costeros.
- Energía.
- Recursos mineros (no energéticos).
- Tecnologías no contaminantes.
- Prácticas de gestión no contaminantes.
- Conocimiento y preservación de la biodiversidad.

En los estudios del hábitat se privilegian los estudios históricos sobre el desarrollo regional y urbano, incluyendo su interacción con los procesos poblacionales y económicos. Bastante énfasis se hace en los estudios sectoriales de vivienda, servicios públicos, infraestructura de la ciudad, la recuperación y conservación del medio ambiente.

Otros campos de investigación, en esta perspectiva temática, deberían incluir estudios sobre:

- Modelos de desarrollo alternativo, calidad de vida y medio ambiente.
- Desarrollo alternativo, equidad, pobreza y medio ambiente.
- Políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales, en un marco ecointegrador.
- Procesos urbanos, regionales, territoriales y medio ambiente.
- Territorio, poblamiento y medio ambiente.
- Políticas económicas, sistemas productivos y medio ambiente.
- Modernización tecnológica y tecnologías limpias.

Además, la medición de los efectos de la interacción del medio ambiente y el desarrollo, que permite sustentar y monitorear las anteriores temáticas, requiere la preparación de cuentas sobre el medio ambiente.

Como bien se sabe, los actuales sistemas de cuentas nacionales tienen una estructura bien definida de ingresos y pagos que, en términos generales, está basada en los precios del mercado. Sin embargo, la información apoyada en mercado y los métodos corrientes de contabilidad no pueden reflejar todos los efectos del deterioro, la contaminación y la eliminación de desechos ni su repercusión en la sociedad en general, y en los grupos en pobreza en particular. Por tanto, el problema por resolver es cómo reflejar estos efectos estadísticamente y cómo vincularlos a los análisis y toma de decisiones¹⁴.

14. Ernst Lutz y Mohan Munasinghe. "Preparación de cuentas sobre el medio ambiente" en: *Finanzas y Desarrollo*, marzo de 1991.

Finalmente, es necesario reflexionar y volver a formular las políticas económicas ambientales. Estas, por lo general copiadas de las normas existentes en Europa y Estados Unidos, no han resultado efectivas en los países en desarrollo o son poco adecuadas. Además, "ya en los países en desarrollo comienzan a reformular las políticas para controlar la contaminación de los posibles efectos adversos sobre otros objetivos críticos, tales como el crecimiento, la elevación de los ingresos y la equidad. También deberán tener presentes importantes limitaciones administrativas, técnicas e institucionales, utilizando intensamente una amplia variedad de mecanismos fiscales para complementar los instrumentos más tradicionales de control de la contaminación"¹⁵.

En resumen, el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat debe contribuir a resolver las distintas urgencias que vive la sociedad colombiana en el ocaso del siglo XX, además de servir de base para la modernización económica, social y cultural. Estos problemas están asociados con la premura de soluciones para las necesidades básicas sociales, el rápido y caótico proceso de urbanización, la desigualdad y el marginamiento de amplios sectores de la población, los desequilibrios ambientales y las formas destructivas de aprovechamiento de sus recursos naturales, el retraso de sus índices de productividad, todo lo cual plantea demandas crecientes al conjunto de nuestras capacidades científicas y tecnológicas.¹⁶

Estrategias y criterios

La amplitud del campo de estudio delimitado por la relación hábitat-medio ambiente requiere abordajes interdisciplinarios. Además, la problemática ambiental requiere un especial énfasis en los aspectos sociales, económicos, políticos y culturales, lo cual implica su estudio desde la perspectiva de desarrollo nacional y urbano-regional.

Este planteamiento, a la vez, es crítico de posiciones conservacionistas que, además de reduccionistas e ingenuas, circunscriben las tareas de la gestión ambiental a operaciones tecnocráticas para conservar especies en peligro, proteger los recursos naturales o custodiar algunas islas de la biosfera. Reconoce la ciudad como hecho histórico cultural de gran importancia y promueve el desarrollo teórico de la categoría de *territorio* y los estudios de los movimientos sociales como relevantes para la integración de la investigación urbano-regional y los estudios ambientales.

El enfoque del programa debe ser eointegrador. La crisis de los modelos culturales de occidente y la búsqueda de modelos de desarrollo alternativos en lo económico, lo tecnológico, lo social y lo cultural, se construyen desde

15. Gunnar Eskeland y Emmanuel Jiménez. "Control de la contaminación en los países en desarrollo", en: *Finanzas y Desarrollo*, marzo de 1991.

16. Darío Fajardo. *Propuesta para un programa de trabajo en ciencias sociales*. Colciencias, 1991. (Policopiado.)

rupturas epistémicas, filosóficas-políticas y su integración en proyectos de sociedad locales, autónomos y participativos.

En este sentido, el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat debe ser parte de las realidades regionales, los procesos de profundización de la democracia, la descentralización política, administrativa y fiscal de los municipios colombianos y la participación ciudadana.

Aunque existe una distinción entre estudios e investigación científico-tecnológica, en este programa la separación es poco probable. En el campo interdisciplinario se integran las ciencias naturales y las ciencias sociales y humanas. Estas ciencias se desarrollan individualmente, pero requieren un enfoque sistémico e integrador para el conocimiento del complejo urbano-región y medio ambiente, de su estructura y dinámicas.

Resumiendo, las estrategias y los criterios propuestos para el desarrollo del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat son:

- i. interdisciplinariedad;
- ii. referentes urbano-regionales con énfasis en los aspectos culturales, sociales, económicos y demográficos;
- iii. estudio de lo ambiental desde la perspectiva urbano-regional;
- iv. programa transversal en tanto *forma parte de e incluye* aspectos básicos de los otros programas de ciencia y tecnología;
- v. es un programa que construye su identidad alrededor de la elaboración teórica y real del proyecto de la sociedad colombiana;
- vi. el tema del desarrollo alternativo es consustancial al programa, en tanto se refiere a dar respuestas a las principales urgencias del país; y
- vii. relaciones entre Estado, sociedad y medio ambiente.

Lineamientos para la formación de recursos humanos y divulgación del conocimiento

En esta propuesta se hace énfasis en la relación entre medio ambiente, hábitat y los modelos de desarrollo.

Como concluyó la Misión de Ciencia y Tecnología, la investigación de los ecosistemas requiere una mayor base académica para la capacitación. Frente a la necesidad de generar un proceso de desarrollo más independiente y sostenible, se requiere ir más allá del conocimiento medio natural, de sus posibilidades y de las tecnologías anticontaminantes tradicionales, para generar una mayor capacitación e investigación en tecnologías alternativas y una mayor participación de las ciencias sociales en la búsqueda de modelos de desarrollo eficientes, equitativos, sostenibles y con identidad.

El fomento de estudios de postgrado y doctorados con énfasis en investigación sobre el medio ambiente, el hábitat y los modelos sostenibles de desarrollo debe formar parte importante de la agenda de realizaciones de Colciencias. Estos cursos de especialización deberán estar integrados a insti-

tuciones internacionales de gran nivel de generación de conocimiento científico, lo que permita el intercambio de estudiantes y pasantías de investigadores.

La definición de grandes líneas temáticas debe dar lugar a la promoción de programas de investigación por desarrollar de manera coordinada entre distintas universidades y/o centros especializados de investigación en los temas del medio ambiente y del hábitat, con estrategias de representación regionales y con recursos económicos, financieros, técnicos y humanos suficientes para mantener en el largo plazo un conjunto integrado de proyectos científicos y tecnológicos.

Esta concepción de programa y largo plazo debe generar la red de investigadores en medio ambiente y hábitat, integrada a los niveles regional, nacional, latinoamericano e internacional. La especialización de los distintos institutos o centros de investigación deberá identificar y fortalecer los nodos de la red, para cumplir funciones de orientación, coordinación, promoción, formación de centros especializados de información y divulgación de las investigaciones del programa.

La divulgación del conocimiento generado en el campo de investigadores de ciencias del medio ambiente y del hábitat deberá orientarse a cinco destinatarios: comunidad científica, sector dirigente del país, centros de educación formales (básica y universitaria), instituciones del Estado relacionadas con la planeación regional, urbana y territorial, y el público en general. Para ello deberá diseñarse un plan de divulgación que incluya seminarios, simposios, medios masivos de comunicación y creación de una revista especializada de carácter nacional.

LINEAS PARA UN PROGRAMA DE INVESTIGACION EN EL AREA DE ASENTAMIENTOS URBANOS

Fabio E. Velásquez C.

Una cultura ambientalista

Todo parece indicar que en Colombia comienza a ganar terreno una *cultura ambientalista*, es decir, una manera de ver la existencia humana que valora, en el terreno de las representaciones sociales y de las prácticas colectivas, la preocupación por las consecuencias de la acción del hombre sobre su entorno natural. Esa cultura, hasta hace poco patrimonio exclusivo de un buen número de organizaciones ecologistas que durante varios lustros lucharon casi heroicamente por introducir el tema del medio ambiente en la mentalidad de los colombianos, parece permear por fin los intereses de distintos sectores sociales de la población.

La lentitud que caracterizó la difusión de esta cultura ambientalista, contrasta de alguna manera con el desarrollo del marco jurídico e institucional para la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales en Colombia. Desde la década del setenta, el país cuenta con una serie de normas y de estructuras institucionales (el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley Sanitaria Nacional, la Ley del Mar, el Código Minero, el Inderena, las corporaciones autónomas regionales, etcétera), que lo colocan a la vanguardia en ese aspecto en el contexto latinoamericano.

La Constitución política de 1991 confirmó ese marco jurídico-institucional al consagrar el derecho al ambiente sano e incluir el saneamiento ambiental como uno de los frentes de acción del Estado para el logro del bienestar de los colombianos. En el terreno de los mecanismos, la nueva Carta política incorporó una serie de posibilidades que propician la acción ciudadana en defensa del medio ambiente.

Como lo señala el documento de política ambiental elaborado por el actual gobierno,¹⁷ las fallas en este sector no provienen tanto de las normas sino de su aplicación. Existe una brecha entre el marco institucional y las realidades ambientales del país, realmente preocupantes desde el punto de vista de la conservación y del uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente. Hay un problema de gestión evidente: algunos aspectos de la legislación no han sido reglamentados; la gestión ambiental se encuentra en numerosas entidades del Estado, sin mecanismos de coordinación o de cooperación; la distancia entre los usuarios de los recursos naturales y el Estado es grande; en fin, el uso de los recursos financieros para el manejo ambiental es desequilibrado comparativamente con otros sectores.

Ello explica el afán del gobierno por plantear como parte de su plan de desarrollo una ambiciosa política ambiental que tiene un componente científico y tecnológico no despreciable y que considera como uno de sus ámbitos la gestión ambiental urbana. En ese marco se inscribe la creación del Programa del Medio Ambiente y del Hábitat como parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. El Programa está orientado, según el plan:

"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"¹⁸.

17. DNP *Una política ambiental para Colombia*, documento DNP-2544-DEPAC, Santafé de Bogotá. Agosto 1o. de 1991 (versión aprobada). pp. 12 y ss.

18. DNP. *Plan de Desarrollo La revolución pacífica*. Bogotá, 1991. p. 442.

El Programa es de gran envergadura por dos razones: de un lado, porque abarca un campo de análisis sumamente extenso, definido por las distintas formas de relación del hombre con el medio ambiente y su expresión en modalidades de asentamiento territorial. De otro, porque desde un punto de vista práctico se busca garantizar las condiciones para un *aprovechamiento económico y un desarrollo social sostenibles*. En otras palabras, el Programa está vinculado íntimamente a objetivos de desarrollo económico y calidad de vida en escenarios variados de la existencia de los colombianos. Esto obliga a delimitar de manera precisa su ámbito para identificar, a partir de una mirada de conjunto, los aspectos más relevantes y definir prioridades de desarrollo científico y tecnológico en cada uno de ellos.

El dominio del Programa

A diferencia de otros programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en los cuales el campo de investigación coincide con un conjunto de saberes de un mismo *orden* (ciencias básicas, ciencias sociales y humanas, ciencias de la salud, etcétera), el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat abarca un campo amplio y complejo de procesos, a saber, aquellos involucrados en la relación hombre/naturaleza, para decirlo en una forma escueta. Esto implica necesariamente el cruce de disciplinas de órdenes diversos (las ciencias naturales, la ecología, las ciencias sociales y humanas, etcétera).

En una época en la cual la sabiduría universal del filósofo griego o la erudición y la mirada omnisciente del pensador renacentista tienen poco sentido y mínima posibilidad, y en la cual, por el contrario, la especialización se erige como paradigma del desarrollo científico y tecnológico, hasta el punto de generar barreras casi infranqueables entre las ciencias, resulta absurdo pensar abarcar en su totalidad un dominio tan complejo como el de *medio ambiente y hábitat*. De allí la necesidad de pensar ese campo de manera selectiva, especializada, aunque sin negar las inmensas posibilidades de relación entre los diversos saberes implicados. Ese campo comprende por lo menos tres órdenes de fenómenos:

- a. *El medio ambiente natural*, entendido básicamente en su dimensión físico-química. Comprende una serie de fenómenos y procesos orgánicos e inorgánicos, agrupados generalmente bajo el término *naturaleza*. Su importancia radica en que sirven de soporte material no construido, aunque sí transformable, de la acción del hombre y le proporcionan a este último un gran número de medios de subsistencia. Este orden de fenómenos puede ser indagado en una doble perspectiva: en sí mismo y como entorno natural condicionante de las actividades humanas y sociales.
- b. *Los asentamientos humanos*, entendidos como entorno socioespacial de la existencia humana, producto del trabajo social transformador de la naturaleza. Estos asentamientos constituyen el soporte material construido de

los procesos de producción y reproducción de la sociedad. Ellos deben garantizar los requisitos mínimos exigidos para satisfacer las necesidades históricamente definidas de los distintos grupos de población y propiciar una existencia digna para quienes habitan en ellos.

Es posible distinguir varias formas de configuración socioeconómica de estos asentamientos, determinadas por factores de escala de aglomeración y de actividad predominante de la población. Así, puede pensarse un *continuo* que va desde las formas de asentamiento más dispersas (población dedicada fundamentalmente a actividades agropecuarias que implican un uso extensivo del territorio), hasta las más concentradas (ciudades y áreas metropolitanas), caracterizadas por la diversificación de aquellas actividades no ligadas al cultivo o explotación del suelo agrícola (industria, comercio, servicios).

Las ciencias sociales han desarrollado en el último siglo un intenso debate acerca del carácter de los procesos de interacción social que tienen lugar en los diversos tipos de asentamientos. Dos enfoques han sobresalido en ese debate: el que asigna un mayor peso a los factores culturales en la interpretación de las dinámicas sociales y el que coloca el acento en la *producción social del espacio*. Desde que Simmel escribió su conocido ensayo sobre la vida intelectual en la ciudad¹⁹, se abrió una perspectiva de análisis centrada en el estudio de la *cultura urbana*, entendida, según palabra de Louis Wirth²⁰, como un *modo de vida*, una forma de entender la vida social y de relacionarse con otros individuos, totalmente opuesta a aquella que caracteriza las zonas rurales. Sus rasgos principales son el anonimato, la competencia, la movilidad social, el individualismo, los grupos secundarios, el mercado, la objetivación de las relaciones sociales.

Este enfoque, construido sobre el supuesto de que a cada modalidad de asentamiento espacial (disperso, concentrado, etcétera), corresponde una forma cultural y solo una, fue criticado por los exponentes de la corriente neomarxista de la sociología urbana europea, en especial Lefebvre, Castells y Topalov²¹. La crítica central de estos autores al enfoque culturalista es que una teoría sociológica del espacio (urbano, regional o rural), no puede hacer depender lo social (la cultura) de lo natural (una forma de organización del territorio), sino que ambos factores se derivan de las relaciones sociales que surgen, en las ciudades y en el campo, de los procesos de división del trabajo y, concretamente, de la *producción del espacio*.

19. George Simmel "Las grandes ciudades y la vida intelectual"; en: *Discusión. Teorías sobre los sistemas sociales*, No. 1, Barcelona. 1977.

20. Louis Wirth. "El urbanismo como modo de vida", en: Bassols Mario y otros (compiladores) *Antología de sociología urbana*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 1988.

21. Estos autores, especialmente los dos primeros, han presentado sus tesis en una amplia obra, en la cual sobresalen libros como *El derecho a la ciudad* y *La revolución urbana*, de Lefebvre, y *La cuestión urbana, movimientos sociales urbanos, crisis urbana y cambio social* y *La ciudad y las masas*, de Castells.

Producir el espacio y construir la ciudad significa no sólo edificar la infraestructura necesaria para que los distintos grupos de la población desarrollen su actividad, sino crear las condiciones para que tales grupos se relacionen y generen modos de vida, formas de segregación socioespacial y procesos de dominación. La dimensión política del desarrollo de los asentamientos humanos adquiere así un lugar central y se convierte en variable clave para su comprensión.

c. La acción del hombre sobre su entorno natural. Aquí se trata del uso que los distintos grupos de la población dan a su entorno natural en su afán de producir los bienes necesarios para su subsistencia.

Este campo de análisis ha permitido la constitución de una disciplina, la ecología humana, definida como el estudio de las relaciones del hombre con la naturaleza, desde la perspectiva de la acción humana. Los orígenes de esta disciplina pueden ser encontrados en el pensamiento decimonónico tanto en las obras de Darwin como en la inspiración de algunos trabajos de Marx (recuérdese su estudio de los procesos de trabajo como acción del hombre para transformar la naturaleza)²² y de Durkheim (véase la segunda parte de su libro *De la división del trabajo social*²³ y, particularmente, su noción de *densidad dinámica o moral*).

Pero sin duda fueron los pioneros de la Escuela de Chicago, especialmente Robert E. Park, quienes definieron las líneas básicas de esta nueva perspectiva, centrada en los conceptos darwinistas de competencia y lucha por la existencia, pero entendidos en el marco de la conformación de comunidades territorialmente definidas. De allí surgió una corriente de autores que desarrollaron posteriormente esta perspectiva, especialmente Amos Hawley y Otis D. Duncan²⁴. Recientemente, autores como Brian McLoughlin han incorporado ese enfoque, en particular el concepto de ecosistema, al análisis de la planificación urbana y regional²⁵.

La identificación de estos tres órdenes de fenómenos es necesaria y conveniente, de un lado, porque permite ver el conjunto de posibilidades de entrada en el campo del medio ambiente y del hábitat y sus potenciales relaciones; de otro, porque hace posible la definición de estrategias de desarrollo científico y tecnológico desde una determinada *orilla*: desde las ciencias naturales (física, química, biología, etcétera), desde las ciencias sociales y humanas (aquí, incluso, es posible discernir varias miradas) o desde la ecología huma-

22. Carlos Marx. *El Capital* Vol. 1 (varias ediciones).

23. Emilio Durkheim. *De la división del trabajo social*, Buenos Aires: Schpire, 1969.

24. Ver Amos Hawley. *Ecología humana*, Tecnos, Madrid. 1962. Duncan, Otis D., "Ecología humana y estudios demográficos"; en: Hauser Philips M. y Duncan Otis D. *El estudio de la población*, Vol. III, Celade, Santiago de Chile. 1975. Una buena síntesis de este enfoque puede leerse en Juan Diez Nicolás, "Ecología humana y ecosistema social", en: varios, *Sociología y medio ambiente*.

25. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente Ceotma. *Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo*, Madrid. 1982.

na en su doble aproximación de los determinantes naturales de la acción humana o de los efectos de esta última sobre el medio ambiente. Además, se evita cualquier pretensión de *imperialismo gnoseológico*, que daría primacía a una determinada disciplina sobre las restantes dentro del Programa, afirmandose así la tesis del tratamiento respetuoso entre las comunidades científicas involucradas en él²⁶.

A continuación se formula una propuesta de estrategia investigativa para el estudio de los asentamientos urbanos desde una perspectiva sociológica o, más ampliamente, de las ciencias sociales. Esta propuesta parte de un reconocimiento de las nuevas tendencias del fenómeno urbano en Colombia y de un balance de los estudios realizados sobre el tema en el país, desde la óptica de la sociología y otras ciencias sociales. En seguida se propone en unas líneas de indagación y unos requisitos para hacer avanzar la investigación en este campo.

La cuestión urbana en Colombia: nuevos retos

Las ciudades son hoy el escenario de vida de la mayor parte de los colombianos. En ellas habita, según las estadísticas conocidas, el 70% de nuestra población. No ocurría lo mismo hace seis o siete décadas, cuando buena parte de los colombianos seguían apegados a una economía y una sociedad campesinas y las ciudades apenas aparecían como centros burocráticos o sede de los poderes regionales y nacionales. En un corto trayecto histórico, que no lleva más de medio siglo, se desataron procesos de cambio sustancial de la geografía y la sociedad colombianas, que modificaron la distribución de la población sobre el territorio y estimularon la concentración de esta última en los grandes núcleos urbanos.

Sabemos que, como consecuencia de los procesos de industrialización, transformación de la agricultura, cambio técnico y cultural, que tuvieron lugar en el país desde comienzos de este siglo, y con mayor intensidad después de la Segunda Guerra Mundial, las ciudades no solamente crecieron demográfica y espacialmente, sino que sufrieron un cambio cualitativo en su organización social y política. Probablemente, los procesos que mejor tipifican esa transformación en Colombia —y en América Latina— son los de migración, marginalidad, segregación urbana, informalidad, pobreza, proliferación de asentamientos precarios y déficit de servicios públicos y de equipamientos sociales. Las grandes ciudades fueron el escenario de importantes cambios que de la noche a la mañana transformaron su rostro y el del conjunto del país. No solamente aparecieron grupos sociales antes inexistentes, ligados a las actividades económicas urbanas nacientes, sino que las formas de vida se

26. Brian McLoughlin. *Urban and Regional Planning*. Faber and Faber, Londres. 1969.

Memoria del Taller de Investigadores en Asuntos Urbano-regionales, Colciencias, Santafé de Bogotá, septiembre de 1991. *Mimeografiado*.

modificaron por nuevos hábitos de consumo y por patrones culturales que fueron configurándose poco a poco a partir de elementos propios y/o extraídos de otros ambientes socioculturales. Igualmente, la estructura espacial urbana se modificó a medida que las ciudades se fueron expandiendo, cambiando con ella las formas urbanísticas y arquitectónicas²⁷.

Pero, la *cuestión urbana* en Colombia no es la misma hoy que hace una o dos décadas. Hace 20 años, el fenómeno dominante era el crecimiento incontrolado de los grandes centros urbanos, que trajo las consecuencias arriba mencionadas. Hoy, los modelos económicos en boga, la universalización de formas culturales propagadas por los medios masivos de comunicación, la crisis del *estado de bienestar*, para citar solo algunos factores sobresalientes, han configurado un nuevo marco de vida social y de organización urbana. Las tendencias de distribución territorial de la población han cambiado: las grandes ciudades han experimentado un proceso de transición demográfica cuya consecuencia más notoria es la disminución de su tasa vegetativa de crecimiento. Paralelamente, las ciudades intermedias han ganado dinamismo económico y presentan en los últimos años un ritmo de crecimiento poblacional, si no muy elevado, sí al menos mayor que el de los grandes centros, aunque estos últimos siguen acaparando los mayores volúmenes de población en términos relativos.

De otra parte, las desigualdades sociales, los modelos de dominación política reinantes (autoritarismo y clientelismo) y el predominio de culturas insolidarias e individualistas, han convertido a las ciudades en escenario privilegiado de muy diversas formas de violencia²⁸, ante las cuales ni el Estado ni la sociedad civil parecen tener una respuesta que la erradique del corazón de la vida urbana.

El despertar de las organizaciones populares y de los movimientos de los sectores populares es otro rasgo que, si bien tuvo formas de expresión hace un cuarto de siglo (las invasiones, por ejemplo), se ha erigido en la última década como un componente importante de la vida de nuestras ciudades, especialmente de los núcleos intermedios²⁹. En parte, la Reforma Municipal de 1986 fue pensada como un antídoto a la inconformidad de diversas capas de la población urbana.

Finalmente, la política local es hoy por hoy otro elemento sin el cual resulta imposible entender la ciudad. No significa ello que hace unos lustros la ciudad estuviera marginada de las luchas por el poder. Sucedió simplemente que éste era patrimonio de unas pocas élites que manejaban el destino de las

27. Fabio Velásquez "La ciudad colombiana: realidad y promesa"; en Alvaro Camacho (comp.) *La Colombia de hoy, sociedad y sociología*, CIDSE/CEREC, Bogotá, 1986.

28. Alvaro Camacho y Alvaro Guzmán. *Colombia: ciudad y violencia*. Ediciones Foro, Bogotá, 1990.

29. Ver al respecto Fabio Velásquez. "Crisis municipal y participación ciudadana en Colombia"; en: *Foro*, No. 1, septiembre de 1986. Igualmente, William López. "La protesta urbana en Colombia"; en: *Foro*, No. 3, julio de 1987.

ciudades a su antojo y en función exclusiva de sus intereses. Actualmente, el fenómeno de la política es consustancial a la vida urbana, pues los procesos de democratización y apertura política no sólo forman parte de un léxico cada vez más generalizado, sino que inspiran una nueva forma del quehacer político. En esa línea, la Reforma Municipal de 1986 y la nueva Constitución han fortalecido una idea de ciudad como espacio colectivo, como responsabilidad compartida y como ámbito por excelencia de la vida política.

Esta nueva cara de la ciudad define retos investigativos que la comunidad científica no puede eludir, desde ópticas y disciplinas diferentes. En el caso de las ciencias sociales existe un camino recorrido que no debe olvidarse y que debe servir de punto de partida para la formulación de líneas investigativas hacia el futuro.

El camino recorrido y por recorrer

La investigación urbana realizada en Colombia, particularmente en la órbita de las ciencias sociales, tiene una trayectoria relativamente corta, pero fecunda, que ha seguido en términos generales el patrón de los estudios sobre el tema en América Latina³⁰. Ha sido el resultado de la convergencia de por lo menos dos tipos de fenómenos: de un lado, las transformaciones rápidas y profundas que ha sufrido el mapa socioterritorial del país en el último medio siglo y que se ha expresado en lo que algunos autores han llamado la *refundación traumática* de las ciudades. De otro, el desarrollo del debate en el seno de las ciencias sociales, que ha significado una búsqueda permanente de paradigmas de pensamiento y de interpretación de las realidades sociales y urbanas.

Esta integración de coyunturas urbanas, siempre cambiantes, y de búsquedas intelectuales, por fortuna presentes en las tres últimas décadas, ha dado como resultado una definición de campos de investigación más o menos diversa. En efecto, durante el decenio del sesenta, la investigación urbana

30. Coraggio señala cuatro fases claramente identificables: en la primera, ubicada en la década del 50, se aprecia el esfuerzo de los investigadores por registrar la información sobre el crecimiento acelerado de las ciudades; en una segunda etapa, desarrollada en la primera parte de la década del 60, el esfuerzo se dirige a elaborar los diagnósticos y la fundamentación científica de propuestas de acción. La urbanización fue vista como un complemento necesario de la industrialización, no sin perder de vista sus efectos negativos, tanto sociales como espaciales. En una tercera etapa, característica de la década del 70, la investigación elabora una crítica de los paradigmas vigentes e incorpora la variable política en el análisis; se elaboran conceptos como los de *consumo colectivo* y *movimientos sociales urbanos*, que tuvieron gran influencia en el pensamiento posterior. Actualmente, la investigación se encuentra marcada por las discusiones sobre el papel del Estado y, concretamente, las implicaciones del modelo neoliberal. No parece existir un eje temático dominante, sino más bien intereses dispersos en torno a problemas tales como el ordenamiento territorial en centros intermedios, la historia urbana, el hábitat popular, los nuevos actores sociales (mujeres, jóvenes, niños, etcétera), la vida cotidiana, la privatización y la municipalización de los servicios, la participación y la democracia local. Ver José Luis Coraggio (editor). *La investigación urbana en América Latina. Caminos recorridos y por recorrer. Las ideas y su contexto*. Vol. 3, Ciudad, Quito. 1990.

se vio fuertemente signada por el fenómeno de la violencia política de mitad de siglo y sus consecuencias sociales y espaciales: grandes oleadas migratorias, rápida expansión de los centros urbanos, multiplicación de los cinturones de miseria y de la llamada *marginalidad*, procesos de cambio económico y cultural, etcétera. El paradigma de la modernización se erigió entonces como esquema interpretativo dominante. Los investigadores no solamente resaltaron los desequilibrios generados por el crecimiento urbano, sino que intentaron formular propuestas para erradicar los *males* de la urbanización y crear las condiciones para una modernización económica, social y política en las ciudades. A los migrantes se les vio como agentes de cambio, portadores de una nueva vida para la ciudad.

En la década del setenta, la cuestión urbana dio un viraje importante, no tanto en el sentido de que las desigualdades sociales características de nuestras ciudades hubieran desaparecido, sino porque entraron en escena nuevos actores, en particular el Estado y los movimientos sociales. La planificación, los programas de promoción popular, la intervención del Estado en el ordenamiento urbano y en la *construcción de la ciudad*, aparecieron como nuevos componentes de la vida urbana, junto con la multiplicación de organizaciones de base cuya movilización se orientó bien a enfrentar las acciones estatales, bien a reivindicar mejores condiciones de vida. La interpretación de este nuevo escenario se acogió a paradigmas de corte neomarxista, cuyo énfasis en las llamadas contradicciones urbanas y en la confrontación de intereses de clase, produjo interpretaciones críticas y, en ocasiones, apocalípticas, sobre el presente y futuro de la ciudad colombiana.

El blanco de la crítica fue el enfoque de la modernización, calificado como encubridor de los antagonismos existentes en las ciudades y en el campo. Los temas privilegiados fueron otros: la vivienda, las rentas del suelo, las luchas populares urbanas, la planificación y las políticas estatales. El tono propositivo que caracterizó los estudios de la época anterior fue sustituido por un lenguaje crítico, pobre en propuestas y rico en formulaciones teóricas y analíticas sobre las tendencias de cambio urbano en el país.

El decenio del ochenta presenta un nuevo panorama: la crisis económica y sus consecuencias sociales y políticas, profundización de las desigualdades socioespaciales, incapacidad del Estado, en particular de los gobiernos locales, para enfrentar esta situación, crisis del *estado de bienestar* y proliferación de una amplia diversidad de formas de violencia en la ciudad. Nuevos problemas se plantearon: la democracia local, la participación ciudadana, las nuevas formas de relación entre los distintos sectores de la sociedad civil y el Estado, las causas y los mecanismos de erradicación de la violencia, la crisis de los movimientos reivindicativos, los modelos neoliberales de organización de la economía y de las instituciones políticas, etcétera. Por supuesto, los retos interpretativos fueron grandes: el paradigma neomarxista

mostró sus límites y exigió a los investigadores un esfuerzo por construir esquemas alternos, capaces de comprender la nueva coyuntura.

En ese esfuerzo parecen emerger nuevos elementos: la multidisciplinariedad, la búsqueda de nuevos métodos de indagación, la redefinición de los objetos de estudio, la construcción de nuevas categorías, la integración entre la teoría y la acción, en otras palabras el antidogmatismo y la elaboración de enfoques abiertos.

Esa es probablemente la herencia que han recibido del pasado reciente los investigadores urbanos, y que formula retos nuevos, entre otras cosas porque la década del noventa ya ha comenzado a plantear nuevos interrogantes sobre la ciudad. Es necesario, como lo indicaban Sáenz y Velásquez hace cinco años³¹, seguir orientando la investigación urbana hacia nuevos campos de indagación, tales como los nuevos movimientos sociales, la vida cotidiana y la cultura, las relaciones ciudadano-Estado, la violencia urbana, las tendencias de estructuración del espacio urbano y metropolitano, las estrategias de supervivencia, los procesos autogestionarios, la vida política local, el universo de representaciones colectivas y otros que seguramente emergerán en la nueva coyuntura urbana en Colombia.

Esquema para la definición de líneas

El reto que tiene la comunidad de investigadores urbanos es, en otras palabras, *repensar* la ciudad colombiana en el marco de sus nuevas coordenadas de vida y crecimiento, a la luz de nuevos enfoques interpretativos. Ello exige precisar unas líneas de investigación, a partir de criterios nítidos, que deben tener algún fundamento conceptual. En mi opinión, repensar la ciudad exige referirse por lo menos a tres grandes bloques de problemas:

- a. *La producción de la ciudad*: se entiende por tal el conjunto de procesos sociales por medio de los cuales los distintos agentes urbanos, incluido el Estado, construyen la ciudad. La idea es investigar qué ciudad o ciudades estamos produciendo y quiénes lo hacen. Aquí cabe examinar todos los componentes de la producción (social) material de la ciudad (la vivienda, las infraestructuras —vías, transporte, servicios públicos—, los equipamientos, el espacio público, el medio ambiente urbano) y las formas de producción (económicas, sociales, arquitectónicas y urbanísticas). Interesa también identificar los actores que intervienen en esas acciones, sus intereses estratégicos, su identidad, sus modalidades de relacionamiento en la apropiación del suelo y la producción del espacio construido. Esta línea incluye, así mismo, el estudio de los determinantes ambientales (naturales o no) de la producción de la ciudad y los efectos ecológicos (impacto ambiental) de las decisiones y acciones de los agentes sociales.

31. Orlando Sáenz y Fabio Velásquez, *Op. cit.* p.83.

- b. *La reproducción social de la ciudad*: esta línea abarca el conjunto de procesos sociales y culturales que tiene lugar en el escenario urbano, por medio de los cuales la sociedad se estructura y se transforma. Contempla el estudio de cuestiones tales como la constitución de identidades sociales, la configuración de distintas formas culturales y su expresión cotidiana, la conformación de los imaginarios colectivos, la vida cotidiana como micromundo de relaciones sociales y políticas, las imágenes de la ciudad y del gobierno local, las actitudes y conductas frente a la vida urbana, la violencia como forma de relación social y política, los canales de expresión de distintos sectores sociales (organizaciones, movimientos, etcétera), las relaciones de vecindario, las historias de vida, la emergencia de nuevos sectores urbanos.
- c. *El gobierno de la ciudad*: considera los procesos de estructuración del poder político local, su ejercicio y las relaciones entre los distintos actores sociales y políticos en torno a las decisiones colectivas. El análisis de tales procesos implica el estudio tanto de la acción estatal para atender las necesidades y demandas de la población, como de las condiciones políticas de los distintos actores sociales. En ese sentido, abarca temas como la gestión municipal, la planificación, el régimen político local, las políticas urbanas, la gestión ambiental, la prestación de los servicios, el manejo de competencias y recursos económicos, la descentralización, las formas y los mecanismos de participación, la vida política local, los conflictos en torno a la relación sociedad urbana-gestión pública, los partidos políticos en su expresión local, los eventos electorales, etcétera.

Estas tres categorías de problemas pueden ser examinadas en una doble perspectiva: la de la situación actual y el pasado reciente, de un lado, y la del pasado histórico, de otro. Los estudios sobre la historia urbana pueden referirse tanto a la producción de la ciudad como a los procesos de reproducción social o de gobierno local. Más que una categoría de problemas, el estudio de la historia urbana constituye una perspectiva de análisis sobre temas específicos.

Las urgencias

La investigación urbana debe resolver problemas de diversa índole, unos más académicos (teóricos y metodológicos) y otros más prácticos. Un listado de urgencias que deben ser atendidas para que la investigación urbana se desarrolle en el futuro, con la perspectiva de profundizar en el conocimiento de nuestras ciudades y de aportar elementos que contribuyan a dignificar la vida de los ciudadanos, debe contener por lo menos las siguientes:

1. *La delimitación de un programa de trabajo basado en líneas de investigación claramente identificadas*. Ya han sido expuestas en este trabajo algunas líneas para el estudio de la cuestión urbana en Colombia que, por supuesto, pue-

den ser complementadas con otras que surjan de las inquietudes de disciplinas diferentes a las ciencias sociales. La clave está en que los investigadores y las instituciones encargadas de fomentar su trabajo, entre ellas Colciencias, acuerden en forma concertada esas líneas y pongan en marcha los medios necesarios para desarrollarlas. Un aspecto importante en ese sentido es que Colciencias privilegie el patrocinio de programas de investigación más que de proyectos, sin que deje de apoyar estos últimos. La línea de proyectos puede estar orientada hacia grupos de investigadores jóvenes, mientras que la de programas puede definirse para grupos de investigadores con experiencia y reconocida trayectoria.

2. La redefinición de nuestros universos de indagación y de los objetos de investigación. Por definición, la investigación científica se nutre permanentemente de un debate sobre los paradigmas teóricos y metodológicos que la sustentan. Hoy, en lo que respecta a las ciencias sociales, nos encontramos en una fase de transición caracterizada por la desaparición de paradigmas dominantes (llámense funcionalismo, estructuralismo, marxismo o accionalismo), el surgimiento de propuestas diversas y la búsqueda de categorías y de métodos que ayuden a interpretar las transformaciones de la sociedad contemporánea. Los investigadores preocupados por el presente y futuro de la ciudad, no podemos ahorrar esfuerzo alguno en esa búsqueda.
3. *La creación de una comunidad investigativa multidisciplinaria.* La elaboración de nuevos enfoques y la interpretación de la amplia diversidad de fenómenos y procesos característicos de la vida urbana, exige la conformación progresiva de una comunidad investigativa que incluya expertos en temas y disciplinas diferentes. Una comunidad científica se constituye en función de por lo menos cuatro condiciones: un campo de análisis compartido, unos objetivos de indagación comunes; un debate sobre los enfoques y las interpretaciones del objeto de estudio y, finalmente, una infraestructura de intercambio y socialización de los debates y reflexiones. En Colombia es poco lo que se ha avanzado en esa dirección. Por el contrario, parece como si operara una fuerza centrífuga que impidiera el acercamiento de los investigadores para discutir sus reflexiones comunes. La dispersión y el aislamiento son rasgos prominentes de la investigación en este terreno. No contamos con la voluntad de los investigadores ni con los medios (revistas, foros, simposios, publicaciones, etcétera) para conformar esa comunidad de intereses científicos en torno a la cuestión urbana. Hay allí un vacío que es preciso entrar a remediar con prontitud y decisión.
4. *La internacionalización de nuestro debate, particularmente en el ámbito latinoamericano.* Nuestro aislamiento interno se corresponde con una situación de marginalidad de gran parte de los investigadores colombianos con respecto al escenario intelectual latinoamericano. En Colombia, salvo contadas excepciones, los científicos sociales no tienen una mirada de los

problemas que trascienda las fronteras nacionales, incluso regionales y locales. Nuestro provincialismo es exagerado y absurdo en un mundo en el que la clave del progreso radica, en buena medida, en la internacionalización de los procesos constitutivos de la vida económica y sociocultural. En consecuencia, es preciso realizar un gran esfuerzo por integrarnos a la comunidad científica latinoamericana, por abrir nuestras puertas a la mirada de otros y por conectarnos a un debate que, en el terreno de las ciencias sociales, nos abre seguramente horizontes impensados hasta ahora.

...the fact that the curriculum is not a neutral, objective list of facts to be transmitted, but a selection of what is considered important and valuable. This selection is influenced by the interests and values of those who are responsible for the curriculum, and it is this selection that is the focus of the curriculum theory.

...the curriculum is a social construct, and it is this social construction that is the focus of the curriculum theory. The curriculum is not a fixed, unchanging entity, but it is constantly being re-created and re-negotiated by those who are involved in the educational process. This re-creation is influenced by the changing needs and values of society, and it is this re-creation that is the focus of the curriculum theory.

...the curriculum is a process, and it is this process that is the focus of the curriculum theory. The curriculum is not a static list of facts, but it is a dynamic process of learning and teaching. This process is influenced by the interests and values of those who are involved in the educational process, and it is this process that is the focus of the curriculum theory.

...the curriculum is a cultural artifact, and it is this cultural artifact that is the focus of the curriculum theory. The curriculum is not a neutral, objective list of facts, but it is a reflection of the culture and values of the society in which it is developed. This reflection is influenced by the interests and values of those who are responsible for the curriculum, and it is this reflection that is the focus of the curriculum theory.

Capítulo 3

SIMPOSIO DEL PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

INAUGURACION

Intervención de Manuel Rodríguez

Como preámbulo al Simposio que hoy iniciamos, he considerado necesario hacer algunas anotaciones sobre lo ambiental en el contexto de las políticas adelantadas por el actual gobierno. Buena parte de esta audiencia ya las conoce, pero me parece necesario hacerlo, no como un acto de oportunismo, sino como material de referencia que puede ser útil para la reflexión que haremos en estos tres días acerca de las prioridades sobre la investigación del medio ambiente y del hábitat.

Este gobierno ha establecido lo ambiental como una de sus prioridades. La consagración de un conjunto armónico de preceptos sobre la protección y conservación del medio ambiente integrados con el desarrollo económico y social conforman uno de los mayores logros de la nueva Constitución. La consecución de mayores recursos para la gestión ambiental por parte de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la activa participación de nuestro país en todo el proceso que culminó en la cumbre de la Tierra.

Piedra angular de esta política la constituye el fortalecimiento y puesta en marcha de programas y proyectos dirigidos a detener y revertir los graves procesos de deterioro que acusa nuestro patrimonio natural, considerado como uno de los más ricos del planeta. Basta sólo recordar que Colombia ha sido señalado como uno de los países de la megadiversidad, entendida ésta como la diversidad genética, de especies animales y vegetales y de ecosistemas; y que cuenta con representaciones de los grandes sistemas de Suramérica: el andino, el orinosense y el amazónico y las cuencas Pacífica y Caribe. Para su conservación y uso sostenible, el gobierno ha previsto una política y unos

programas consignados en *la revolución pacífica*, que incluyen tanto los territorios en donde se concentra la población y la actividad económica, o sea aquella objeto de profundas transformaciones y consecuencia de la acción humana, como los territorios de paisajes naturales, prácticamente deshabitados o con muy baja densidad poblacional, asiento de la mayor oferta natural del país.

Como indispensable complemento a esta política, el gobierno se propone presentar al país la estrategia para la conservación de la biodiversidad. Precisamente el Inderena inició el pasado semestre el conjunto de actividades encaminadas para el efecto, las cuales serán paso fundamental para definir en el próximo año la estrategia nacional para la conservación, que señalará tanto sus beneficios como sus costos, así como sus fuentes de financiación y los compromisos que para su ejecución deberán adquirir tanto el Estado como la sociedad civil.

Columna vertebral de la política ambiental es la meta de duplicar en términos reales los recursos dedicados por el país a su gestión, antes de terminar este cuatrienio. A los recursos previstos por la nueva Constitución para el caso representados en la sobretasa al impuesto predial y el fondo de regalías, se sumarán los provenientes de los empréstitos con la banca multilateral para financiar la creación y puesta en marcha del Ministerio del Ambiente, el Programa de Acción Forestal para Colombia y otras actividades. Además, se incrementará la ofensiva para obtener de la comunidad internacional recursos donados o concesionales a través de un ambicioso programa diseñado por el Departamento Nacional de Planeación y el Inderena, que incorpora más de 200 proyectos para ser ejecutados tanto por organizaciones gubernamentales como no gubernamentales. Como mecanismos para asignar una parte sustancial de los nuevos recursos, se prevé la creación del Fondo Nacional del Ambiente, que canalizará aquellos de carácter público, y el Eco fondo, para canalizar aquellos dirigidos a fomentar las organizaciones no gubernamentales. Sin duda, la investigación deberá ocupar un lugar prioritario en el otorgamiento de estos recursos.

Pero, si es evidente la necesidad de asignar mayores recursos, también es evidente (como lo consigna el plan de desarrollo), que el país requiere unas instituciones modernas para la gestión ambiental, así como la integración del tema en la agenda del desarrollo. Por eso este gobierno anunció de tiempo atrás el proyecto de creación del Ministerio del Ambiente, el cual ha sido sometido a la consideración del Congreso nacional, tras un cuidadoso proceso de concepción y diseño por parte del Ministerio de Agricultura, el Departamento Nacional de Planeación y el Inderena. Es, sin duda, un proyecto de alta prioridad, pues no basta diseñar una política, fijar unas prioridades, y elaborar unos programas y proyectos y proveerlos de recursos. Se requieren también instituciones altamente idóneas para su ejecución.

Se requiere también revisar y actualizar la legislación ambiental del país, contenida en el Código de Recursos Naturales y otras leyes de la República. Por eso el gobierno se propone iniciar un amplio examen de la experiencia de cerca de 20 años con la aplicación del código, que ha demostrado inoperancia e inaplicabilidad en muchas áreas. Este examen incluirá la necesaria comparación con la experiencia de otros países. Además, es indispensable revisar la legislación ambiental, frente a las nuevas realidades económicas del país (como son la apertura económica y la intensa y creciente actividad petrolera y minera) y frente a los compromisos adquiridos por el país en la reunión de Río de Janeiro.

Así mismo, se presentará a consideración del Congreso nacional proyectos de ley para desarrollar los nuevos mandatos constitucionales en materia ambiental. Es necesario reglamentar el derecho de los ciudadanos a participar en las decisiones que puedan afectar el ambiente, así como la acción popular, concebida como instrumento dirigido a defender el derecho colectivo a disfrutar de un ambiente sano.

También es necesario prever nuevos instrumentos para incentivar el sector privado para que adelante una gestión ambientalmente sana en su actividad empresarial. Porque aunque es cierto que se requiere actualizar la normatividad dirigida a sancionar ejemplarmente a las personas e instituciones que atentan contra el patrimonio natural de la nación (que hoy lo hacen con pasmosa impunidad), también es cierto que la vía coercitiva no basta y que es urgente crear incentivos para que la sociedad civil se comprometa en la gran tarea de conservarlo y aprovecharlo en forma sustentable. Por eso, actualmente se estudia la posibilidad de implantar en el país este tipo de incentivos, que complementen las indispensables normas comúnmente conocidas como de comando y control.

También, dentro de esta concepción se promoverá la definición de mecanismos legales para la protección de las reservas naturales privadas. Como se sabe, en buena hora diferentes organizaciones no gubernamentales han creado reservas privadas, una modalidad que el gobierno ve muy positivamente y que estamos en la obligación de fomentar y fortalecer.

Al Congreso le tocará también afrontar la importante tarea de tramitar los proyectos de ley para la ratificación de las Convenciones de la Biodiversidad y del Cambio Climático, suscritas por Colombia en la reciente cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro. Conferencia en la cual nuestro país tuvo una activa y lúcida participación, en un proceso que se extendió por cerca de dos años.

Ambas convenciones tienen una gran importancia para Colombia. La primera, porque está dirigida a detener el proceso de destrucción de la biodiversidad y a regular su uso que, como antes lo mencioné, es una de las principales prioridades para nuestro país. La segunda, porque fundamental-

mente se trata de reducir el consumo de los combustibles fósiles a nivel mundial, cuando el país está prospectando parte de su desarrollo futuro en la exportación de los mismos. Aunque las convenciones son débiles en algunos aspectos, ellas tienen también grandes fortalezas.

Es necesario subrayar que en la negociación de las partes podrían surgir protocolos de gran significado, como fue la experiencia con el protocolo de Montreal, dirigido a detener el proceso de adelgazamiento de la capa de ozono. Este protocolo es considerado hoy como una pieza maestra del conjunto de los tratados internacionales sobre medio ambiente, aunque surgió de una convención con menos cuerpo que las firmadas en Río de Janeiro. Precisamente el proyecto para la ratificación de este último Protocolo será presentado por el Ministerio de Relaciones Exteriores a la consideración del Congreso en los próximos días.

Al gobierno y al Congreso les tocará pues, examinar ampliamente las consecuencias para Colombia de los acuerdos firmados en Río de Janeiro, con el fin de efectuar su adecuado seguimiento a nivel internacional y adoptar las políticas nacionales que sean del caso. Si bien, como el presidente Gaviria lo señalara en su intervención en la Cumbre, los compromisos económicos adquiridos por los países industrializados estuvieron lejos de las expectativas de los países en desarrollo, es erróneo juzgar la Conferencia exclusivamente en términos financieros, ya que sus consecuencias serán muy amplias y profundas; no solamente en relación con las mencionadas convenciones, sino también en lo que toca a los otros documentos suscritos por Colombia: la Declaración de Río, la Declaración de Bosques y la Agenda 21. Estos acuerdos implican el nacimiento de una nueva concepción acerca de la relación entre medio ambiente y desarrollo; concepción que tenemos el reto de enfrentar cabalmente.

Naturalmente, la expedición de una política, el fortalecimiento institucional, las reformas de la legislación, la creación de nuevas normas y la asignación de nuevos recursos constituyen el marco para la realización de ambiciosos programas y proyectos que se adelantan o que nos proponemos emprender. No es posible enumerarlos todos aquí, pero se puede señalar que entre ellos tienen especial prioridad los relacionados con el mejoramiento del medio ambiente urbano, la conservación y el uso sustentable de los bosques y de la fauna, con la recuperación y protección de las cuencas y microcuencas hidrográficas, con el fortalecimiento del sistema de parques nacionales, con la incorporación de la educación ambiental en todos los niveles, y con el fomento de la participación ciudadana. La gestión de los bosques, de la fauna y de las cuencas, además de relacionarse con la conservación de la biodiversidad, tienen un significado estratégico para la conservación y recuperación de nuestras fuentes de agua.

La sola agenda de políticas y programas del gobierno ofrece un enorme horizonte para la ciencia y la tecnología ambiental. Además, es obvio que el

éxito de aquéllas dependerá en muy buen grado del desarrollo de éstas. Ello nos ubica de una vez en el terreno de este Simposio. Se trata de fijar las prioridades para el desarrollo científico y tecnológico en medio ambiente y hábitat. Por ello, una de las referencias obligadas para nuestra reflexión la debe constituir el informe de la Misión de Ciencia y Tecnología.

Los diagnósticos efectuados sobre las diversas áreas del conocimiento relacionadas con el medio ambiente y el hábitat tienen como común denominador el señalar que, si bien se identifican algunos logros significativos, el desarrollo científico y tecnológico es en ellos incipiente. En la base de esta situación encontramos la carencia de una masa crítica de investigadores de alto nivel, la no existencia de adecuadas condiciones institucionales para el trabajo científico y la insuficiencia de recursos económicos para su financiación, expresada ésta en la baja proporción del producto interno bruto que para estos efectos hace nuestro país, si lo comparamos con otras sociedades.

Por tanto es necesario atacar simultáneamente los tres frentes, tarea que intenta adelantar el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través de sus 11 programas. Apenas iniciamos el trabajo, y este Simposio Nacional del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat constituye un primer esfuerzo. Los retos son claros, debemos buscar respuestas creativas, concretas y realistas.

Intervención de Gabriel Cortés

Es para nosotros particularmente grato que los organizadores de esta reunión hayan elegido a la ciudad de Villavicencio, corazón y puerta de los Llanos orientales, para llevar a cabo este evento, y decirles que en los Llanos orientales, como en ninguna otra región, se hace evidente la interrelación e interdependencia que existe entre todos los elementos vivos y los componentes no vivientes del planeta.

Somos nosotros, los habitantes de estas regiones, testigos de excepción de los efectos, en ocasiones favorables en otras nefastos, que tienen las acciones del hombre sobre el entorno biogeográfico. Somos también conscientes de que si en el pasado estos efectos podían resultar insignificantes, el acontecer de los tiempos ha llevado a que las consecuencias de la actividad del hombre como conglomerado social tengan tal magnitud de impacto que sea imposible escabullirse de la responsabilidad que le corresponde al ser humano en la salud del planeta.

No es sencillo, sin embargo, encontrar este justo medio que permita que se impulsen los programas de desarrollo económico y social, que demandan crecientes masas de la población del país, sumidos hoy en la pobreza, el hambre y la desesperanza; y al mismo tiempo que propendan a una sana y respetuosa relación con el ambiente que nos rodea.

El progreso económico es urgente, no sólo para que podamos satisfacer las necesidades de las personas que pueblan esencialmente nuestro planeta, sino para brindar alternativas de esperanzas a los millones de individuos que nacerán en el próximo siglo.

¿Cómo lograr ésto y, al mismo tiempo, garantizar la preservación de lo que Francisco de Asís llamara nuestros hermanos menores, la flora y la fauna, que son, de otra parte, las bases mismas del desarrollo que buscamos?

En la solución de esta pregunta, con visos de acertijo, entendemos fundamental la búsqueda de una creativa integración entre los administradores, aquellos a quienes la suerte del destino les ha deparado la oportunidad de tomar las decisiones y los investigadores. Esta es una relación que está por construirse.

Nosotros, los políticos, debemos entender que cualquier decisión, para que esté a tono con las necesidades de la población y de la conservación del entorno biogeográfico, debe basarse en un concienzudo conocimiento y fundamentado entendimiento de la relación del hombre y sus acciones con el medio ambiente y las posibilidades que nos depara.

A su vez, los hombres de ciencia deberán hacer suyos los propósitos para que los colombianos alcancemos una nueva y más alta calidad de vida.

Este evento lo entendemos como un importante paso en la construcción de este nuevo camino, que nos permitirá llegar no a un futuro etéreo y amorfo, sino al futuro concreto y cotidiano que seamos capaces de lidiar y elaborar.

Bienvenidos a la ciudad de Villavicencio y a la región de los Llanos orientales. Espero que la cercanía de regiones con una exuberante y descomunal naturaleza les permita encontrar el norte en el desarrollo de sus diálogos y deliberaciones.

Haremos lo que esté a nuestro alcance para que se lleven la mejor impresión de nuestra ciudad y un recuerdo de la hospitalidad que nos caracteriza que, entre otras cosas, es producto de la relación del hombre con la naturaleza, en ocasiones inhóspita, que nos rodea.

Intervención de Edgar Cruz

El Corpes de la Orinoquia saluda que la sede de este magno evento sea la ciudad de Villavicencio, ya que es un buen escenario para reflexionar y mencionar la orientación que se le ha dado a la investigación sobre el funcionamiento de los ecosistemas, las relaciones hombre-medio ambiente desde el punto de vista de los asentamientos humanos, el impacto de la explotación de los hidrocarburos en relación con los municipios donde se desarrolla esa labor, y la transferencia del conocimiento para proteger y explotar racionalmente los recursos naturales.

La Orinoquia es rica en variedad de ecosistemas, soporta un cúmulo de problemas de medio ambiente y de hábitat, que hasta este momento no han tenido un tratamiento adecuado. Frente a la investigación científica tampoco ha sido afortunada en la coordinación, lo cual ha impedido impulsar una política concertada y coherente que dé respuesta a las necesidades existentes.

El área de manejo especial de La Macarena es un fiel reflejo de esta situación; se generaron las bases jurídicas del realinderoamiento, pero la acción efectiva para atender eficazmente las relaciones divergentes de las comunidades allí asentadas con el medio ambiente no han sido abocadas por las entidades del orden nacional responsables de la atención de los recursos naturales y de generar espacios productivos con el fin de mejorar y darles sostenibilidad al nivel de vida a estas comunidades.

Los departamentos amazónicos que forman parte del Corpes de la Orinoquia adolecen también de un programa adecuado de investigación y de transferencia, que dimensione y oriente el desarrollo de esta vasta región, dado que las ventajas comparativas para el desarrollo de la producción agrícola y ganadera es mínima, por falta de infraestructura de transporte y de servicios.

La investigación y los paquetes tecnológicos para rescatar las cuencas hidrográficas y la navegabilidad de los ríos Arauca, Casanare, Meta, Guaviare, Vaupés y Orinoco, no existen. Lo más grave: no ha existido voluntad política y asignación de recursos para poder atender este problema integralmente.

En cuanto a la explotación de hidrocarburos en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta, no existe una política clara que fluya desde el nivel central hasta los municipios afectados para el manejo del sector. Se carece de un inventario real de recursos mineros y de hidrocarburos. No hay una capacidad regional de control, seguimiento y evaluación de los procesos ligados a los hidrocarburos y a las implicaciones que la explotación, exploración, transporte de crudos, causa al deterioro del medio ambiente. No han sido en una real dimensión evaluados los problemas migratorios, de presión de servicios básicos, de vivienda, de impacto socioeconómico que sufren los municipios donde están ubicados los yacimientos.

Es importante resaltar el papel que debe liderar la Universidad de los Llanos Orientales para satisfacer la demanda existente, frente a la coordinación de la comunidad científica regional y la programación de la investigación, de acuerdo con las exigencias del desarrollo económico y social imperante. Estos aspectos creo que se enmarcan dentro de la política científica que coordina Colciencias, en la que se resalta la redefinición de la cultura empresarial y su relación con el conocimiento, la consolidación institucional de la actividad científica, el fomento a través de un régimen de incentivos, la consolidación del proceso de regionalización y el establecimiento de reglas claras que orienten la asignación de los recursos nacionales para atender los programas y proyectos de ciencia y tecnología.

Finalmente, el Corpes de la Orinoquia se compromete a avalar las conclusiones del foro y a coordinar con Colciencias, las entidades del orden nacional y la comunidad científica, la consolidación y puesta en marcha del Plan Regional de Ciencia y Tecnología, ya que éste es un baluarte para el impulso del desarrollo de la región.

Intervención de Fabio Garavito Neira

Desde el punto de vista ecológico, deseo referirme a los males que nos aquejan y formular alguna propuesta.

Los Llanos orientales no están entre las zonas más degradadas del país. Basta mirar la cuenca alta del Magdalena, las regiones del Yaguará, el desierto de la Tatacoa en el Huila, Villa de Leiva en Boyacá, Santander, Antioquia, y muchas otras regiones, para comprender que los Llanos pueden contarse entre las pocas regiones donde la mano del hombre aún no ha alcanzado a hacer notar sus efectos devastadores. Por fortuna, aún es tiempo de prevenir el desastre.

No obstante, el desarrollo de los Llanos en los últimos tiempos ha incrementado la actividad humana sobre los recursos naturales, hasta el punto de que muchos de éstos se encuentran amenazados.

Entre los factores que más contribuyen al deterioro del medio ambiente en los Llanos, cabe mencionar:

- La tala indiscriminada de los bosques, especialmente en la zona de ladera de la cordillera Oriental y en las márgenes de caños y ríos.
- Las quemas, que son más notorias por sus efectos degradantes en las zonas de cordillera.
- El uso masivo de insumos agrícolas, arrojados sobre los cauces de ríos y caños, que acaban con la riqueza ictiológica.
- La caza inmisericorde de animales silvestres.
- La pesca con mallas, barbasco y dinamita.
- La industria molinera que arroja residuos que contaminan el medio ambiente de ciudades y pueblos.
- La contaminación de las fuentes de agua con las basuras de los centros urbanos.
- El agotamiento de la fuente de agua potable.

Al mencionar las actividades humanas que han contribuido a la degradación del medio ecológico es necesario también responsabilizar al Estado, porque se ha convertido en patrocinador de la destrucción. El Estado contribuye al desastre ecológico a través de:

- Auxilios de cuerpos legislativos y del gobierno para la construcción de puentes, vías de penetración y servicios, en zonas marginales.

- Crédito agrícola a colonos en las zonas de reserva.
- Construcción de vías de penetración en zonas de reserva, a través del Ministerio de Obras, secretarías de Obras, caminos vecinales y brigadas militares.
- Suministro de municiones y dinamita para la destrucción de la fauna.
- Colonización de las zonas de reserva como las de Uribe y las de La Macarena.

Entre los factores causantes del daño ecológico que se mencionaron antes, caben destacar por su incidencia en el desarrollo agropecuario y en la vida de los pueblos, la colonización en zonas de ladera, seguidos por la tala, quema e implantación de cultivos limpios, que traen como consecuencias:

- Disminución en la infiltración y por tanto agotamiento en las reservas de agua subterráneas y aumento de los caudales de escorrentía que causan erosión.
- Derrumbes, deslizamientos, y todo tipo de pérdidas de suelo en la ladera y con ellos sedimentación en los cauces de las zonas planas.
- Desbordamiento de ríos, con las consecuentes tragedias para las poblaciones y empresas agropecuarias.

El Estado cuenta con herramientas jurídicas valiosas que le permiten intervenir ante los usuarios de los recursos naturales para que éstos se exploten adecuadamente en beneficio de la sociedad, como es el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de la Protección del Medio Ambiente, pero éste no se está aplicando a plenitud.

Proponemos que se ponga en vigencia el Código de Recursos Naturales, especialmente los artículos 316 y siguientes, que hablan de la ordenación de las cuencas hidrográficas. Que se elaboren los planes de ordenación y manejo, para que las acciones oficiales y particulares estén encaminadas a su cumplimiento, con el objeto de que los usuarios ejerzan el pleno derecho a la propiedad y cumplan las obligaciones sociales sin ser una amenaza para los demás.

Un aspecto prioritario para considerar es el de las basuras de los centros urbanos. Empresas recicladoras acompañadas de programas de adecuación y mejoramiento de tierras con la incorporación de abonos orgánicos son programas vitales para el futuro de la humanidad. En los Llanos hay unos 27 millones de hectáreas ávidas de abonos orgánicos, que reclaman que algún día, algún gobierno se anime a montar el ambicioso programa de mejorar su productividad. Para que el suelo pueda responder al compromiso de suministrar el medio edáfico apto para el desarrollo de las cosechas que han de suministrar no sólo la fibra y el alimento, sino el oxígeno para su respiración.

Que la historia no nos señale como los bárbaros destructores del medio ambiente, sino como los grandes forjadores de proyectos tendientes a la preservación de la especie humana.

Intervención de Ramón Morales

Sin duda, las preocupaciones ambientales y ecológicas han dejado de ser patrimonio exclusivo de románticos y utopistas que clamaban con voces alarmistas hace unas décadas, y han pasado a ser prioritarias para los gobiernos de todas las naciones, los cuales, reunidos hace poco menos de un mes en la cumbre de Río de Janeiro, lograron concertar acuerdos internacionales, que pondrán freno a la degradación del ecosistema, con lo cual contribuyen mayoritariamente los países desarrollados como factor colateral de su incontrolado desarrollo industrial.

Sin embargo, países como el nuestro y regiones como la que habitamos no se escapan a la destrucción del medio ambiente, impelidos por factores como la pobreza, la carencia de tierra y la falta de conciencia y de educación.

La riqueza natural que gozamos, la exhuberancia tropical, y la proliferación de especies, no sólo es aniquilada y devastada indolentemente, sino que es desaprovechada en todas sus potencialidades.

Nuestra riqueza hidrográfica, irrigada desde la cordillera Oriental, y nuestra biodiversidad no sólo han carecido de políticas de preservación, sino que en materia de fomento y recuperación el esfuerzo ha sido nulo.

A diario contemplamos cómo se extraen sin control recursos madereros, se aplican sin control plaguicidas y se siembran en nuestras tierras especies ajenas al ecosistema local, que aniquilan, a su vez, la biodiversidad de flora, y cómo se explota con afán la riqueza petrolera, sin respetar el medio ambiente contrarrestar los efectos de degradación del ecosistema.

La riqueza de los pueblos y su grado de bienestar deben empezar a oscilar entre los niveles de desarrollo y de preservación ambiental, como premisa básica para no correr hacia nuestro propio aniquilamiento.

Así, esperamos de este Simposio las políticas que en materia de medio ambiente instituyan reglas claras y proyecten un plan de acción que garantice el hábitat para las generaciones futuras y el disfrute de nuestra naturaleza.

Intervención de José Luis Villaveces

Este Simposio forma parte de un conjunto de actividades que se iniciaron hace muchos años, y que tienen que ver con el esfuerzo que ha realizado la comunidad científica colombiana para lograr incorporar más claramente a las actividades del país las nociones de ciencia y tecnología. Es muy difícil saber cuándo comienzan estos procesos. Poco a poco se desarrolla una actividad, luego otra y otra hasta que se ve que hay un proceso en marcha.

En 1987, el gobierno nacional y Colciencias convocaron a un Foro Nacional sobre Ciencia y Tecnología en el cual estuvieron todos los sectores, el presidente Barco y casi todos los ministros, dirigentes gremiales, dirigentes universitarios, etcétera. Cada uno de ellos planteó cómo veía la necesidad de involucrar la ciencia y la tecnología y qué se podía hacer desde su sector en

este tema. El Foro fue interesante, sobre todo, por las consecuencias que produjo el llamado Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología, entre agosto de 1988 y agosto de 1989, durante el cual se desarrolló una serie de actividades que en esta forma tuvieron una caja de resonancia.

Más trascendental fue la constitución de la Misión de Ciencia y Tecnología, que estudió con cuidado durante año y medio aproximadamente, lo que teníamos en ciencia y tecnología en los distintos sectores, qué podemos hacer, qué tareas habría que comprender y cómo organizarlas. A mediados de 1990 la Misión publicó cinco volúmenes, que presentan por primera vez una visión de conjunto y propuestas basadas en un estudio sistemático.

Una de las conclusiones importantes de la Misión podría resumirse así: en Colombia sí hay grupos de investigación, sí hay investigadores actuando, algunos con prestigio internacional, a veces más conocidos afuera que adentro, otros van por buen camino. Si uno hace una comparación con lo que era la situación del país hace 15 ó 20 años, hay un cambio importante en ese sentido. Esa visión positiva se ve contrarrestada con la constatación de que esos grupos en general están muy dispersos, poco conectados entre sí, poco relacionados con el resto del medio social, económico, cultural del país.

Una tarea importante es la organización, la coordinación, la construcción de redes entre ellos. Esa tarea trató de desarrollarse, entre otras cosas, con un paquete de decretos expedidos en febrero de 1991. Hay dos de ellos, el 393 y 591, que conducen fundamentalmente a facilitar la relación entre las entidades de investigación del sector público y las entidades del sector privado (de investigación o de productivas), facilitando y desmontando la complicada maraña de condiciones burocráticas.

Esto ha comenzado a dar frutos muy interesantes en el año largo que tiene de vigencia.

Otro de estos decretos, el 585, creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. La idea era crear, con el mínimo aparataje burocrático posible, un sistema que aprovechara todas las capacidades que tenemos, para organizarlas e integrarlas.

Lo primero que hace el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología es crear una serie de consejos, el primero de los cuales es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, dirigido por el Presidente de la República, que comenzó sus funciones el 1 de octubre del año pasado. Desde entonces ha venido reuniéndose regularmente.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mira el panorama nacional de la ciencia y la tecnología, organiza, dicta las grandes políticas y hace las grandes asignaciones de fondos con los que cuenta el Estado para trabajar. Si bien eso es muy centralista, pues queda centralizada al más alto nivel del Estado la definición de políticas y la planeación, inmediatamente después, se descentraliza para la operación cotidiana en 11 programas de ciencia y tecnología.

Cada uno de éstos está dirigido por un consejo, en el cual se reúnen de la misma manera que en el nacional, representantes del Estado, investigadores actuantes y miembros del sector privado, con diferente composición según sea el caso.

El Consejo traza las políticas para el programa respectivo, de acuerdo con las más globales que fije el Consejo Nacional; traza los planes de acción con los cuales se trabaja año por año; consigue y asigna recursos. Tiene poder decisorio y sus decisiones son de obligatorio cumplimiento para el Estado.

Colciencias es la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la secretaria de cada uno de los programas. La parte cotidiana, la de preparar todo el material que necesitan para su trabajo y la de asegurarse que las decisiones del Consejo pasen a la práctica, es responsabilidad de Colciencias, que asegura, además, por estar en todos los consejos, la coordinación y la integración entre todos ellos.

Eso funciona bien gracias a una de las primeras decisiones que se tomaron con este nuevo esquema legal: el paso de Colciencias del Ministerio de Educación (donde estuvo durante más de 20 años) al Departamento Nacional de Planeación, al cual está adscrita en este momento. Este paso permitió por un lado tener mucha más capacidad de interlocución con todos los sectores y más capacidad de acción y vinculación directa con los planes nacionales de desarrollo. Una primera consecuencia es el hecho que en el actual Plan Nacional de Desarrollo haya quedado un capítulo entero de planes de ciencia y tecnología.

SINTESIS DE LAS PROPUESTAS BASICAS PARA EL PROGRAMA NACIONAL

Jaime Cavalier

Ambito del Programa del Medio Ambiente y el Hábitat

Algunas definiciones: con el objeto de centrar la discusión sobre las investigaciones científicas prioritarias en el Programa del Medio Ambiente y del Hábitat, es necesario definir algunos términos:

- En este texto, medio ambiente se puede definir como el conjunto de variables físicas, químicas y biológicas con las cuales interactúan los organismos.
- Para fines del texto se considera al *hombre* como foco de las interacciones de estas variables, en los medios natural, rural o urbano.
- El término *hábitat* fue introducido junto con la temática ambiental, para hacer caso explícito a los ambientes creados por el hombre, en particular los ambientes urbanos. Esta definición de hábitat no debe confundirse con la definición clásica de hábitat en la ecología, es decir, el lugar físico donde habitan o viven los organismos.

- Por *ecología*, una palabra que no suena mucho en este tema, se entiende el estudio de las relaciones entre organismos y variables físico-químicas y biológicas, bien sea en ambientes naturales, rurales o urbanos.

Estado del conocimiento

La investigación científica en Colombia, en temas relacionados con el medio ambiente y el hábitat, parece haberse centrado hasta el momento en la descripción de los organismos y los espacios físicos donde éstos viven.

Este énfasis en la descripción y enumeración de los organismos y factores ambientales, es reflejo parcial de una enorme diversidad de ambientes y organismos, con que cuenta Colombia como en pocos países de la Tierra. Sin embargo, no es ésta la única razón por la cual la investigación científica se haya centrado en producir abundantemente listados, y se haya olvidado al parecer de las relaciones entre organismos y ambiente, las cuales son la base fundamental de los estudios ecológicos. Una importante causa de este sesgo de investigación es la falta de personal idóneo, para la preparación, ejecución y publicación con énfasis en publicación de proyectos de investigación en temas que van más allá del listado o descripción de temas ambientales. Por último, la falta de agilidad de las agencias para evaluar y financiar los proyectos ha sido causa de frustración y retraso tanto en proyectos de investigación, cuyo fin es generar listados o relaciones funcionales.

Creo que es necesario dar prioridad a aquellos estudios en que se haga énfasis en las relaciones que ligan las variables ambientales con el funcionamiento de los organismos, tanto a nivel específico de subespecies, como a nivel de comunidades y ecosistemas. Son estas relaciones las que nos permiten entender el funcionamiento, así como predecir y manejar de una manera sustentable los sistemas productivos del país.

Colombia está llamada a ser un gran esfuerzo por realizar investigaciones que no sólo nos ayuden a completar este largo y complicado catálogo de pieza, sino que nos ayude a entender cómo estas piezas están unidas.

Hago un llamado a la comunidad científica nacional para que pasemos de ser agentes de repuestos, con un grueso catálogo bajo nuestros brazos a mecánicos e ingenieros, expertos en la capacidad de entender el funcionamiento y eventualmente reparar los daños, cuando tengamos los conocimientos ambientales y biológicos indispensables para tal fin.

Perspectivas

Línea de investigación

Algunos de los proyectos de investigación científica en el campo ambiental y del hábitat que me gustaría ver realizados son (el orden en que están presentados no reflejan su importancia):

- Proyectos en los cuales se identifiquen los mecanismos de regulación del balance hídrico de las diferentes coberturas vegetales con especial énfasis en ambientes de montaña.
- Proyectos donde se identifique la dependencia del sector agrario, del país de los sistemas naturales, bosques y otros sistemas naturales. Para muchos cultivos y plantaciones de importancia económica, existe un sinnúmero de servicios que ofrece la naturaleza sin costo alguno, como por ejemplo polinizadores y control biológico de plagas.
- Proyecto donde se estudien las bases naturales que soportan los sistemas de pesca del país, con especial énfasis en la cuenca del río Magdalena y las cuencas del Orinoco, Amazonas y en las del Pacífico.
- Proyectos que ayuden a identificar los mecanismos de restauración de ecosistemas naturales. Actualmente existen grandes áreas de pastizales productos de la agricultura y ganadería extensiva que presentan pocos síntomas de regeneración de bosque nativo. Es importante impulsar las investigaciones que ayuden a identificar las maneras para la restauración biológica y edáfica de estas áreas.
- Proyectos en los que se estudien mecanismos de control biológico, que permitan la reducción del uso de plaguicidas y herbicidas.
- Proyectos en los que se estudien variedades agrícolas, que permitan la reducción de insumos.
- Proyectos de investigación que pongan en claro las relaciones de dependencia de los sistemas de pesca costeros, con los sistemas fluviales y de manglares.
- Proyectos de investigación que permitan identificar elementos positivos de las prácticas agrícolas tradicionales, para incorporarlos en el manejo actual de sectores agroindustriales, donde la producción masiva, y no el cuidado de la tierra, haya sido una prioridad.
- Proyectos que arrojen luces sobre los mecanismos naturales de recuperación de tierras en áreas de barbecho.
- Proyectos que estén en capacidad de generar información sobre la forma de reproducción de especies nativas, en particular árboles maderables y de otros usos.
- Proyectos que permitan identificar alternativas para el uso del bosque húmedo tropical.
- Estudiar las adaptaciones a las tecnologías, para las problemáticas actuales.

Acerca de la estrategia para lograr la realización de proyectos de investigación, acerca de las prioridades de investigación, me perturba la idea de poner camisas de fuerza a una actividad que como la investigación científica requiere enorme imaginación, curiosidad e iniciativa de parte del investigador. Creo que el núcleo del problema está más en identificar, aprobar y finan-

ciar en forma eficaz las propuestas que en trazar o delimitar una diversidad de posibilidades mediante una lista de prioridades.

Acerca de los recursos humanos, además de dar prioridad a este tipo de proyectos, los cuales cubren temas de investigación puros y aplicados en el área del medio ambiente y del hábitat, es importante dar apoyo financiero ágil a aquellas instituciones e individuos que han demostrado la capacidad de generar, ejecutar y publicar investigaciones científicas en revistas nacionales e internacionales.

El énfasis está en publicar, pues parte del problema que enfrenta Colombia y su investigación científica es que muchos de los resultados se encuentran sólo como informes internos, tesis voluminosas de formato ortodoxo, es decir, no publicadas como artículos científicos o, peor aún, en las libretas de campo y libros de notas.

La realidad de la investigación científica es que las ideas y los resultados tienen que estar disponibles para la comunidad científica nacional e internacional, en forma de publicaciones periódicas o libros. Para todos los fines prácticos, información que no esté en estos formatos de fácil adquisición no existe. El balance entre la publicación de resultados en revistas nacionales e internacionales, sin embargo, no es fácil.

Es necesario la publicación de resultados en el lenguaje donde fueron producidos, español en el caso de Colombia, para que los colegas y personas en general se enteren de los resultados de investigaciones y resultados en el país, y en muchas ocasiones con dineros públicos.

Además, existe la necesidad de publicar en un idioma internacional, en este caso el inglés. Así como los holandeses y alemanes, por ejemplo, cuyas lenguas maternas no son el inglés, se ven forzados a publicar en este idioma, no encuentro razón para que los colombianos no publiquemos en inglés, no es un problema de imperialismo, es un problema de comunicación internacional y gústenos o no, el inglés se ha impuesto como lengua internacional en el campo científico.

A pesar de esto es importante dejar abierta una ventana para aquellos investigadores jóvenes con propuestas serias pero sin el apoyo institucional o el prestigio con que cuentan los profesionales establecidos. Es básico que las agencias de financiación hagan una evaluación de las propuestas, en primer término con base en las calidades científicas de las mismas.

En la actualidad, un gran número de jóvenes científicos se están preparando en el exterior a nivel de maestría y doctorado; es importante que el país se prepare para absorber estos profesionales tan costosos en términos económicos.

Las universidades y los centros de investigación están llamados a generar estos puestos, y las entidades gubernamentales a ayudar en la financiación, mediante sueldos y gestionando eficientemente las propuestas de investigación.

Recursos institucionales

Las instituciones que están llamadas a realizar la investigación científica son los centros e institutos de investigación, así como las universidades. En la actualidad muchas de las facultades y muchos centros de investigación, entre comillas, se encuentran presentando y ejecutando propuestas para estudios de impacto ambiental y no generando la información que estos estudios requieren.

Con notables excepciones, la preparación de declaratorias de impacto ambiental generan poca o ninguna nueva información y sólo se limitan a hacer una recopilación de la información secundaria y un análisis a la vista de los términos de referencia del contrato.

En resumen, creo que a pesar de que es necesaria la preparación de una lista de prioridades de investigación sobre el medio ambiente y el hábitat, es indispensable dejar abierta una ventana para la aceptación de proyectos cuya formulación científica es correcta y pareciera dar luces sobre nuevos descubrimientos.

Creo indispensable que la investigación en el país deba pasar de la descripción y enumeración de organismos y factores ambientales, a las explicaciones de carácter causal de los procesos ecológicos; es urgente pasar de una fase descriptiva a una predictiva, pero fundamentada en el conocimiento de procesos y mecanismos. Es importante la aceptación y financiación de proyectos que hagan énfasis en la relación de organismos y factores, más que la relativamente simple tarea de enumeración.

Por último, es indispensable que las agencias encargadas de la evaluación y financiación de proyectos lo hagan en una forma rápida y eficaz, para evitar la frustración entre los investigadores que no quieren ver la mayor parte de su tiempo consumida en tareas burocráticas de financiación de proyectos, siendo que debieran estar trabajando en la realización de los mismos.

Dada la diversidad de regiones y necesidades del país, podría pensarse en la regionalización de prioridades y ver los mecanismos para que las entidades encargadas de la investigación en cada región tengan los medios para ejecutarla eficientemente.

Y por último y una vez más, es indispensable que los resultados de las investigaciones se publiquen en revistas o libros de amplia circulación, la clave de la investigación científica está en el publicar, y en el publicar artículos de calidad, es a través de pequeñas contribuciones que vamos a estar en capacidad de engendrar, y engrandecer el conocimiento científico, no esperando en tener toda la información para publicar grandes volúmenes.

Germán Márquez

Voy a intentar una síntesis y eventual complementación del documento que se elaboró para este Simposio, pues desarrollaré la presentación de estas ideas, aclarando una serie de premisas que me sirvieron como base para las

propuestas y afirmaciones que allí se hacen. Ante todo habría que señalar, obviando inevitables discusiones alrededor del tema, que voy a suponer que lo ambiental se refiere a las relaciones de la sociedad con su entorno y base de soporte natural, es decir, se refiere a las relaciones de la sociedad con la naturaleza, o de la cultura con los ecosistemas, como se prefiera y que constituye un espacio interdisciplinario donde confluyen las diferentes ciencias, cuando en su desarrollo o aplicación relacionan esa base natural con la actividad humana. Esto es una primera premisa que creo necesaria para entender el porqué de algunas de las propuestas.

Una segunda premisa aludiría a qué se entiende en este contexto por ecología. Básicamente y según la definición propuesta por Margalef, aunque un poco tautológica, es biología de los ecosistemas, es decir, la parte de las ciencias que se ocupa de estudiar los niveles de organización de superorganismos.

Una premisa adicional, parte de la idea de que la investigación se orienta básicamente a generar conocimiento, que debe eventualmente servir como base para una gestión ambiental más adecuada del país; en ese sentido, pues, se entendería una gestión ambiental adecuada. Aquí nuevamente se entra en otro de los innumerables terrenos fangosos que tiene este tema: una gestión ambiental, adecuada debe orientarse básicamente hacia el desarrollo sostenible; es decir, la meta, si se quiere la utopía de lo ambiental, es lograr el desarrollo sostenible, o sea, la relación armónica con la naturaleza, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades sociales y humanas.

Para lograr esa meta hay múltiples estrategias y apoyos posibles desde el control de la contaminación, el ordenamiento territorial, la protección de la biodiversidad, en fin, hay muchas cosas, pero es éste el propósito último. Otras ideas son las que de alguna manera conducen a la formulación de las propuestas o de los campos de acción, en los cuales yo creo que es necesario adelantar acciones concretas, en un proceso de investigación que se oriente a estos logros de una gestión ambiental deseable.

Uno, muy importante y al cual ya he aludido, es que hay una confusión conceptual; no hay una claridad, no podemos decir que todos sabemos exactamente qué es lo ambiental, ni estamos de acuerdo sobre eso, ni cuáles son sus límites, ni su ámbito, ni su núcleo. Y si lo tenemos en algunos casos más o menos clarificados respecto a problemas muy centrales, los límites y las relaciones de las diferentes disciplinas, que en un momento dado se requieren para poder atender adecuadamente la problemática ambiental, no siempre está claro, cuál es la relación de la sociología con lo ambiental, cuál es la relación de la lingüística con lo ambiental, cuál es la relación incluso de la ecología con lo ambiental.

En consecuencia, una primera acción que debería involucrarse en un programa de esta naturaleza tiene que orientarse a clarificar este marco conceptual y metodológico, es decir, una primera acción iría en ese sentido; lo he

denominado simplemente el programa o la acción en el campo de la epistemología. El término siempre suena un poco aburridor, pero se orienta básicamente a clarificar conceptual y metodológicamente en qué consiste la cuestión ambiental, cómo se cocina, cómo se come, etcétera.

Entonces hay un primer esfuerzo en ese sentido, que yo creo importante hacer, porque realmente es muy difícil que podamos formar profesionales y gente capacitada en esto, si realmente no hay una claridad, ni hay unos documentos que se les puedan dar a leer a las personas, diciéndole: "Mire, léase esto, y aquí entiende cómo es la cosa".

Este proyecto o este plan tendría una meta inevitable en algún momento: conducir a que se pueda formalizar un poco el proceso de educación en estas disciplinas ambientales.

Con el debido respeto, creo que la mayoría somos teguas o más o menos, o poco más o menos en cuestiones ambientales, o por lo menos digámoslo de la mejor manera posible somos autodidactos más o menos dedicados, y a veces con buenas ayudas, pero siempre hay un vacío que es un problema general: la cuestión conceptual no está suficientemente clara.

Otro aspecto subyacente es que, independientemente de que tengamos claro lo ambiental, hay mucha información en el país que puede usarse u orientarse hacia una gestión ambiental más adecuada.

Tenemos conocimiento de nuestro suelo, de nuestro clima, de nuestra geología, de nuestra historia también, de las maneras de apropiación, de los usos a los que se ha sometido nuestro medio, y ese conocimiento está allí, pero en muchas ocasiones está muy disperso, está francamente en condiciones caóticas, es inaccesible. Muchas veces la única fuente para llegar a ese conocimiento es acudir a un experto que, durante 30 años ha trabajado en el tema, lo tiene en la cabeza, y si con suerte no se nos muere antes, pues nos logra contar dos o tres de las cosas que se ha leído en todos esos años. Entonces creo que un esfuerzo fundamental es recoger toda esa información, sistematizarla, organizarla de tal manera que podamos acudir a medios más expeditos de consulta y de obtención de esa información, distintos de los actuales agobiantes procesos de búsqueda azarosa, a ver si encuentra uno el trabajo que sí le resuelve el asunto que está tratando de solucionar. Pongo un ejemplo un poco traído de los cabellos. Trabajando en la isla de Providencia, una de las premisas era: en Providencia no ha trabajado nadie. Después de dos años o tres años de investigaciones, se encontraron más de 100 títulos, sólo sobre la base natural de la isla; ¡17 kilómetros cuadrados, con más de cien títulos! Y esa situación puede estarse dando en muchas partes. Si a eso le añadimos lo que puede haber en cuestiones sociales, en cuestiones históricas atinentes al aspecto ambiental, indudablemente encontramos allí que estamos desperdiciando información valiosa porque no la tenemos debidamente organizada. Entonces hay que crear una base de datos, hay que hacer síntesis de esta información y hay que publicar textos que resuman ese conocimiento; y eso lo pueden hacer los

expertos, en lugar de esperar a que alguien vaya y los consulte, pues mejor pagarles y sentarlos a escribir un trabajo en un momento dado.

Otra premisa es que ese conocimiento de todas maneras va a seguir siendo incompleto, entonces hay que seguirlo ampliando, hay que seguir profundizando en el conocimiento.

No anoté lo que es esta síntesis, digamos inicial: no estamos partiendo de cero es la idea; tenemos que profundizar y avanzar sobre este conocimiento y en ese sentido a mí me parece arriesgado que nosotros asumamos sobre que es más importante saber y perdónenme que mencione una cosa muy específica *biodiversidad*; es más importante que conocer sobre nuestra base de ecosistémica, o más importante que conocer sobre nuestra climatología, o más importante que conocer sobre oceanografía, por decir algo. Hay que seguir investigando la base natural, social y humana del país, en la medida en que esto se relacione con el tema, para perfeccionar nuestro conocimiento de base. Cuando el geógrafo hace un mapa no se sabe qué destino vaya a tener, a lo mejor sirve para planificar un desarrollo, o para saber dónde ubicar una bomba, pero se necesita esa información básica. Entonces hay que profundizar en lo que podríamos denominar la línea de base, traducción ahí macarrónica de un término, pero tengo que profundizar en el conocimiento de nuestro país, en todo el conocimiento en lo posible. Ahora podremos establecer jerarquías. Para eso estamos.

No conocemos lo suficiente, ni tampoco sabemos qué vamos a necesitar, por tanto necesitamos seguir estudiando, porque tenemos que anticiparnos un poco a las necesidades.

Hemos planteado de alguna manera que el problema ambiental alude a la relación entre el ecosistema y la cultura. Ahora sí, cómo se relaciona la base natural de nuestro país, o cómo se ha relacionado el pueblo colombiano con esa base natural, de qué manera lo ha hecho. Esa interacción entre los sistemas sociales y naturales genera otros sistemas: los sistemas de uso de la tierra, los sistemas de apropiación, los sistemas incluso a través de los cuales se deteriora el medio ambiente o a través de los cuales se aprovecha.

Eso es lo que a falta de un mejor término, y no lo estoy usando en el sentido estricto, o en la acepción estricta en que se usa en Venezuela, es lo que he denominado en el documento los sistemas ambientales: una manera como se resume el trabajo de la investigación básica, pero también de la necesidad y la gente con la que estamos participando, o del medio ambiente, en la medida en que es uno de los elementos que nos permitiría ir integrando esos sistemas dentro de unos sistemas de manejo de datos que nos pudieran dar una visión más eventualmente aproximada y en cualquier caso cuantitativa y manejable del problema de cómo manejamos nuestro país.

Finalmente, es evidente que no nos podemos quedar en los estudios, y tenemos que generar conocimientos sobre gestión ambiental. Hay que estu-

diar e investigar los mecanismos de gestión. La gestión se da en múltiples niveles, desde el que usa un calentador solar para ahorrar leña, hasta el que diseña la política ambiental para Colombia y plantea la necesidad de orientar todo esto a través de unas estrategias internacionales y demás, al logro de los fines del desarrollo sostenible. En fin, hay un montón de niveles posibles de gestión, todos los cuales tienen que ser investigados para adecuarlos a las necesidades concretas de los problemas regionales, nacionales y locales.

Me atrevo a plantearlo así, presentando excusas anticipadas; realmente los problemas que se plantearon en Brasil son los que más directamente nos incumben, o será que el problema del clima no es tan grave, y tenemos problemas más graves, por ejemplo de erosión o de ríos. En cualquiera de esos casos, uno necesita herramientas de gestión adecuadas a las circunstancias particulares de nuestro medio, y hay que hacer una investigación seria, por ejemplo: *ordenar*. Sí, está bien, ya sabemos; existe la palabra cómo se ordena, existe la necesidad de manejar más adecuadamente el medio y de lograr que la conservación se logre no solamente, en los parques nacionales, por allá en los picos de las montañas, o en medio de las selvas, sino también en la zona cafetera y en la sabana de Bogotá. ¿Qué herramientas hay para hacer eso? Las reservas de biosfera —quizá no sé—, es una idea muy interesante, hay otras estrategias. ¿Cómo se va a hacer eso? Hay que hacer una investigación en ese sentido. Esos son los puntos básicos. Creo que en cada uno de los casos se planteó cómo se podría lograr esto; básicamente aumentando las posibilidades económicas de trabajar en todo esto.

Y quiero enfatizar esto del aspecto económico, porque se ha hablado mucho de la incapacidad o de la falta de personal. La verdad es que tenemos montones de profesionales excelentes desocupados y hay que buscarles espacios. No se trata solamente de enganchar los doctores que están por venir o que se estén formando; que es fundamental no lo voy a negar; sí, hay que generar más empleo, que permita agarrar y aprovechar esa capacidad que está allí, más la que hay que crear, pero indudablemente las estrategias por lo menos tal como fueron planteadas aquí, me parecen excelentes; es decir, creo que van con el meollo del asunto y por eso no profundizo en el tema.

Alberto Saldarriaga

En general hay cierta tendencia a considerar que el medio ambiente es solamente asunto de las ciencias naturales, y el hábitat ha tenido un problema de definición en los campos de la investigación como disciplina o como ciencia. Es muy difícil hablar muy categóricamente acerca de la existencia de un campo de ciencias del hábitat. Por eso los urbanistas y los arquitectos usualmente estamos un poco como pez fuera del agua en los campos investigativos, mientras que los biólogos y los ecólogos están como pez en el agua en asuntos ambientales. Entonces me parece muy importante que se tenga en cuenta

y que se incluya el hábitat dentro del campo de las ciencias del medio ambiente, con varias posibilidades, no de error, pero por lo menos de inexactitud porque los problemas del hábitat usualmente cruzan casi todas las disciplinas, lo mismo un poco que los problemas ambientales a veces entrecruzan varias disciplinas.

Entonces, al plantearnos el problema de formular ideas u opiniones acerca de los campos investigativos en el medio ambiente y el hábitat, he tratado de hacer énfasis en el documento en aquellos aspectos que se refieren a los asentamientos humanos, que como cosa curiosa son usualmente desconocidos en los textos ambientales. Si uno ve en la mayoría de los libros, por ejemplo Amazonia, o por ejemplo Caribe, que se publican, no incluyen asentamientos humanos; incluyen las especies naturales, la geología, la geografía, pero no incluyen los asentamientos y mucho menos la vivienda.

Entonces al mezclar de una vez el hábitat en el campo del medio ambiente, estamos comenzando a entender algo de lo que ya Germán Márquez planteaba, y que creo que está planteado ya en otros documentos: los problemas ambientales surgen básicamente desde el encuentro entre la sociedad y el territorio natural que habita. Esé principio ó esa idea la coloco yo como central, al tratar de definir los campos de investigación, precisamente porque creo que es en esa interacción donde surgen la gran mayoría de los problemas ambientales.

Al hablar de los fundamentos de la investigación y los campos investigativos, en el documento se dice lo siguiente: de acuerdo con las consideraciones precedentes, la investigación en el medio ambiente y el hábitat atiende necesidades de conocimiento, tanto de fenómenos naturales como de fenómenos propios de los asentamientos humanos y la territorialidad.

Al estudiar las definiciones de medio ambiente y hábitat se nota o se percibe, y eso se dice en este documento, la idea de espacialidad y de territorialidad; casi todo problema ambiental, tanto en el campo de las ciencias naturales como el campo de la cultura, tiene una dimensión espacial fundamental. Son dimensiones territoriales.

Para establecer las bases conceptuales más generales de las labores investigativas, planteo los siguientes aspectos:

1. Es la consideración del medio ambiente y del hábitat como una estructura ambiental, entendiendo la estructura ambiental como la unidad formada por la sociedad y la naturaleza, constituida por grandes sistemas en constante interacción, ecosistemas naturales y asentamientos humanos. A partir de ese punto yo trato en el documento de hacer como una especie de simetría o de equilibrio, balanceando los campos investigativos en el área de las ciencias naturales, con los campos investigativos en el área de los asentamientos humanos y obviamente en el punto de su confluencia, que es específicamente el campo que yo llamo de problemas ambientales.

2. Lo que propongo en estas consideraciones es la valoración del conjunto de los elementos naturales como patrimonio, como bien común que permite y garantiza la calidad de vida de la población. Creo que la orientación de los estudios hacia los elementos naturales debe basarse en esa consideración del bien común.
3. Es la consideración de los asentamientos humanos como los lugares construidos en los cuales se lleva a cabo la vida y la actividad de la sociedad.
4. Es el reconocimiento de la diversidad como característica esencial de las estructuras ambientales en Colombia, diversidad en los ecosistemas y diversidad en las formaciones regionales de los asentamientos humanos. Ahí también hago un poco la simetría entre la biodiversidad y la diversidad cultural del país.
5. Es la consideración de que los problemas ambientales surgen como consecuencia de la dinámica de los procesos de interacción, entre los ecosistemas naturales y los asentamientos humanos. De esta manera, quizá como medida de salvación, de lo que es el estudio de las estructuras urbanas, las coloco como el fenómeno, por una otra más perturbador, pero por otra más decisivo en la configuración de las estructuras ambientales. Como elemento perturbador, obviamente, los urbanistas y los arquitectos podemos ser vistos como los depredadores de la naturaleza, pero son los hechos fundamentales que caracterizan en este momento la estructura ambiental del país.
6. Es el encuadre de esos problemas dentro de los parámetros definidos por los modelos de desarrollo social, económico y cultural, que definen desde los criterios de valoración y de manejo de la naturaleza, hasta el sentido de las políticas ambientales del país.

Con esto introduzco o trato de introducir la dimensión de política y la dimensión de gestión.

Al definir los campos de investigación en las estructuras ambientales, simplemente planteo cinco campos posibles de investigación: la formación histórica; la estructura interna de los sistemas, tanto de los ecosistemas como de los asentamientos humanos; los problemas ambientales; el punto de encuentro, políticas y gestión y los instrumentos de acción. Esto último se basa en la idea de que, en cierta medida, muchas de las prioridades de investigación están definidas por la premura o la urgencia de ciertos problemas específicos y concretos.

De la misma manera que hay procesos investigativos, que se pueden dar en largos plazos o que requieren largos plazos para su desarrollo, por el tipo o por la naturaleza del objeto de investigación, hay otros procesos que son muy acelerados, específicamente procesos de desarrollo social, de desarrollo urbano, que requieren atenciones inmediatas y el desarrollo rápido de instrumentos de acción y de instrumentos de gestión, para actuar rápidamente

sobre problemas concretos. En ese sentido casi lo mismo que en el estudio histórico hay fenómenos de larga, de media y de corta duración.

No me limito a proponer temas específicos, sino que trato de hacer un listado de problemas que se presentan constantemente en la vida del país y dentro de ellos destaco algunos que son muy pertinentes al área de asentamientos humanos.

A través de trabajos previos, se ha planteado la idea de las estructuras ambientales como la relación entre los asentamientos humanos y el territorio, o como las formaciones que surgen en la ocupación territorial.

Dada la diversidad regional, la diversidad cultural del país y la intención previa de regionalizar, de trabajar regionalmente, sería muy importante desarrollar una serie de estudios de carácter regional que permitieran entender esas estructuras ambientales, en los diversos lugares del país.

A pesar de que ya hay un texto sobre el perfil ambiental de Colombia, sorprende encontrar en aquél una mínima referencia a las estructuras urbanas; vuelve nuevamente a hacerse caso omiso de uno de los problemas principales que están afectando al territorio nacional; la concentración de la población en estructuras urbanas, en algunos casos sumamente densas, que están ocupando unas regiones, modificando por completo su estructura ambiental y en cierta medida alterando todos los patrones tradicionales de cultura y de producción, etcétera.

Siendo un poco mi línea de los asentamientos, creo que los biólogos tienen mucha más autoridad para definir prioridades en los campos de las ciencias naturales y en general los científicos naturales saben más de eso. Me remito a señalar algunos aspectos particulares de los asentamientos y en particular problemas inminentes como son las instalaciones turísticas en los escenarios naturales.

Se habla hoy día de ecoturismo. El ecoturismo es en cierta medida una tendencia mundial, pero la manera como de la teoría a la práctica se lleve el ecoturismo garantiza o no la preservación o la destrucción de territorios muy valiosos por sus atracciones turísticas, como pueden ser los parques nacionales, o regiones aún por desarrollar como Costa Pacífica, los Llanos orientales o la Amazonia.

Está también el problema de la planeación o del ordenamiento territorial. En la medida en que no hay mucho conocimiento ambiental aplicado o aplicable en los planes de ordenamiento, la estructura general de la planeación urbana adolece de fallas muy graves; en particular en las áreas metropolitanas puede conducir a situaciones ambientalmente desastrosas. Eso lo estamos viviendo todos los días los ciudadanos de las grandes ciudades, y creo que de las intermedias y de las pequeñas.

Entonces, de una manera u otra hay que aprovechar el conocimiento existente y desarrollar guías, estrategias y modelos de planes para las pequeñas,

medianas y grandes poblaciones del país, que tengan validez desde el punto de vista ambiental. De lo contrario, todo asentamiento, todo núcleo urbano está potencialmente destinado a convertirse en un desastre ecológico futuro, en un desastre ambiental futuro.

Además, está el problema rural que como cosa curiosa en los últimos años se ha olvidado prácticamente en Colombia. Tener un 70% de población viviendo en las grandes ciudades nos ha hecho olvidar de que el 30% restante habita en las áreas rurales en condiciones muy precarias. A través de varios años de trabajo con la vivienda rural, hemos constatado la situación ambiental desastrosa que se vive en el medio rural.

La mínima calidad ambiental de los asentamientos rurales, y en cierta medida la ausencia de futuro que existe en esos asentamientos, la falta de provisión de agua potable, de energía, de sistemas de disposición de residuos y los efectos contaminantes que pueden tener ciertas prácticas rurales, pueden ser el manejo general del territorio rural y obviamente el mejoramiento de las estructuras físicas de las viviendas.

En esto interviene lo que últimamente ya había señalado en una parte del documento como un campo de investigación que se abre con cierta fuerza: las tecnologías intermedias o apropiadas, para no solamente la producción de viviendas o la producción de edificaciones, o del aprovechamiento de energías, sino para tecnologías de cultivos, etcétera.

Además, ya entramos en el campo urbano que se puede decir que es un campo infinito de estudios, porque la cantidad de los problemas urbanos y su magnitud exigen, desde una perspectiva ambiental, aparte de las perspectivas que puedan dar las ciencias sociales y la economía, urgentes respuestas a problemas concretos y específicos.

Entre los muchos problemas que surgen del medio urbano construido está la expansión urbana, la expansión física de las ciudades, problema ambiental de marca mayor. Toda la contaminación que es hoy un campo trillado, es un campo que resulta redundante plantear: todo lo que surge de la contaminación de los motores de combustión, la contaminación de las aguas, la producción de residuos y la necesidad urgente de abocar con respuestas inteligentes y directas todos esos problemas ambientales.

Finalmente, recalco simplemente el papel de las tecnologías intermedias, que en algunos casos ya experimentados a muy pequeña escala en Colombia, han dado resultados muy buenos en el uso de materiales, en la recuperación de materiales y sistemas tradicionales, en el estudio de las condiciones climáticas, en el desarrollo de una arquitectura para el trópico, en el desarrollo de formas arquitectónicas no contaminantes. Es importante que se tenga en cuenta que la arquitectura es tan contaminante como un motor de combustión o más, porque la arquitectura a veces dura mucho más que un motor de combustión.

Libardo Sarmiento

Uno a veces como que mira las últimas publicaciones sobre el medio ambiente y el hábitat y observa que tienen un sesgo a mi parecer bastante ingenuo. Mirando las portadas de las últimas publicaciones, de los libros últimos que se han escrito sobre el hábitat, las encuentra llenas de pajaritos, de verdecitos, de ríos muy bonitos, muy lindos, y comienza uno a pensar en esa añoranza con que se piensa el hábitat, como una añoranza a cierta infancia de la humanidad, y más allá de cierta infancia de pronto cuando éramos un simple microbio que habitaba en el agua. A lo mejor para quienes enfocan el tema de esta manera ese sería el tema ideal. La realidad es otra, el drama humano es otro, nuestra manera de desarrollo de habitar el mundo es otro. Desde esa manera quise enfocar el tema, desde una perspectiva un poco más crítica, un poco escéptica, pensando que de pronto la raíz del problema está, o hunde sus raíces, en la cultura misma de los seres humanos, de las sociedades mismas, de su relación con la misma naturaleza y que para tratar el problema del medio ambiente toca hacerlo desde la historia misma, desde la educación, desde la cultura como tal.

La verdad es que los cambios y los problemas como se nos vienen presentando en el mundo contemporáneo, que han venido en aumento y que se plantean como un peligro mismo para la supervivencia de la humanidad, nos llama la atención a pensar precisamente desde las raíces mismas de la sociedad, las raíces mismas del ser humano.

Tradicionalmente, esos problemas estaban limitados o asociados con los efectos de la eliminación de los desechos urbanos e industriales, sobre las poblaciones locales. Sin embargo, las cuestiones ambientales críticas ahora incluyen una serie de problemas mayores como el calentamiento global, conocido por algunos como el efecto invernadero, las amenazas a la capa de ozono, la deforestación tropical, el movimiento trasfronterizo de desechos peligrosos, la lluvia ácida, la erosión de los suelos, la desertificación, la sedimentación de las represas, la misma amenaza a la supervivencia de pueblos y etnias y la utilización excesiva y desacertada de plaguicidas. Esto forma parte del paquete de lo que llamamos desarrollo y que a veces es el espejo que se nos pone en estos países pobres y dependientes.

Muy lentamente se pensaría que hay ciertas alternativas. Habría que pensar desde ciertas posibilidades de sociedades alternativas, a las que hemos conocido al menos en lo que se conoce como el concepto de la modernidad. Esa modernidad que arranca por allá en el siglo XV, esa modernidad que es la que ha venido formando una manera de relacionarnos con el mundo, con el entorno.

Esa nueva visión es la que vendría a dar un cambio estructural, total en el modelo de desarrollo, en la cultura misma. Esa nueva visión, que algunos conocen como entrópica del mundo, favorece una ciencia, basada en el res-

tablecimiento de un sentido de relación y participación con el planeta, frente a la ciencia más convencional que fomente una explotación indiferente de la naturaleza y del medio ambiente. A ese paradigma entrópico que han llamado algunos, se agrega esa utopía de sociedades posmodernas, que basadas en esa crítica de lo que hemos llamado la modernidad, se fundamenta en una visión del planeta, en tanto que organismo único, cuyas innumerables relaciones han de ser respetadas y defendidas.

En la perspectiva del neoliberalismo o capitalismo salvaje, obviamente no hay campo mayor para el optimismo. Las sociedades modernas son educadas en una idea modernista, en un futuro sin limitaciones físicas y un mundo sin restricciones materiales: son las sociedades de consumo en las cuales nos levantamos en nuestras familias, en que vivimos la cotidianidad, y esas son las que acompañan precisamente todos los planes del desarrollo.

Hoy día lo reconoce aun el Banco Mundial, que las naciones en desarrollo tendrán que encontrar un camino hacia el crecimiento, que difiere en forma marcada del recorrido por todos los planes de desarrollo predecesores. Los países industrializados tendrán que modificar su comportamiento refrenando el excesivo uso de los recursos y administrando los desperdicios de modo más eficiente. Los países subdesarrollados también tendrán que buscar modos alternativos a ese desarrollo.

En resumen, todas las sociedades modernas se caracterizan por dinámicas rápidas de urbanización, industrialización y aplicación de procesos productivos que hacen un uso intensivo de los recursos naturales.

El desarrollo económico y social de estas sociedades deja a la vez una huella de deterioro en el medio ambiente y margina amplios sectores de la población. En este marco, por un lado, impulsamos tecnologías que elevan la mayor utilización de esos recursos; por el otro, hablamos de tecnologías, hablamos de protección del medio ambiente, lo que hace profundizar un poco más esa esquizofrenia del ser humano.

En los países de reciente incorporación a la modernidad, las consecuencias nefastas de esta concepción del desarrollo son más evidentes, la modernidad ha sido tardía, desenfadada y de segunda clase. Este proceso, muchas veces impuesto y forzado ha producido una serie de problemas manifiestos en la descomposición violenta de las comunidades rurales, en las oleadas de migración poblacional campo-ciudad y campo-campo en el proceso de urbanización espontáneo, rápido y caótico frente a una industrialización lenta y tecnológicamente dual, en la concentración de la propiedad del ingreso, en la insuficiencia del gasto público social, en una dotación precaria de vivienda y servicios públicos, en una hipertrofia del sector terciario y en una rapiña cometida contra los recursos naturales.

Explicar estos procesos por los cuales hemos llegado al deterioro del medio ambiente y a las condiciones del hábitat moderno, tiene que encontrarse

precisamente en el estudio de la historia misma de la conformación de estas sociedades.

En el caso de América Latina, los impactos sobre el medio ambiente y sobre la estructuración del hábitat contemporáneo, lo explica precisamente esa historia ecológica de América Latina que no es más que la crónica de la explotación de su patrimonio ambiental.

Desde los tiempos de la colonización, los territorios de ultramar fueron para las monarquías europeas inagotables despensas de minerales, maderas y especies preciosas; la explotación y el pillaje constituyeron paradigmas de la relación ser humano-ambiente en los tiempos coloniales. Esta lógica no experimentó cambios significativos con la independencia y el advenimiento de las repúblicas. El eje hegemónico del control colonial devino en el poder de grandes corporaciones y monopolios internacionales y nacionales, enraizados con grupos nacionales para los que la oferta ambiental del continente sólo representa una fuente de enriquecimiento, meta más allá de la cual no hay consideración ecológica ni ética.

Más aún: las patologías ambientales en estos países llamados en vías de desarrollo están asociadas con el malestar generalizado de amplias mayorías, con sus condiciones de miserias y carencias estructurales y con la violación endémica de sus derechos fundamentales.

La concentración de la riqueza y del poder económico en unas minorías y un Estado patrimonialista que favorece esa estructura de dominación y privilegios, determinan el acceso estratificado desigual de los ciudadanos a la cultura, la educación, la vivienda, la nutrición, al empleo productivo y bien remunerado, a la recreación, a la información, al ambiente sano y a los espacios que permiten el esparcimiento y el descanso y aun la efectiva participación política.

De hecho, los grandes problemas ambientales se encuentran estrechamente asociados y afectando más a los grupos marginados o en pobreza. Al igual que el ingreso está fuertemente concentrado en los estratos de mayor riqueza, el ambiente degradado se concentra y afecta de forma indiscriminada los grupos sociales que viven bajo condiciones de pobreza.

En el hábitat urbano encontraremos que las zonas más deterioradas, más afectadas por toda la infectación de la misma industria, es donde se encuentran los barrios más marginales y de mayor pobreza. Las zonas de mayor deforestación y más afectadas ambientalmente en el campo se asocian con grupos indígenas en gran pobreza o sectores campesinos en gran pobreza.

El caso colombiano no escapa a estas tendencias generales, como lo ha señalado un estudio de Fernando Viviescas. Precisamente en todo este trascurso de la década del 30 al año 1990 que Colombia ha conocido como el período de mayor desarrollo, de mayor modernización —dirían otros—, se ha ido consolidando como una sociedad resultado tanto de la acción de un capitalismo inculto, sin interés ni capacidad para conformar un proyecto económico, ni

una propuesta ética, cuyo único impulso lo constituye el afán de ocupación física, la apropiación inmediata de plusvalía, como también resultado de la ocupación desesperada y angustiosa de una inmensa población, que obligada por los efectos de una continua e implacable violencia política y económica, ha tenido que ir ocupando, construyendo y habitando nuestras ciudades, con un gran abandono del Estado, sin posibilidades de detenerse a formular una reflexión prospectiva y enfrentar un vacío de perspectivas, que enmarca un norte donde su participación activa sea considerada elemento consustancial a la formulación de un sentido y una simbología de esa espacialidad.

Agrega Viviescas que en este marco los niveles de contaminación ambiental, de polución y deterioro del ambiente alcanzan cifras bastantes preocupantes, afectando no solamente los aspectos físicos, sino también el componente psicológico de los ciudadanos de todos los estratos, incrementando los potenciales de violencia y agotando las posibilidades de recuperación y reciclaje de los recursos naturales hacia el futuro.

En este proceso social colombiano, el problema rural no es muy diferente. Este transcurre, también, en el marco de pobreza, inestabilidad, violencia y deterioro ambiental. Como lo han demostrado los estudios de Alfredo Molano, los procesos de colonización en Colombia son permanentes.

La descomposición o crisis de la economía campesina de colonización es, hacia atrás, resultado de la descomposición de otras áreas; hacia adelante, también es descomposición. Pero, la colonización es hacia atrás producto de la violencia, y hacia adelante producto de la violencia.

En general, la población rural está afectada por el abandono del Estado, por una situación de extrema pobreza condicionada en gran parte por una estructura altamente concentrada de la tierra y atravesada por las violencias generadas, en medio del conflicto, entre los representantes de gran capital, los terratenientes, los narcotraficantes, los paramilitares, la guerrilla y las fuerzas de represión oficiales.

De lo anterior se desprende, que el estilo de desarrollo en los países de América Latina ha sido este que he descrito. Las actuales problemáticas asociadas al hábitat y al medio ambiente se explican desde la historia misma de la formación de estos poblamientos, desde su cultura, desde la relación y los procesos políticos y de los modelos de desarrollo económico. Por tanto, el ámbito o núcleo del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat en mi propuesta muy personal, lo constituye el estudio de los estilos de desarrollo. Esto es, la relación sociedad-naturaleza en un momento histórico particular para una sociedad concreta.

El desarrollo, y me baso en Oswaldo Sunkel, debe entenderse como un proceso de transformación del medio ambiente natural, del medio ambiente construido, artificial y especializado; esa transformación se logra por interacción de cuatro elementos fundamentales: la energía, la tecnología, la organización social y la cultura.

El conjunto de estos elementos constituye lo que hemos denominado un *estilo de desarrollo*. El estudio científico de estos estilos de desarrollo requiere un enfoque ecointegrador; éste, además de pretender conocer las relaciones que se establecen entre la sociedad y la naturaleza, deberá buscar, conciliar el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de un territorio y la protección de la diversidad y la estabilidad ecológica. De allí mi crítica un poco a una visión puramente verde; podría uno afirmar que no deja de ser un poco de desconocimiento, lo que es la realidad humana. Tanto los nuevos paradigmas de desarrollo, como el diseño y aplicación de la política económica y social, parten del principio de mejorar la vida y su ambiente; éstos no pueden estar separados y menos enfrentados, sino que hay que abordarse conjuntamente si se quieren obtener logros verdaderos.

Este enfoque requiere un cambio conceptual, un cambio de enfoque teórico de paradigma de desarrollo. Como lo señala Sunkel, éste tiene que basarse por lo menos en dos elementos: por una parte, en una integración de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, tan dramáticamente separadas desde hace un siglo y sin lenguaje común alguno. Los científicos naturales tienen que aprender a entender el funcionamiento de la sociedad, y los científicos sociales tienen que aprender a entender las interrelaciones entre sociedad y naturaleza. Lo que se requiere es una reintegración de disciplinas y profesiones, tan excesivamente especializadas que han perdido toda capacidad de formulación de una visión de conjunto, de percibir el papel de su particular conocimiento parcial de una interpretación global, dentro de una visión de conjunto, no sólo de la sociedad, sino también de la interrelación entre sociedad y naturaleza.

Finalmente, la propuesta que me permito hacer sobre lo que debería ser el Programa, tendría siete puntos como estrategias y criterios para el desarrollo del mismo.

- Debe ser un programa interdisciplinario.
- Debe presentar un fuerte referente regional.
- Debe integrar la investigación científica con los estudios históricos, descriptivos y analíticos.
- Debe considerar el estudio de lo ambiental, desde una perspectiva más urbano-regional con énfasis en los aspectos culturales, sociales y económicos.
- Debe de ser un programa transversal, en tanto forma parte de, e incluye aspectos básicos de los otros programas de ciencia y tecnología.
- Debe ser un programa que construye su entidad alrededor de la elaboración teórica real del proyecto de la sociedad colombiana.

El tema del desarrollo alternativo es consustancial al programa, en tanto se refiere a respuesta de las principales urgencias del país, y a la construcción de su futuro.

Comentarios a la síntesis

Thomas Walshburger

Creo que ha surgido, en los últimos años, un interés dentro de las mismas ciencias naturales de trabajar nuevos conceptos que permitan unificar todos estos conceptos que se han desarrollado un poco dispersos en el mundo científico y en el mundo real.

Creo que es un concepto que se ha llamado paisaje, y que en las ciencias naturales principalmente se ha trabajado alrededor de lo que es un paisaje ecológico.

¿Cuál es la diferencia del concepto de paisaje? Lo que se trata de buscar en el concepto de paisaje no es descomponer la realidad en miles de componentes y trabajar la geología, el clima, los factores físicos, los factores biológicos, los factores humanos, sino tratar de integrar todos esos factores dentro de una realidad, en la cual vivimos, que es el paisaje y que esos paisajes sí se pueden delimitar con criterios biológicos, culturales, humanos y políticos. Dentro de un paisaje tenemos diferentes escenarios, en donde hay actores, un contexto cultural, un contexto político, un enfoque de desarrollo y actividades que se desarrollan dentro de una unidad.

El paisaje ecológico es el que trata de delimitar el espacio geográfico en donde confluyen diferentes variables, ya sean geológicas, pero no descomponiéndolas sino viendo cómo integran e influyen sobre un espacio geográfico y cómo definen una unidad en donde hay una cierta racionalidad o no una racionalidad sino un cierto tipo de relaciones entre los diferentes elementos que conforman ese paisaje.

Entonces, el paisaje puede tener asentamientos humanos. Dentro de este mismo paisaje pueden desarrollarse múltiples actividades y permiten analizar, por lo menos dentro de un espacio geográfico, una problemática y todas las acciones humanas y naturales que se desarrollan en él.

Uno de los grandes problemas que se han tenido con la misma ciencia y la tecnología en el país es que hemos desarrollado múltiples investigaciones en ecología y en otros campos, que muchas veces nunca se han contextualizado.

Se habla de la Amazonia, un espacio gigantesco muy heterogéneo, compuesto por diferentes paisajes; y una experiencia dentro de una unidad de paisaje ecológica no se puede transferir a otra, no se puede extrapolar simplemente.

De pronto este enfoque permite contextualizar geográficamente muy claro en dónde se están realizando ciertas investigaciones que incluyen todos los aspectos sociales y culturales, porque no es lo mismo llevar a cabo un programa de desarrollo en un contexto indígena en la Amazonia, dentro de un contexto indígena en el Chocó o hacerlo dentro de La Guajira, paisajes ecológicos totalmente diferentes.

Buscar una metodología que nos permita unir tanto espacialmente como temporalmente todas estas variables sí nos ayudaría, de pronto, a ordenar

cómo la ciencia y la tecnología pueden aportar al entendimiento de diferentes paisajes en el país y cómo determinados problemas, ya sea de orden social o ecológico, pueden resolverse dentro de una unidad y contextualizados.

Cada uno de estos paisajes tienen componentes biológicos: especies, comunidades, etcétera, desde el punto de vista de un paisaje ecológico. Pero también tenemos todas las otras variables que interfluyen acá: las políticas, los enfoques del desarrollo que finalmente transformaron esos paisajes. Entonces vemos paisajes que ya son totalmente transformados por el hombre; hay paisajes que son naturales y todos esos paisajes entran en una concepción de gran sistema, que ya puede ser un paisaje biogeográfico o una nación, y finalmente, el último nivel de integración que sería la biosfera. Esto permite también trabajar a diferentes niveles de aproximación a la realidad; y para ellos también hay diferentes ciencias o tecnologías que permiten resolver ciertos problemas. Finalmente, el paisaje, la realidad que vivimos, es donde se expresan todas esas variables que están interactuando.

Santiago Moreno

Si entendemos un poco el problema de los asentamientos humanos más bien como un proceso, como una acción de ocupar, utilizar y transformar un territorio, podríamos entender el medio ambiente como el contexto donde se desarrolla ese sistema: un asentamiento. El producto de esa acción, una acción que lo va transformando, adecuando, produce de alguna manera una acción y unos resultados que pueden convertirse en lo que se llama la infraestructura física y la infraestructura social, que da respuesta a una sociedad.

Este proceso de transformar un territorio, un medio ambiente, tiene que estar orientado a satisfacer unas necesidades de esa sociedad. Esas necesidades son las que determinan la función y las características de este asentamiento. Es decir, hay una acción que puede estar originada por necesidades de tipo político, social o económico, las cuales producen una infraestructura de tipo social y física que responden a unas necesidades de la sociedad en general y a los individuos en particular. La orientación de esa sociedad puede a largo plazo o a corto plazo, puede ser una sociedad que interactúe con el medio ambiente de una manera irracional, inadecuada o de una manera que propicie un desarrollo sostenible.

En ese proceso de intercambio de este sistema, del sistema que produce esta infraestructura física, social con el medio ambiente, se requiere una serie de insumos del medio ambiente, energía fundamentalmente, y produce una cantidad de residuos al medio ambiente. Este intercambio, este balance de energía, o este balance del intercambio tiene que ver obviamente con la función de ese asentamiento. La función de esa infraestructura que se genera acá y los objetivos de la sociedad, son los que determinan también el balance.

Entonces, si contemplamos por un lado el medio ambiente, como la base material donde se localizan los asentamientos humanos, y el asentamiento humano es una persona, un espacio, o un grupo indígena, una ciudad (es decir no es un asentamiento urbano), entonces lo vemos como un proceso de transformación de un territorio que tiene que estar obviamente al servicio de los intereses de una sociedad. Si no tendríamos por un lado medio ambiente, como algo de ciencias especializadas. Las ciencias naturales obviamente pueden trabajar de una manera muy especializada sobre este aspecto, pero el proceso de ocupación y de transformación es una cosa que corresponde no solamente a las ciencias naturales, sino a la ciencia de lo artificial o la ciencia social, o las ciencias de la arquitectura, o el urbanismo; porque produce la infraestructura social y física. Entonces, esta interacción de este medio ambiente tiene que servir para algo, no puede estar suelto, no puede estar solo, debe estudiarse en su conjunto.

Francisco González

Quiero referirme primero a una cosa que considero central. Parece que el foco de interés se muestra en el punto de cómo aproximarse al problema ambiental. La explicación anterior acerca del concepto de paisaje, muestra un poco no solamente un interés personal sino algo que está latente en muchas de las personas que estamos trabajando el tema: ¿cómo aproximarnos al problema ambiental? ¿Desde dónde? Desde un punto de vista metodológico que nos permita entender esa problemática sin continuar dentro del esquema de la modernidad, de unas ciencias separadas que segmentan la realidad y que nos llevan a una comprensión en profundidad de ciertos procesos, pero que nos han impedido por ese mismo hecho un acercamiento al problema ambiental, con posibilidades de solución. Porque en el problema ambiental están inmersas una cantidad de dimensiones de la realidad, que si no nos acercamos a ellas, desde una perspectiva metodológica integral, nos volvemos a perder en la especificidad de las disciplinas.

Una cosa que quiero plantear es la siguiente: lo más importante en una estrategia de investigación para acercarnos al problema ambiental es partir del problema mismo. Este problema expresado de muchas formas nos está mostrando como esencia precisamente una incapacidad de integración del hombre al medio natural. Esta imposibilidad está expresada en ese deterioro del medio natural y hace referencia a todo un proceso, a todo un complejo que es la cultura; entendida ésta como una plataforma instrumental tecnológica, como una estructura organizacional de la sociedad, entendida como una estructura de conocimiento, como una estructura simbólica, a través de la cual el hombre históricamente, de forma específica, establece esa estrategia para sobrevivir dentro de un contexto ecosistémico o dentro de un medio natural.

Entonces, en esos términos, el eje de una estrategia de investigación debe de ser la comprensión de esa; y para comprender esta integración no podemos volver a dividir el problema en sus componentes, sino tratar de aproximarnos desde ese tipo de visión, desde una visión integradora.

El concepto de paisaje, por ejemplo, nos muestra la materialidad misma de paisaje, cómo es el paisaje, la forma en que las relaciones sociales de producción, en que las estructuras simbólica y de conocimiento, la plataforma tecnológica, se materializan específicamente en un lugar, en el espacio. Entonces, la comprensión del problema es lo que nos interesa. Para lograr esa comprensión tenemos que resolver una serie de obstáculos, o tenemos que pasar por encima de una serie de problemas que afrontamos en este momento. Uno de los cuales, el principal, es el problema epistemológico. Cuando uno menciona esa palabra suena como algo inmaterial, como algo etéreo; pues no es tan etéreo porque precisamente por problemas de tipo epistemológico no hemos podido entender la problemática ambiental concreta, ni hemos podido transformar la realidad. No la hemos podido transformar porque desde el punto de vista de una ciencia en particular podemos llegar a una serie de conclusiones sobre la importancia de unos ecosistemas, etcétera, pero desde el punto de vista de gestión, no podemos desarrollar una tecnología diferente que nos permita apropiarnos de los recursos, ni formas de organización social que frenen la presión sobre el medio natural, ni formas políticas de manejo y de gestión de esos procesos.

Entonces, creo que el eje de lo ambiental se tiene que trasladar en un sentido más táctico que estratégico hacia las ciencias sociales, rompiendo un poco la división de ciencias sociales y naturales, porque tal vez son las que menos han llegado a acercarse a ese problema desde sus estructuras de conocimiento actual.

Jaime Cavalier

Tengo una propuesta, tal vez para tomar las últimas dos observaciones. No sé si la angustia general que se presenta es generada por tratar de describir la totalidad, sin tratar de delimitar un problema; y delimitar un problema mediante una pregunta clara. No sé si las cosas saldrían un poco mejor si tuviéramos clara la pregunta que queremos contestar con respecto a los problemas ambientales y del hábitat. Pienso que hay una necesidad real y una angustia por hacer las cosas interdisciplinarias pero en esa angustia de hacer las cosas interdisciplinarias, me parece que la necesidad de crear una pregunta clara se está quedando por fuera. No sé si eso realmente está generando las dificultades en buscar una sola línea que pienso no existe. Simplemente existe un sinnúmero de preguntas y el problema es poderlas formular.

Javier Rodríguez

Evidentemente, el tema de los modelos de desarrollo y los estilos de vida de los países industrializados y todo esto es bien importante. Brasil 92 fueron tres años de reflexión sobre el tema y creo que en eso se avanzó mucho. Pero creo que también hay que hacer la discusión a otro nivel, un poco en el sentido que estaba mencionando el doctor Cavalier.

Aquí hay unas preguntas que responder. Precisamente en la ponencia del doctor Cavalier encontré cosas muy interesantes. Una de las líneas de investigación que él propone ("hay que hacer una investigación en Colombia, definitivamente el país tiene que comprometerse con una investigación"), para dar un ejemplo simplemente, las plantas nativas, y estos tienen que ver con muchas cosas. Si en Colombia tuviéramos 20 especies nativas con su tecnología desarrollada se revolucionaría todo el proceso; buena parte de los problemas ambientales que tenemos de suelos, en las montañas se resolverían.

Evidentemente, es un nivel de pregunta que tiene que ver con un desarrollo tecnológico. Si tenemos la respuesta tecnológica, naturalmente habría que hacer una intervención social para buscar que los campesinos planten esas nativas, etcétera. Pero ante todo hay un problema tecnológico mientras no lo resolvamos, se van a erosionar todos los cerros, todas las montañas de este país. Y éste es un problema que tenemos que resolver nosotros, y que tiene que ver con la vinculación de los grandes problemas de los modelos de desarrollo y tal de las especies nativas, pues seguramente los tienen, pero es un problema estrictamente que..., con esa línea de investigación que menciona el doctor Cavalier, se están respondiendo una cantidad de preguntas. Si lográramos hacer ese tipo de cosas, creo que evidentemente estaríamos dando respuestas a problemas muy sustanciales, y que además tienen unos impactos a nivel macro, y que eventualmente inducen cambios en los modelos de desarrollo muy sustanciales. Aunque es muy importante esa discusión sobre modelos de desarrollo, y en Brasil 92 tomamos un curso de dos años sobre ese tema, creo que en el caso de investigación sin duda hay que hacer ese tipo de preguntas que el doctor Cavalier se está haciendo en su ponencia, que a mí me parece que es un punto bien importante.

Apolinar Figueroa

Hemos oído exposiciones en las cuales se nos habla de la importancia de integrar el concepto de paisaje; hemos oído la preponderancia de tratarlo de entender como sistemas ambientales. Quisiéramos saber, si pudiéramos entender esto como unidades o regiones biogeográficas, que en Colombia están bastante definidas. Tenemos el Pacífico colombiano, los Andes colombianos, los Llanos, la Amazonia o la Orinoquia, y son zonas bastante bien delimitadas, geográficamente estructuradas; las podemos identificar perfectamente, a donde necesariamente tenemos que llevar investigaciones, desde el punto

de vista social integrado al concepto de investigación básica en ciencias naturales que permitan el desarrollo de estas áreas y que busquen la apropiación de unos recursos dentro de unos rangos lógicos, para el mantenimiento y la rentabilidad de los mismos, que es lo que acaba de decir el señor gerente del Inderena.

Me parece supremamente necesario que en el país se establezca una serie de investigaciones; por ejemplo: ciclo de vida de muchas de nuestras especies animales, que no conocemos, y acerca de las cuales no se tiene ningún tipo de gestión, y acerca de las cuales nuestras comunidades indígenas, para retomar la parte social, las tienen y poseen una serie de conocimientos a los cuales no hemos accedido.

La pregunta es: ¿la comunidad científica, académica —entre paréntesis— qué ha hecho frente a esos puntos? O por ejemplo: ¿qué se ha hecho referente al estudio de los conocimientos de etnobotánica de nuestras comunidades indígenas tanto en la Amazonia como en el Pacífico colombiano. ¿Dónde está ese punto de encuentro de las dos áreas, bien sea de las ciencias, desde el punto de vista social o bien sea de las ciencias desde el punto de vista ambiental? ¿Dónde está ese encuentro? Yo considero que de este Simposio, necesariamente, estamos en la obligación de salir con algún tipo de propuesta muy concreta frente a esto, que es un tema de interés nacional. Podemos seguir divagando.

Necesariamente aquí ya estamos hablando de biodiversidad. Todo mundo habla de megadiversidad, biodiversidad y de la importancia que tiene para Colombia, y su importancia económica, pero la pregunta es: ¿qué hemos hecho y qué proponemos?

Luz Marina Díaz

Hace un mes y medio, más o menos, se organizó en asocio con el Instituto Idea de la Universidad Nacional, y con el apoyo de Naciones Unidas, un seminario que lo llamamos Seminario Taller de Población Medio Ambiente y Desarrollo. Yo lo traigo a cuento porque esos tres elementos, *población, medio ambiente, desarrollo*, constituyen un ámbito un poco más amplio, o una expresión más concreta de esa relación sociedad naturaleza, de la que hemos venido hablando en este momento. Y aunque constituye una expresión más concreta también es un espacio de interacción que puede ser conflictiva o no, y a partir de la cual podemos nosotros plantearnos un problema de tipo metodológico.

El fondo de la discusión de las tres anteriores personas que hablaron se está planteando ese problema metodológico; este espacio es interdisciplinario, pero ¿cómo confluyen las disciplinas dentro de ese espacio? En el fondo es eso, y generalmente hemos quedado siempre hablando no de confluencia sino de posiciones paralelas. Las ciencias naturales plantean esto, las ciencias

sociales otra cosa, pero ¿cómo se da esa confluencia? No sabemos cómo, o no la hemos planteado suficientemente. De otra manera la planteamos como una sumatoria, ciencias naturales más ciencias sociales, cuando realmente esa sumatoria no quiere decir que el todo sea igual a la suma de las partes. Es otra cosa distinta al final.

Entonces yo llamo la atención sobre este problema que me parece muy importante. Aquí no se trata de ninguna manera de llegar a solucionar problemas, sino dejarlos planteados. Si nosotros planteamos problemas, esto posiblemente nos puede dar líneas de investigación, algunas hacia dónde podemos organizar la investigación.

Una aclaración importante: *población, medio ambiente y desarrollo* y la relación entre estas tres dimensiones no era simplemente entender *población* como el aspecto puramente demográfico, en términos de su dinámica, de su calidad de vida, de su distribución, de su movilidad, etcétera. *Desarrollo* no era simplemente crecimiento económico y, de otra parte, *medio ambiente* no era simplemente lo ecológico. Entonces otra vez me remito a la pregunta original: ¿cómo confluyen? ¿Cómo es esa confluencia de estas ciencias, para lograr un conocimiento integral de esta problemática?

Rafael Araméndiz

Encuentro que el documento que presenta un poco un enfoque interdisciplinario es el del doctor Jaime Cavelier. Creo que refleja la profunda interacción que existe entre biotecnología, biodiversidad y medio ambiente.

Revisando los documentos, quería mirar si existía en alguno de ellos la palabra biotecnología. En ninguno creo que existe; existe más que todo en las aplicaciones de la biotecnología. El documento del doctor Cavelier menciona algunas de las aplicaciones de la biotecnología, por decir algo, aprovechamiento de residuos agroindustriales, asociaciones, planta, microorganismo, control biológico, pero es quizá en la relación biotecnología/biodiversidad donde se muestra la biotecnología como una de las herramientas más eficaces para el aprovechamiento integral de esa biodiversidad. Es un llamado de atención porque se estaba olvidando un poco que la biotecnología no es una panacea; la biotecnología puede ser uno de los instrumentos más eficaces para que podamos aprovechar, conocer, evaluar, esa cosa tan bella que nosotros mencionamos, nuestra biodiversidad, ese medio ambiente. Es un llamado de atención a que tengamos en cuenta que existen herramientas, que existe capacidad nacional, que en el país se han desarrollado trabajos en biotecnología; entre biotecnología y medio ambiente existen muchos puntos de contacto.

Germán Márquez

Me parece que pretender una homogénea conceptualización de lo ecológico y ambiental (y ahí hay uno de los elementos básicos como condición de una línea de acción investigativa y como creación de nuevos conocimientos) sería

absurdo. Pero sí es claro que se necesitan definir fronteras. Con la denominación de lo ambiental no puede haber todo, y un lugar definitivo entonces de este trabajo de investigación es el referido a la epistemología de lo ambiental que nosotros tenemos que construir, que no es un simple capricho como diría Augusto Angel: "No es un simple capricho tener que definir una estructura simbólica que permita una comprensión global de este problema".

Por tanto, definir lo ambiental permite clarificar el campo de acción desde una perspectiva que tiene que delimitar estas fronteras y precisar los campos de estudio y reflexión. Hay que diferenciar ambiente de problemática ambiental en primera instancia; tener presente esta diferencia hace factible viajar por una trama de definiciones y reflexiones sin dejarnos coartar por los medios de comunicación y la sociedad de consumo, que desvirtúan mucho este concepto totalizador de ambiente. Cualquier territorio desde la perspectiva ambiental puede estar definido entonces por características biofísicas, geológicas, climáticas, pero interactuando de tal manera que se establecen como una serie de equilibrios y desequilibrios entre ellos. Se busca entonces una permanente adaptación a condiciones cambiantes de un medio, acomodándose a las leyes de competencia impuestas por la trama de la vida en la naturaleza, produciéndose cambios permanentes en cada uno de los factores que pueden expresar una determinada definición de ambiente.

Las posibilidades de entendimiento para el ser humano de esta realidad, nos la proporciona la teoría ecosistémica, desarrollada desde la ecología pero que no puede convertirse en la explicación total a esas relaciones. La ocupación entonces de un territorio por parte del ser humano, tiene necesariamente y provoca modificaciones en lo natural, y estas modificaciones socioculturales, lógicamente, están también determinadas por las características ecológicas de un determinado territorio, y desde ahí una cosa clara: el ambiente entonces es el resultado de esa doble relación. Y que esa relación no sea sólo desde una intención urbana o habitacional, sino que desde cualquier relación que establezca el ser humano con ese medio hay una transformación cultural. Entonces esa comprensión de lo ambiental nos puede ir precisando cosas en esa relación cultura naturaleza que está en el centro de la discusión. Para nosotros que trabajamos desde perspectivas, no en ejes con las comunidades, es definitivo avanzar en este debate. La situación actual y el estado del arte, la definición y la discusión en el terreno de lo epistemológico, definitivamente son claves para avanzar hacia comprensiones que hacen ya relación con estrategias por ejemplo, que desde el lado legislativo pasan por una ética de lo ambiental.

Esto no quiere desestimar investigaciones y trabajos, de lo que llamamos investigación básica en biotecnología. En los procesos educativos mismos es necesario incorporar, según nuestro modo de ver, la capacidad que tenemos para hacer investigación de punta en esa perspectiva (de lo ecológico y de lo

ambiental). Favorecer la formación no quiere decir que desde esa perspectiva se desestima la línea de investigación básica especializada. Definitivamente este lugar y el momento de construcción, como de un sistema conceptual, en las condiciones nuestras que evidencian las distintas intervenciones, están en un momento muy clave de definiciones que no se pueden simplemente desestimar desde cierta postura como pragmática.

Si el problema es ser un poco pragmáticos, uno entiende que, o bien por los problemas nacionales, o bien por el desarrollo de las ciencias contemporáneas, entramos en un campo tanto de crisis como de incertidumbre muy grande, y eso angustia al ser humano como tal. Pero ese es el momento actual que están atravesando las ciencias, no solamente sociales, sino las ciencias naturales. Creo que esa limitación se ha ido perdiendo grandemente. Tanto andan en incertidumbre la física como también las ciencias sociales, como la economía. Ello implica, por un lado, que sin perder esa perspectiva de disciplina, de profundidad, también nos estamos enfrentando, como la otra tendencia que se viene dando con problemas metodológicos, con problemas epistemológicos muy grandes. Es entender precisamente que la realidad es una, pero que es difícil con un aparataje científico que a lo largo de cinco siglos nos ha llevado cada vez a saber más y más de menos y menos; es un problema muy grande y que ha hecho cajones, estancos que no permiten relacionarnos. De allí la angustia de los ingenieros, de los biólogos, y además de la pérdida de perspectiva precisamente, de perder ese terreno de lo concreto, irse a ese nebuloso de la epistemología o de la metodología, pero precisamente muchos de los problemas actuales que tienen que enfrentar las sociedades contemporáneas son producidos o productos de esa especialización distinta.

El campo es de la incertidumbre y mi invitación precisamente es: en el campo de la ciencia y la tecnología, en ciencias sociales del medio ambiente y del hábitat, tenemos que enfrentarnos con esta problemática, sin perder también la concreción de los problemas. Pero quiero llamar sobre un punto muy concreto: ¿cuál es el problema de los cultivos ilícitos en el país? Si estamos en la apertura, y el problema es de eficiencia y rentabilidad, creo que son los más eficientes, y como lo decía algún presidente: "Es la única multinacional de estos países pobres que ha triunfado". Llamémolo como quieran.

El otro año, según lo veía en un recorrido que hice recientemente por el país, Colombia va a ser el principal productor de amapola en el mundo; es un hecho evidente. ¿Qué quiere decir? Que está cumpliendo con un precepto económico: rentabilidad y exportación. Esa es la política moderna, cierto, internacionalización; "exportar hasta la madre", como lo decía un economista recientemente.

¡Todos al mercado! esa es la eficiencia. Pero cuáles son los otros problemas. Ahí hay un problema ético de fondo, pero también hay un problema político.

A veces el gobierno también tiene que entrar a negociar. Si hay un problema internacional también muy claro, la negociación interna también pasa por un problema de relaciones internacionales, en torno a los asuntos ilícitos. Y es un problema ambiental. Sabemos que con el cultivo de la amapola estamos acabando, precisamente con una de las zonas más frágiles del país; toda la zona de páramo. Pero eso está atravesado también por problemas de pobreza, de concentración de tierra, problema global que tenemos que abordar globalmente con la ayuda de las distintas disciplinas en su profundidad. Es un problema económico, un problema político, un problema ético, y eso nos lleva a veces al pragmatismo, a pensar y replantear cuál es el pragmatismo que estamos planteando tanto a nivel científico tecnológico y de los problemas concretos. Creo precisamente que hay un cambio en abordar las distintas problemáticas.

Luz Angela Polanco

Si nosotros analizamos en su esencia fundamental los recursos naturales, como elementos primarios del proceso productivo, y si los investigadores de las áreas de las ciencias naturales profundizan hasta dónde esos recursos con los cuales en este momento contamos pueden mostrar en documentos y en investigaciones sus posibles potencialidades económicas, que los químicos, los médicos, los farmacéuticos, que los biólogos, etcétera, en un trabajo conjunto y aunado nos digan: ¿qué podemos sacar de la quina?; ¿cómo podemos desarrollarnos?; ¿cómo podemos crear nuestras propias industrias en el campo farmacológico, en el campo de la medicina, etcétera, de la cosmetología misma, la perfumería, de los productos alimenticios?; ¿cómo debemos sustentar esa base, aprovecharla al máximo sin destruirla? Estamos llegando a descifrar un poco esa terminología que el norte nos dio en su retórica ambiental, cuando empezó a hablarnos del desarrollo sustentable; no lo planteamos nosotros, y nosotros no hemos dado todavía el debate sobre él. ¿Sustentable para quién? ¿Para el norte, o para nosotros? Nosotros tenemos que sacrificar la potencialidad económica, adecuadamente manejada de la Amazonia, porque el norte nos dijo que ese pulmón tenemos que preservarlo y cuidarlo, por el hueco en la capa de ozono, que el norte mismo lo hizo en su proceso desmesurado de capitalismo salvaje, como lo planteaba el doctor Sarmiento.

Pienso que si nosotros entendemos este punto, de recursos naturales, como base primaria del proceso productivo y que si esa base primaria la destruimos, que si esa base primaria no la sabemos investigar, si no podemos juntarnos interdisciplinariamente a trabajar sobre esos aspectos, estamos destruyendo nuestro mismo desarrollo. Nosotros no podemos esperar nuestro desarrollo, definitivamente tenemos que superar esta etapa de gran endeudamiento y empréstitos internacionales del norte; nosotros tenemos que

fundamentar nuestro desarrollo, desde nuestra misma riqueza; si nuestro subsuelo ya ha sido lo suficientemente saqueado en término de los recursos naturales no renovables, esto que nos queda, tan rico y tan inmenso, que son los recursos naturales renovables, tenemos que mirar cómo vamos a trabajar, cuál es el aporte, cuál es ese grano de arena que desde el punto de vista de cada una de las disciplinas, nosotros podemos poner sobre la mesa, en un trabajo aunado.

Considero que no podemos desgastarnos en ese debate de lo conceptual, que ¿qué es el ambiente? El ambiente lo es todo, indudablemente lo ecológico, lo social, lo económico, lo cultural, desde la papa criolla, la morcilla, etcétera, con las diez mil variedades que tenemos de papa criolla, todo eso es el ambiente, todo lo que nos rodea. Si nosotros nos vamos a desgastar, no sé en qué período indudablemente es un ejercicio interesante la parte epistemológica. Esta en cada disciplina ha venido desarrollándose: la epistemología de las ciencias naturales, de las ciencias sociales. Los recursos naturales son transversoriales en el proceso económico, en el proceso productivo, en la dinámica económica, porque atraviesan absolutamente todo, todos los sectores y las ramas de la producción. Considero que los elementos bases de definición y de concepto, discutidos y debatidos hace más de 20 años en todos los simposios de orden internacional, desarrollados a nivel nacional en el marco de todo el desarrollo legislativo que tenemos, cogemos el Código de los Recursos Naturales y empezamos a encontrar conceptos básicos, que son los fundamentales, justamente, para llegar a un punto de encuentro de todas las ciencias y disciplinas sociales, y empezar a definir claramente los puntos de investigación, sobre unos problemas demasiado concretos. Nosotros no podemos esperar ese desarrollo epistemológico para poder definir los problemas, si los problemas los tenemos todos los días, nos entran por los ojos, por los oídos y por la boca, cuando consumimos alimentos contaminados y llenos de plaguicidas, cuando los niños de Barranquilla se mueren de gastroenteritis, problemas elementales de contaminación de cuerpos hídricos, la industria, las grandes urbes.

CONTEXTO NACIONAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

Manuel Rodríguez

Una pregunta básica que debemos formularnos en este campo es: ¿qué papel pueden desempeñar las ciencias del ambiente y del hábitat, en un proceso de deterioro de su objeto de estudio? Porque lo que uno puede predecir para los próximos 20 años, en un país como Colombia, es que los procesos de deterioro ambiental van a continuar en forma muy aguda.

Cuando en 20 años tenga lugar una tercera Reunión sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo del Cosmos, entonces, vamos a estar constatando después de Río de Janeiro, lo mismo que 20 años después de la Conferencia de Estocolmo, que tuvo lugar en 1972: la incapacidad de la humanidad de detener los grandes procesos de deterioro ambiental y de resolver los problemas básicos de la pobreza y del subdesarrollo.

Aunque la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro va a tener consecuencias muy profundas y muy importantes, nuevamente se comprobó que el foro de las Naciones Unidas no es capaz de integrar una política a nivel internacional, para superar los problemas del desarrollo. Río de Janeiro va a tener consecuencias, pero evidentemente lo que se decidió ahí no va a ser suficiente para resolver los problemas que se intentaban enfrentar. O, en otras palabras, no existe la voluntad política a nivel internacional para resolver los problemas básicos del medio ambiente y del desarrollo.

En la Cumbre de la Tierra se consagró el concepto de desarrollo sostenible, pero si se examinan cuidadosamente los textos y los acuerdos, se identifica que la definición de desarrollo sostenible se hizo en buena parte como receta para los países en desarrollo. Lo afirmo así porque los países desarrollados no expresaron voluntad definitiva, a lo largo del proceso de negociaciones, de ingresar en el camino del desarrollo sostenible.

La convocatoria a la conferencia establece que para resolver los problemas ambientales más graves de la humanidad, los países desarrollados deberían hacer cambios sustanciales de sus estilos de vida y de sus patrones de desarrollo. Lo evidente en el proceso de la conferencia es que los países industrializados no tienen el más mínimo interés de hacerlo.

De ahí que no se hayan creado las condiciones en el contexto internacional para que los procesos de deterioro ambiental se detengan, como se suponía que iba a ocurrir; sin desconocer con ello que se tomaron algunas decisiones que seguramente van a tener como efecto desacelerar y resolver algunos problemas. En particular la conferencia va a tener efectos sobre todos los temas de carácter global que le interesan a los países industrializados, como son el cambio climático, el declive de la biodiversidad, la capa de ozono y la deforestación.

Vale la pena mencionar también que uno de los temas que debería ser objeto de estudio por parte de los investigadores del medio ambiente, que debe ser mirado con atención y ser materia de reflexión, es éste del desarrollo sostenible. Es necesario adoptar y operacionalizar este concepto a nuestro medio, porque algo evidente es que desarrollo sostenible tiene diferentes significados para diferentes grupos.

Así, por ejemplo, es un tema que hoy manejan las multinacionales, que se reunieron en Rotterdam y emitieron una carta del desarrollo sostenible: La Carta de los Negocios del Desarrollo Sostenible, en la cual se acogen 20 principios que deben guiar la conducta de las empresas signatarias. En su mo-

mento, las organizaciones verdes europeas señalaron que ese era una especie de mascarón de proa para "lavar la mala conciencia y acciones ambientales" y fueron muy críticos con ella. Creo que a la postre, las organizaciones verdes tuvieron en parte razón, cuando en la Conferencia de Río de Janeiro las multinacionales a través de sus gobiernos eliminaron uno de los programas más interesantes de la Agenda 21 que estaba dirigido a que estas empresas presentaran cuentas ambientales abiertas a la comunidad internacional.

Las multinacionales emitieron una Carta de la Tierra, pero no adquirieron el compromiso más importante: elaborar unas cuentas ambientales que puedan ser juzgadas públicamente por la opinión mundial. En otras palabras: el término de desarrollo sostenible fue adoptado por las multinacionales, pero a la hora de la verdad no le pusieron dientes. Por eso afirmaba que es necesario examinar el término de desarrollo sostenible con toda responsabilidad tanto por parte del gobierno como parte de las organizaciones no gubernamentales.

Para pasar del contexto internacional al contexto nacional, uno tiene que decir que en Río de Janeiro hubo un intento de reciclaje del enfrentamiento norte-sur, de rencaucharlo; el viejo enfrentamiento de la década del setenta, esta vez con el tema ambiente. Pero yo creo que ese fue un intento bastante fallido, y que seguramente va a ser materia de análisis por los internacionistas, porque evidentemente lo que mostró el bloque del sur es que está tremendamente resquebrajado. Hablar de los países del Tercer Mundo parece que ya no es posible, en un sentido estricto.

Aunque hubo temas en los cuales se alcanzó consenso, como el de la Carta de la Tierra, y obviamente a quien le entregaban un baldío lo primero que hacia era talar absolutamente hasta el último árbol del predio. Fue una política que permaneció. Recordemos otro proceso de colonización del Caquetá, propiciado y estimulado por el Incora, que en últimas abrió tierras de la frontera amazónica para la actividad agropecuaria, cuando su mayor vocación es la forestal. El fenómeno de las 600 mil hectáreas que se talan anualmente tiene que ver en buena parte con políticas agrarias y con políticas de colonización mal encaminadas. Como el mismo Ministerio de Agricultura ha demostrado, en Colombia existe suficiente tierra para las faenas agrícolas y, más que suficiente, en exceso para la actividad ganadera.

Sin embargo, el país sigue abriendo la frontera ganadera y la frontera agrícola. Evidentemente, hay un problema de política macro que no se ha resuelto y es ésta un área que debe ser estudiada a fondo por los centros de investigación para dar más luces sobre el tipo de políticas que deben desarrollarse en esta campo.

En materia de colonización existen por fortuna algunos estudios, como los de Alfredo Molano, que ha hecho recomendaciones concretas para estabilizar los frentes colonizadores. Sin duda, es un campo con enormes posibili-

dades para la investigación científica, que liga el desarrollo con los problemas ambientales.

Colombia carece de una política urbana, tal como se refleja en el desordenado crecimiento de las ciudades. Grandes grupos de la población pobre se ubican en tierras ambientalmente inadecuadas para asentamientos humanos, lo que se expresa en innumerables tragedias que aumentan la pobreza y el sufrimiento. A su vez, las clases adineradas cada vez más se trasladan a vivir en casaquintas ubicadas en las afueras de las ciudades, lo que constituye un diseño ambiental erróneo, ya que como se ha demostrado el habitante de este tipo de urbanización consume entre cinco y diez veces más energía que el habitante del centro de la ciudad.

Son dos de las muchas ilustraciones que sirven para indicar cómo nuestras ciudades, que en los próximos 30 años deberán alojar 20 millones de habitantes adicionales, no son objeto de ninguna planeación. Y cómo en este campo la investigación científica y tecnológica encuentra una oportunidad y una obligación.

La vinculación medio ambiente y desarrollo se expresa con claridad meridiana en el campo de la obras públicas. La entidades responsables por diferentes tipos de obras siguen cometiendo toda clase de infundios. En el caso de las obras públicas, el Inderena tiene que colocarse en la difícil posición de suspender obras, como en el caso reciente de dos carreteras de Ministerio de Obras en el Chocó, que no tenían viabilidad ambiental.

Es un campo muy poco tratado en términos de la investigación científica en Colombia. Se requieren evaluaciones acerca de los efectos ambientales de las grandes obras públicas realizadas en Colombia, ya que ellas darían valiosos insumos para la política de desarrollo del país.

Las anteriores ilustraciones se relacionan con un fenómeno general: el tema ambiental no ha sido asumido por la clase dirigente del país, en el sentido estricto de la palabra, y por esa razón se dan incoherencias como las mencionadas. La mayor parte de los altos funcionarios del sector público, los altos jefes del sector privado, los líderes regionales y locales, tienen muy poca conciencia y muy poco compromiso con el proceso del denominado desarrollo sostenible, o como quiera llamársele. Lo que nos ubica en el problema de cómo incorporar en los procesos de toma de decisiones a todo nivel, el tema ambiental. Es un tópico que también puede ser materia de investigación científica, para llegar a conclusiones prácticas, de algún tipo, al tratar de responder la pregunta ¿cómo incorporar en los procesos de toma de decisiones del país, en forma real y genuina el tema ambiental?

Eso naturalmente nos lleva a la necesidad de reformas institucionales, algunas de las cuales se están haciendo actualmente. Uno de los mayores problemas es la debilidad y atomización de la autoridad ambiental. Se requiere de una autoridad ambiental más fuerte como prerrequisito para incorporar

en forma más clara el tema ambiental en todo lo que tiene que ver con el desarrollo.

Una de las estrategias es la creación del Ministerio del Ambiente, cuyo proyecto que está ahora en consideración del Congreso, y sobre el cual la comunidad científica debe pronunciarse. ¿Qué papel debe desempeñar el Ministerio del Ambiente en la investigación? Es una pregunta que debemos intentar responder. En el proyecto del gobierno hay un artículo que establece que el Ministerio desarrollará y promoverá la investigación por sí mismo en forma directa. Pero no hay definición alguna sobre si el Ministerio debe hacer investigación o no. Acerca de esto hay diferentes posiciones: hay quienes hoy día están en la posición de que en Colombia todo debe privatizarse, incluso la investigación y que cuando se discutió esto afirmaban que se expresa en ese campo la discusión que trata de responder la pregunta ¿cuál es el papel del Estado en la sociedad? Los ponentes del proyecto en la Comisión V del Senado han anunciado que incorporarán un conjunto de instituciones para darle al Ministerio una gran capacidad científica y tecnológica.

También sobre el Ministerio, vale la pena mencionar uno de los interrogantes que debe ser objeto de análisis por parte de la comunidad científica: ¿qué vinculación deben tener las entidades ejecutoras, que en este caso van a ser las corporaciones regionales, con los proyectos de desarrollo? Hay dos escuelas en este campo. Hay quienes piensan que las corporaciones regionales deben especializarse como entes para la administración, conservación etcétera, de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. Hay quienes piensan que a las Corporaciones se les deben dar también responsabilidades en la ejecución del proyecto de desarrollo, es decir, que las corporaciones, como en el caso de CVC, deberán seguir construyendo hidroeléctricas, carreteras y en general obras públicas. Todo esto vale la pena mencionar, amparado bajo el lema del desarrollo sostenible. Es una línea de argumentación que afirma: "Si en Río de Janeiro se consagró el desarrollo sostenible, entonces las corporaciones regionales deben hacer obras de desarrollo". Suena como un argumento bastante convincente, pero a mi juicio puede traer complicaciones, entre otras, el tradicional problema de las corporaciones regionales, que adelantan este tipo de obras, de ser juez y parte. Esa figura de la corporación que ejecutaba y simultáneamente autoevaluaba su viabilidad ambiental me preocupa particularmente. Sin embargo, es una posición que hoy día tiene bastante popularidad en muchos medios.

Creo que debe ser analizada muy cuidadosamente, porque de todas maneras pienso que hay un tipo de proyectos de desarrollo que eventualmente puedan adelantar las corporaciones regionales, como serían los relacionados directamente con el desarrollo sostenible de algunos recursos renovables, como son la fauna, el bosque, etcétera. Pero eso es distinto de construir megaproyectos.

También es importante que la comunidad científica se manifieste sobre el tema de los parques nacionales. Estos son representativos de los principales ecosistemas del país. Naturalmente, el éxito de preservar y conservar esos parques nacionales va a depender del éxito que tengamos en diseñar instituciones eficientes para su manejo. De ahí que sea de gran importancia para la comunidad científica, en el sentido de que también son dos las escuelas existentes con respecto a la administración de los parques nacionales: una que dice que todos deben corresponder a un sistema nacional de parques administrados centralmente, y otra que afirma que todos los parques hay que entregarlos a la administración de las corporaciones regionales y organizaciones no gubernamentales.

Naturalmente hay posiciones intermedias. Este tema que es importante porque tiene ver con la principal estrategia de la conservación de la biodiversidad, campo en el cual Colombia es, como se sabe, uno de los países de mayor riqueza. Y porque los parques se constituyen en una de las oportunidades críticas para la investigación.

Se ha planteado aquí el interrogante sobre cuáles son los límites entre las ciencias ambientales y las ciencias de Río de Janeiro, este interrogante no tiene mucho sentido si lo que lleva implícito es la necesidad de separar estos dos temas en comités especializados del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. El medio ambiente construido por el hombre y el medio ambiente natural están íntimamente relacionados, tal como se expresa en los numerosos programas de la Agenda 21. Tratar estos dos temas a través de un solo mecanismo tiene entonces un gran sentido, aunque debemos reconocer que por ahora han estado simplemente superpuestos, ya que en el trabajo del Comité no los hemos abordado en una forma integral. Tampoco los investigadores lo hacen como lo revelan las propuestas de investigación sobre el hábitat, las cuales ignoran o tratan en forma marginal las relaciones medio ambiente/desarrollo.

En síntesis, he traído a cuento algunos ejemplos sobre la investigación en esta área. Hoy particularmente me he referido a la necesidad de construir programas de investigación que tengan como eje la relación medio ambiente/desarrollo acorde con las direcciones marcadas en la Cumbre de la Tierra. Y en este contexto me he referido particularmente al tipo de investigación que es necesario desarrollar como insumo para las políticas gubernamentales, una inquietud natural de un funcionario del Estado. Naturalmente, el campo es muchísimo más amplio, y en esta amplitud se identifica que acusamos un gran atraso. El punto es que cada institución, cada investigador, etcétera, defina sus prioridades, en una época en la cual lo único que puede esperarse en los próximos 20 años es un aumento del deterioro ambiental.

Esperamos que el Ministerio del Ambiente y otras políticas que actualmente se adelantan sirvan al menos para desacelerar ese proceso de deterioro.

DIMENSION INTERNACIONAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

Fernando Casas

El ejercicio que les presento es examinar la Agenda 21, un documento suscrito por la totalidad de los países que atendieron la conferencia y su proceso preparatorio, lo cual significa un consenso entre 174 países, que se contraponen a la torre de babel, en el sentido de que allí milagrosamente, sobre aproximadamente mil hojas, se negoció párrafo a párrafo, letra a letra, coma a coma ese texto.

Es un plan de desarrollo social y económico, para el conjunto de los países, con una característica muy importante, y es su permanente alusión y referencia al tema ambiental, el eje que permite relacionar los distintos temas y darle contenido al concepto de desarrollo sustentable o sostenible. Es decir, más que una definición de este concepto, que se adopta de todas maneras en forma multilateral, se desarrolla el concepto a través de todos los 40 capítulos que componen la Agenda 21. La intención mía es hacer una apretada síntesis de esos capítulos y destacar un poco la agenda de investigación que está en algunos casos explícita y en otros implícita.

Entremos rápidamente a mirar los capítulos de la Agenda 21, divididos en cuatro secciones: la primera hace alusión a las dimensiones económicas y sociales; la segunda, a la conservación y gestión de los recursos del desarrollo; la tercera, al fortalecimiento del papel de los principales grupos de interés; y la cuarta, a los medios de ejecución.

En la primera sección hay una serie de capítulos que incluyen la lucha contra la pobreza, el cambio de los patrones de consumo, la sustentabilidad, la dinámica demográfica, la protección y promoción de las condiciones de salud, la promoción del desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, y la integración del medio ambiente y del desarrollo en la toma de decisiones.

La sección número dos tiene también una serie de capítulos ya más específicos en términos de medio ambiente, como son: protección a la atmósfera, planeación y gestión de los recursos terrestres, lucha contra la deforestación, gestión de los ecosistemas frágiles, desérticos y de montaña, promoción de la agricultura sustentable y del desarrollo rural, conservación de la diversidad biológica y gestión ambientalmente idónea de la biotecnología, protección y uso sustentable de los recursos vivos de los océanos, mares cerrados y semicerrados y zonas costeras, protección de la calidad y oferta de recursos

hídricos, gestión ambientalmente idónea y prevención del tráfico ilegal de químicos tóxicos, desechos tóxicos peligrosos y radiactivos y desechos sólidos y aguas servidas.

La sección tercera contiene una serie de capítulos que aluden a diferentes grupos de interés, como mujeres, niños y jóvenes, indígenas y sus comunidades, organismos no gubernamentales, autoridades locales, trabajadores y sindicatos, empresarios y gremios, comunidad científica y tecnológica y los agricultores.

Finalmente, la sección cuarta, *Medios de ejecución*, corresponde a una serie de capítulos sobre recursos y mecanismos financieros, transferencia de tecnologías ambientalmente idóneas y seguras, ciencia para el desarrollo sustentable, promoción de la educación, la conciencia pública y el adiestramiento, fortalecimiento de la capacidad institucional nacional, diseño de instituciones internacionales, instrumentos y mecanismos legales e información para la toma de decisiones.

Como pueden ver ustedes, es una agenda muy compleja, muy amplia, y por eso el milagro del consenso. El consenso es una metodología que implica llevar al reticente, implica llevar al que no quiere, y eso es bien interesante. Muy criticado por supuesto, pero es bien interesante porque están las posiciones extremas conciliadas, aquellos que definitivamente consideran que cualquier esfuerzo en la dirección del desarrollo sustentable es una traba, es un obstáculo al desarrollo, al crecimiento económico, y aquellos que furibundamente defienden, a ultranza, la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

Por esa razón, es esencialmente un documento político que tiene la gracia de mantener incorporado en su texto elementos económicos, elementos de ciencias naturales, elementos de todo tipo. Por esa razón, muy rápidamente voy a pasar a destacar, de esos capítulos que acabo de mencionar, aquellos que hacen alusión directa a la investigación y aquellos que según mi criterio podrían también ser temas de interés.

El capítulo quinto, sobre *Dinámica demográfica y sustentabilidad*, tiene dos áreas que podrían ser relevantes: una evaluación de las implicaciones de los factores y tendencias demográficas en la degradación ambiental y, viceversa, el impacto de estas tendencias en la calidad de vida de los grupos más vulnerables de la población. Un segundo tema, la construcción, fortalecimiento y desagregación de una base de datos demográfica, por regiones ecológicas, teniendo en cuenta los procesos migratorios y los valores éticos de los individuos.

El capítulo sobre *Protección y promoción de las condiciones de salud humana*, también tiene sus aportes, sus recomendaciones. Es un programa de investigación acerca de la reducción de los riesgos para la salud generados por la contaminación ambiental y las sustancias peligrosas.

En el capítulo sobre *Promoción del desarrollo sustentable, asentamientos humanos*, entre otros aspectos que ahí se mencionan, me parece interesante destacar la promoción de una oferta integrada de infraestructura ambiental, agua, alcantarillado, drenaje y gestión de desechos sólidos, como un programa especialmente para las ciudades; así mismo en relación con el proceso de urbanización, la promoción de una industria de la construcción sustentable. Esto hace alusión obviamente a materiales nuevos. La investigación en este campo en el cual las ciencias de la ingeniería y todo ese tipo de estudios son críticos.

En el tema de *La integración del medio ambiente y del desarrollo en la toma de decisiones*, uno de los más importantes sin duda, hay varios aspectos para destacar; sobre la investigación, por ejemplo, la estructuración de un marco legal que regule la relación medio ambiente y desarrollo, la utilización efectiva de instrumentos económicos y de mercado, y de otro tipo de incentivos que complementen las normas, y el establecimiento de sistemas contables que integren medio ambiente y desarrollo. La alusión a las multinacionales es totalmente cierta. Sin embargo, por autorregulación, hay algunas propuestas de sistemas contables por parte de las multinacionales, y a nivel de los países ya acaba de salir una última versión de Naciones Unidas tratando de conciliar los diferentes intereses. Es necesario que la adopción de un sistema contable de esta naturaleza sea llevado a cabo por el conjunto de los países, no sólo por algunos, porque de otra manera no funcionaría.

En la sección dos está la *Protección a la atmósfera*, que fue uno de los capítulos más difíciles de negociar. El capítulo noveno trataba sobre el impacto humano y ecológico, una relación muy compleja que exige abordar una serie de estudios sobre procesos físicos, químicos, biológicos, geológicos, energéticos, económicos y sociales, que pueden afectar el clima a escala global y regional. Entre otros aspectos, debe tenerse en cuenta fuentes de gases termoactivos, sumideros y depósitos de gases, ciclos de radiación, calor y agua, nivel de los océanos, el papel de los sistemas terrestres en los procesos hidrológicos y ecológicos y otra serie de estudios que se recomiendan realizar.

En este mismo capítulo, la Agenda 21 tiene cuatro áreas de programa que les llamo la atención sobre ellas: la primera, el mejoramiento de las bases científicas, para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre; la segunda, promoción del desarrollo sustentable de la energía, el transporte, la industria, el uso de la tierra y de los recursos terrestres y marinos; la tercera, las implicaciones y estrategias de respuesta frente al agotamiento de la capa de ozono; y la cuarta, la contaminación trasfronteriza del aire.

Teniendo como referencia las políticas preventivas, las actividades destacadas en este capítulo incluyen el mejoramiento de la capacidad científica de detectar y predecir cambios climáticos y las fluctuaciones de la atmósfera, promoción de sistemas energéticos seguros y eficientes y ambientalmente

idóneos, promoción de sistemas sustentables de transporte masivo e infraestructura física de apoyo, aumento de la eficiencia industrial en la producción y uso de todo tipo de insumos, desestímulo de prácticas terrestres, costeras y marinas que afecten la atmósfera, ratificación del Protocolo de Montreal y sus enmiendas destinadas a detener el agotamiento de la capa de ozono, e intercambio de información y establecimiento de acuerdos fronterizos bilaterales y regionales.

Aquí, desde el punto de vista de la investigación, se pueden destacar ciertas áreas, como por ejemplo, interacción entre parámetros socioeconómicos y cambios atmosféricos, tales como: cambio climático, aumento de la radiación ultravioleta, aumento de la contaminación troposférica del aire y los impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas terrestres y marinos.

Otra área de investigación identificada son nuevos recursos de energía renovable, como energía solar, geotérmica, eólica, hidroenergética y biomasa, incluyendo la producción sustentable de leña; así mismo, sustancias sustitutas de aquellas que contaminan, degradan o agotan la atmósfera en particular la capa de ozono. Esto particularmente es importante para Colombia que a partir del 1 de enero del año 1993 tendrá que recibir los beneficios del Protocolo de Montreal, una vez ratificado por el Congreso, y para la industria colombiana que utiliza sustancias que están en la lista de sustancias prohibidas, pues tendrán que acudir a sustancias que las replacen.

En la lucha contra la deforestación, otro tema de gran importancia, hay una serie de actividades que pueden ser del interés de la comunidad científica. Pero antes de mencionarlas, habría que señalar que existen unas áreas programa que sirven de referencia, como por ejemplo la defensa de los papeles y funciones múltiples de todos los bosques; esto rompe con la idea de que el bosque es madera, únicamente.

Otras actividades de interés son: la protección, conservación y gestión sustentable de todos los bosques. En este sentido la reforestación, rehabilitación y forestación de zonas degradadas, la promoción de la utilización eficiente y evaluación de múltiples bienes y servicios ofrecidos por los bosques, son todas muy relacionadas; el fortalecimiento de la capacidad institucional para planificar, evaluar y realizar seguimientos sistemáticos, de las actividades relativas a los bosques, incluyendo el comercio de sus insumos y productos.

De las actividades propuestas, se destacan las siguientes:

- Preparación, ejecución de planes nacionales de acción forestal, integrados a los planes de ordenamiento territorial.
- Identificación, promoción y gestión de zonas de amortiguación.
- Promoción y diversificación de mercados para los productos distintos a la madera.

- Y la investigación básica, referida tanto al conocimiento de ecosistemas boscosos, y su diversidad biológica, como a la evaluación del papel de los bosques en el medio ambiente global.

En el capítulo referente a *Ecosistemas frágiles* se identifican dos:

1. Ecosistemas frágiles en términos de desertificación y sequía.
2. Ecosistemas frágiles de montaña.

En el primer caso, los países más afectados por este fenómeno le dieron gran importancia y concluyeron con una serie de áreas programáticas que fundamentalmente recomiendan dos aspectos:

1. El fortalecimiento del conocimiento sobre la línea de base, y los sistemas de información y seguimiento de regiones susceptibles de desertificación y sequía, que comprenden los aspectos socioeconómicos de estos ecosistemas.
2. La lucha contra la degradación del suelo a través, entre otras cosas, de la conservación intensiva del suelo y de actividades de forestación y reforestación.

El otro capítulo sobre *ecosistemas frágiles*, que tiene que ver con las montañas, fue un programa impulsado por Colombia. Actualmente cerca del 60% de la población del mundo está a menos de 60 kilómetros de la costa y que la tendencia sea a que en 20 años llegue a ser el 75%, hace que la Agenda 21 esté muy direccionada, y deje a un lado un elemento que para Colombia y los países montañosos es muy importante: nuestro asentamiento es de montaña y eso hace que esos sean los ecosistemas más golpeados.

Allí hay dos programas fundamentales. Uno la producción y el fortalecimiento del conocimiento sobre la ecología y el desarrollo sustentable de los ecosistemas frágiles de montaña. El otro es la promoción del desarrollo integrado de cuencas hidrográficas y oportunidades alternativas de mejoramiento a la calidad de vida para los pobladores de estos ecosistemas.

En el capítulo sobre *Promoción de la agricultura sustentable y el desarrollo rural*, básicamente el énfasis está en reconocer la multifuncionalidad de la agricultura, particularmente en lo relacionado con la seguridad alimentaria y el desarrollo rural. Allí desde el punto de vista de la investigación, se identifican entre otras la siguientes actividades:

- Información de línea de base, sobre la situación de los recursos naturales y ecosistemas, de los que depende la seguridad alimentaria, que incluye el uso de agroquímicos y sus efectos sobre la salud humana, animal y vegetal.
- La gestión integrada de recursos y tecnologías, a nivel de la unidad económica, finca o cualquiera que sea su denominación.

- La introducción y consolidación de prácticas de rotación de cultivos, fertilización orgánica, reutilización de desechos y subproductos, y prevención de pérdidas *ex ante* y poscosecha.
- La creación, disponibilidad y acceso a información geobioecológica, útil para la toma de decisiones del agricultor.
- La utilización de tecnologías específicas y sistemas apropiados para conservar y rehabilitar el suelo.
- Y la investigación y el desarrollo sustentables de recursos fitogenéticos y zoogenéticos que promuevan la conservación *in situ* y *ex situ* del germoplasma localizado en los países de origen.

Esto liga con el siguiente capítulo que es el de *Conservación de la diversidad biológica*, capítulo en el cual Colombia tuvo una participación muy activa, y que en forma muy concreta, desde el punto de vista de la investigación implica una serie de actividades que son interesantes:

- Inventario y evaluación periódica de recursos genéticos y utilización sustentable de la diversidad biológica.
- Intensificación de estudios básicos y aplicados en los campos de los biofertilizantes, y control biológico de plagas y enfermedades.
- Aumento de la base alimentaria proveniente de la biodiversidad.
- Actualización de investigadores que definan tecnologías ambientalmente idóneas.
- Caracterización y establecimiento de banco de germoplasma de microorganismos capaces de participar en la biodegradación de productos contaminantes.
- Incremento y mantenimiento de la productividad de los suelos mediante el aprovechamiento de sus recursos microbiológicos.

El capítulo siguiente está también íntimamente ligado al anterior y es la *Gestión ambiental de la biotecnología*. Allí se trata del desarrollo y aplicación de tecnologías biológicas a la agricultura, a la silvicultura, a la ganadería, así como el aumento del valor nutricional de los alimentos.

Entre otros aspectos, destacaría realizar investigación y prueba de nuevos productos que puedan a su vez introducir factores de riesgo. Después la investigación iría en los dos sentidos, tanto en investigación y desarrollo de nuevos productos como de sus factores de riesgo.

Además, la biotecnología puede apoyar la rehabilitación de ecosistemas degradados y las nuevas técnicas de reforestación, y nuevas variedades de germoplasma apropiado para ecosistemas frágiles. También puede influir con estudios sobre los efectos de organismos introducidos en el ambiente, sobre otros organismos benéficos o dañinos. Estos son ejemplos que tienen que ver con las ventajas de la biotecnología pero al mismo tiempo considerando los riesgos que pueda involucrar.

El capítulo 17 comienza a hablar de los océanos y de recursos marinos, zonas costeras, etcétera. Allí las áreas de prioridad son ecosistemas coralinos, estuarios, húmedos como ciénagas y manglares. Desde el punto de vista de la investigación son muchas las actividades relevantes en este capítulo. Valdría la pena destacar las siguientes:

- Inventarios y evaluación sistemática de la diversidad biológica marina.
- Especies en extinción y hábitat degradados en zonas económicas exclusivas.
- Perfiles globales e información sobre desechos radiactivos, tóxicos y peligrosos, particularmente compuestos de organoalógenos.
- Identificación de sustancias que contrarresten derrames de hidrocarburos, medidas preventivas y de contingencia en emergencias de esta naturaleza.

El capítulo 18 sobre *Agua dulce*, tiene una serie de áreas programáticas:

- Desarrollo y manejo integrado de recursos hídricos.
- Evaluación de esos recursos hídricos.
- Protección de la calidad del agua, y los ecosistemas acuáticos.
- Oferta de agua potable y sistemas de alcantarillado.
- Agua para el desarrollo urbano sustentable.
- Agua para la producción sustentable de alimentos y desarrollo rural.
- Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

El capítulo *Tóxicos químicos y productos químicos*, entre otros aspectos, llamó la atención sobre: la armonización de la clasificación y utilización de etiquetas, en los productos químicos. En esto ha habido un oportunismo muy complicado, particularmente en los países más sensibles al tema. En donde ya todo el mundo es verde, todas las etiquetas son verdes, todas las empresas son verdes, entonces esto lleva a una situación en que es urgente clarificar.

- En cuanto a los desechos peligrosos, obviamente la política es la de minimización de desechos *in situ*, en el lugar en que se producen. Algunas investigaciones son importantes en el campo: ¿cómo se maneja el transporte de esos desechos peligrosos? En el caso de los desechos sólidos y de las aguas servidas, también es la minimización de desechos la política e incluye la maximización de la reutilización y el reciclaje ambientalmente idóneo de desechos, y la promoción de la disposición y tratamiento de esos desechos.

En el caso de los desechos radiactivos también hay una serie de puntos. Particularmente hacen alusión al convenio Basilea y a otros convenios que, como el de Londres, son los que perfilan una serie de tareas allí.

Llegamos a la parte final de la Agenda, en la cual está el capítulo 34, sobre *Tecnología, fortalecimiento de la capacidad endógena, transferencia de tecnología*, y todos esos aspectos. Aquí las dos orientaciones fundamentales son:

1. Aquellas tecnologías que modifican la relación insumo/proceso/producto, de manera que se favorezca la conservación de energía y la protección del medio ambiente.
2. El área de trabajo, que sería el desarrollo de tecnologías *ex/post o end of pipe*, que llaman en inglés, es decir al final del proceso, para el tratamiento de contaminación y rehabilitación de ecosistemas degradados.

Hay un último capítulo, precisamente el 40, que se llama *Información para la toma de decisión*. Este es uno de los aspectos que más preocuparon durante toda la negociación: ¿cómo se conectan los estudios, la investigación, con la toma de decisión? En esto fundamentalmente se ubicaron dos áreas programáticas:

- El cerramiento de la brecha de la información. Cada día aumenta esa brecha, entre los países industrializados y los menos industrializados.
- El mejoramiento de la disponibilidad de información.

Entre los aspectos que del punto de vista de la investigación se pueden destacar, están los siguientes:

- Desarrollo del concepto de indicadores de desarrollo sustentable, para así identificar esos indicadores y promover su utilización.
- Diseño y perfeccionamiento de nuevas técnicas de recolección de información, así como de estándares y métodos de utilización de la misma.
- Mejoramiento de métodos de evaluación y análisis de información, particularmente en el caso de sistemas de información geográfica, sistemas expertos y modelos que manejen grandes cantidades de información de satélite.
- Reorganización del marco de referencia para la información existente, de manera que integre medio ambiente y desarrollo y sea útil a la toma de decisiones.
- Fortalecimiento a la capacidad local de utilizar la información tradicional disponible.
- Establecimiento y fortalecimiento de redes de información electrónica, y mecanismos de coordinación de fuentes de información.

Esto es apenas una barrida muy rápida por supuesto, y no exhaustiva, sobre la riqueza que tiene esta Agenda 21 para de allí extraer una serie de actividades de investigación.

Comentarios de Margarita Pacheco

Yo quería hacer un complemento en relación con la Agenda 21. En Curitiba el alcalde Jaime Lerner, en Foro Mundial de Ciudades, citó a 80 alcaldes del mundo y se convino un compromiso en el cual los municipios elaborarían la Agenda 21 local. Entonces, además de la Agenda 21 global deberíamos tam-

bién, mirar qué pasa con la Agenda 21 local. La Unión Internacional de Autoridades Locales cita para junio de 1993 en Toronto, Canadá, la presentación de las Agendas 21 locales. Esto quiere decir unos planes, con unos programas y unos proyectos a corto y mediano plazo, dentro del marco del desarrollo sustentable. Existe un compromiso de Curitiba con unas líneas de acción muy precisas, que valdría la pena discutir para el programa relacionado con asentamientos humanos.

Creo que la discusión sobre medio ambiente y hábitat no es una planta nativa. Ha tomado parte de la discusión internacional. En esta discusión generalizada de la Agenda 21 hubo debates muy fuertes sobre la inclusión o no del tema de los asentamientos humanos o del hábitat dentro de esa Agenda. Muchas organizaciones internacionales se posicionaban en el sentido de que se estaba dejando el tema del hábitat o de los asentamientos humanos. La pregunta entonces es concretamente: ¿cómo quedó finalmente, en esta versión de la Agenda 21 que se aprobó en Río de Janeiro, el tema de los asentamientos humanos y del hábitat?

Comentarios de Fernando Casas

El tema de la población tiene una Conferencia que es en 1994. Por eso tuvimos la dificultad de que aquellos temas que ya entraban en profundidad a analizar población se referían siempre a la Conferencia de 1994. Eso originó una dificultad porque la presencia del tema de la población, en relación con medio ambiente y desarrollo es obvia. De todas maneras, si se mira la Agenda 21, hay una serie de capítulos en los cuales hay alusión explícita a asentamientos humanos, actividades humanas de diferente tipo, salud, educación. En fin, lo social está presente en muchos capítulos; hay uno específico para asentamientos humanos. Eso de que no se tuvo en cuenta no es cierto; yo creo que, al revés, se tuvo en cuenta todo. Esa es la dificultad de la Agenda 21; tiene un espectro demasiado amplio.

En el caso de los asentamientos humanos, específicamente, hubo una serie de reuniones paralelas a las preparatorias que relacionan los temas y presentan a la Conferencia sus recomendaciones. Buena parte de esas recomendaciones fueron incorporadas. Vuelvo a repetir que el texto final que se tiene es un texto que deja por fuera toda una serie de aspectos que están en las memorias y que se pueden rescatar como para tener una mayor claridad sobre todos los asuntos tratados.

Sin duda, el tema que sigue, el más importante, es el tema de la población, y ahora las fuerzas tienen que reacomodarse para ver de qué manera se relaciona con medio ambiente y desarrollo. En pocas palabras se tiene en cuenta como un capítulo y aparece como tema en otros capítulos. Eso sucede con casi todos los temas de la Agenda 21; no solamente hay un capítulo explícito sino que el tema está subyacente o implícito en otros capítulos.

¿Qué papel desempeñó Colombia en las negociaciones internacionales que culminaron en la Conferencia de Río de Janeiro?

Es muy buena la pregunta. Recuerden ustedes que al principio, cuando se convoca la Conferencia, existía la Unión Soviética, cuando termina la Conferencia ya no existe.

Este es un elemento muy interesante en el proceso de negociación porque El Grupo de los 77, que trae todo el discurso tercermundista de los decenios del 60 y 70, encuentra una gran dificultad para ganar una identidad dentro del proceso de negociación, y aparece un grupo nuevo, insospechado por sus características y sus intereses, que es el grupo autodenominado "Países en Transición hacia Economías de Mercado". Esa denominación cobija a Rusia, los demás países de la ex-Unión Soviética y de los países de Europa del este. Es un ingrediente que dificultó mucho el consenso entre el grupo de los 77, en algunos casos, porque había intereses comunes, y en otros porque habían intereses diametralmente opuestos.

Frente a la pregunta de ¿cómo se ubica Colombia?, yo creo que nosotros si acompañamos al grupo de los 77 en las posiciones de consenso, en buena parte de ellas para tener el suficiente poder de negociación; en algunos casos tuvimos diferencias, y esas diferencias comenzaron a marcar un nuevo escenario, que hacia adelante va a ser importante. En esas diferencias no estuvimos solos, estuvimos acompañados, incluso de países vecinos, como México, Venezuela, Brasil, y una serie de países que podrían comenzar a conformar una especie de clase media o de poderes intermedios, que como bloque comience a tener alguna vigencia. Yo creo que ese es un elemento de la negociación que irá tomando forma; recuerden ustedes que la Asamblea General de las Naciones Unidas comienza ahora este segundo semestre, y que va a ser definitiva en el afianzamiento, adaptación y adopción, tomar como suyo las recomendaciones de la Conferencia. Esa batalla está por darse, así como toda una serie de iniciativas. No mencioné, pero es muy importante, el seguimiento de la Agenda 21. Este tiene varias instancias una de esas es la creación de una comisión de alto nivel sobre desarrollo sustentable, en el seno de la Asamblea General de Naciones Unidas, particularmente en una subcomisión, en la Subcomisión de Desarrollo Económico y Social.

Esto puede ser un instrumento, o una instancia muy poderosa, como es la instancia de derechos humanos, por ejemplo, que tiene incidencia y tiene peso; y la responsabilidad directa es del Secretario General de Naciones Unidas.

Decía Manuel Rodríguez, y creo que él tiene toda la razón: "Naciones Unidas está muy cuestionada, y está urgida de una profunda reforma, si quiere ser operativa y si quiere ser realmente importante, en todos estos asuntos que se vienen".

Lo quiero decir de esta manera: es muy peligroso que el tema ambiental sea un tema que se refiera o sea referido al Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, en donde hay unos países que tienen veto, en donde hay la posibili-

dad de intervenir militarmente, y en donde el concepto de seguridad ambiental puede convertirse en una piedra en el zapato, y bien grande, para todos los países que tienen grandes riquezas (por ejemplo los países amazónicos). De manera que ese es un tema que hace que Naciones Unidas siga siendo vigente como organismo. Además, hay otras instancias que se crean para el seguimiento, en el cual Colombia tendría que desempeñar un papel, si quiere mantener la posición que ganó en el proceso de negociación, como uno de los países más participantes, que más incidió, y para eso necesita buscar el club de amigos, el bloque que le permita moverse con alguna agilidad.

En ese sentido también va a haber un papel importante que cumplir en los organismos no gubernamentales, en el proceso de seguimiento. Se piensa también en una especie de instancia de alto nivel de personalidades que están por encima del bien y del mal, que no tienen intereses políticos (no sé si existan), pero se piensa en ese tipo de personas para conformar un seguimiento ya no Naciones Unidas, sino un seguimiento no gubernamental en el fondo. Allí por ejemplo se tiene en cuenta la presencia de científicos, de la mayor calidad para que formen parte de ese comité. En fin, esta es una propuesta que está también sobre el tapete. En todo esto sería importante participar, porque uno de los defectos del proceso de negociación fue precisamente que las bases científicas de los documentos, los que dan origen a estos documentos son una serie de estudios en los cuales la comunidad científica del Tercer Mundo participó muy poco. El caso del cambio climático es el más dramático: el IPCC, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, en un porcentaje altísimo, son científicos de un mundo desarrollado. Nuestros científicos tienen una participación muy escasa; eso termina en que diseñan metodologías, como las que vienen en camino para medir las emisiones de gases a nivel nacional, y nosotros no hemos tenido incidencia en su diseño y eso nos puede eventualmente afectar.

En Brasil no se dio un paso grande, ni pequeño, yo creo que esa es una buena forma de mirar el asunto. Pero hay otra cosa más interesante; está cuestionado el problema del consenso en Naciones Unidas, y creo que básicamente esta Conferencia va a ser un motivo de cuestionamiento enorme, de la forma como se toman en las Naciones Unidas las decisiones, que es el tema del consenso. Una decisión del consenso fundamentalmente significa el mínimo común denominador, o un poquito más, por encima del mínimo común denominador; es el igualamiento por lo bajo claramente de todas las decisiones.

Lo que se perfila también es que eventualmente las cuestiones ambientales, en vista de que muchas de las decisiones a las cuales se llegaron no tienen los suficientes *dientes*, se tramitan no a través de Naciones Unidas sino a través de procesos multilaterales, entre los países poderosos industriales y los países poderosos ambientales; es una alternativa, a mi juicio muy peligrosa para países como Colombia, pero que la tienen los países industrializados en

su mano, en el sentido de que fundamentalmente las potencias ambientales son: Brasil, India y China, para mencionar las tres más importantes. India y China, por lo que puede significar desde el punto de vista de deterioro ambiental en el mundo, finalmente son el 40% de la población del mundo, y Brasil por lo que significa desde muchos aspectos.

Entonces, perfectamente pueden conducirse negociaciones entre los países industrializados y esos tres países para decidir cuestiones muy importantes, dejando por fuera del camino a los países semialgo o subdesarrollados; nosotros somos semialgo.

Yo creo que Colombia no tiene nada que hacer, es decir no hay que exagerar en la preocupación del mundo por la biodiversidad colombiana y tal; yo creo que Colombia en términos del poder real, para negociar, tiene muy poco poder; yo diría despreciable.

Realmente, los que lo tienen son los otros tres países que mencionaba y algunos otros países grandes en desarrollo. Colombia, pues, ahí trata de montarse en el carro de alguna manera, para desempeñar algún papel. Pero, a mí me parece que se perfila en el horizonte una posibilidad de negociaciones multilaterales, para tomar decisiones muy importantes sobre población, sobre emisiones, sobre no sé qué, no sé cuándo, con las potencias mundiales en el campo, sobre la conservación del bosque, etcétera. Evidentemente, es mucho más cómodo para los países industrializados entregarle dos mil millones de dólares al Brasil, para que conserve el 65% de la Amazonia, que ponerse a discutir con los siete países amazónicos, para conservar el otro 35%. Yo creo que pueden llegar a tomarse decisiones muy pragmáticas sobre el particular; me parece un horizonte preocupante y que yo creo que en el futuro se va a estar agitando.

PANEL CON LOS CONSEJEROS DEL PROGRAMA:

Ambito del Programa y necesidad de la interdisciplinariedad

Ernesto Guhl

Tengo la impresión, o mejor la certeza, de que la forma como ha operado Colciencias y como está operando en este momento el Consejo, es una forma reactiva, en el sentido de que responde a solicitudes que vengan de afuera. Es decir, que el Consejo no ha tomado la iniciativa en la definición de ciertos campos de interés que pueden considerarse prioritarios. ¿Es éste un sistema de operación válido, o no lo es? Me parece que — y por lo que voy a decir más adelante es claro — que ha sido una posición realista; esa es una forma de trabajo que tiene que ver con lo que realmente estamos en capacidad de hacer. Pero naturalmente subsiste simultáneamente la idea de que será conveniente

empezar también a orientar la actividad del grupo de investigadores en ciencias del medio ambiente y del hábitat, hacia unos objetivos probablemente diferentes de los que hemos tenido hasta hoy día y tal vez más claros.

Esto tiene que ver con un hecho que creo esencial dentro del panorama de realismo que estoy tratando de introducir en esta discusión y que es el siguiente: tenemos una cierta capacidad de investigación, tenemos unas personas que manejan ciertos campos, y otros no; de alguna manera, lo que me parece es que deberíamos aceptar y conocer mejor qué está en capacidad de hacer la comunidad científica colombiana actual y en lugar de plantearle retos sobre los que probablemente no tenga una capacidad inmediata de acción, tratar de fortalecer esas líneas y desarrollarlas y apoyarlas, buscando obviamente que se consoliden las comunidades científicas que trabajan en estos campos.

Tratar de poner metas o proponer planes que no se basen en ese hecho no es realista. Deberíamos partir de lo que tenemos, e ir construyendo a partir de allí unos escenarios, unas metas y unos objetivos e ir desarrollándolos con el tiempo. Este es también un punto muy central, ya que estamos en un proceso de aprendizaje, en el cual probablemente nos equivocaremos, pero también aprenderemos. Y si le damos al proceso ese carácter, en lugar de tratar de establecer unas normas y unos marcos de acción muy rígidos, parecería que estamos en un camino mucho mejor. Es decir, estoy proponiendo que hagamos un camino que se origine en lo que tenemos y en nuestras capacidades, y que a partir de allí vayamos construyendo unas metas y unos objetivos a través de proyectos y unos programas de investigación de más largo plazo. No quiero sin embargo dejar a un lado la idea de que el Consejo tome la iniciativa en el tratamiento de ciertos temas prioritarios de la problemática ambiental colombiana, lo cual podría incentivarse mediante una labor de inducción para la presentación de propuestas en campos específicos, que fomenten la colaboración de los investigadores tanto en el país como con los del exterior en los campos en los que sea necesario, con el fin de que el Consejo oriente en cierta medida la investigación.

Es decir, que debe haber trabajo en varios niveles. No podemos ponernos a competir en el Consejo unos proyectos que el uno esté relacionado con investigación en ciencia básica y otro que esté mirando que es lo que pasa en el río Guatiquía en Villavicencio. Es necesario que atendamos ambos frentes, y me parece que allí obviamente hay una limitación importante, pero también superable; los recursos financieros. Si somos capaces de formular en una forma apropiada y seria, propuestas de investigación, es factible conseguir recursos para desarrollarlas. Hoy por hoy existe un enorme interés en el mundo por estos temas y no nos debemos preocupar tanto por los recursos, en la medida en que hasta el momento ni siquiera hemos copado una fracción importante de lo que hay disponible. El punto es más bien tratar de llenar

esos cupos, esas disponibilidades de recursos, y después ver cómo vamos a seguir desarrollando este proceso que, repito, es una cosa perfectamente factible, dado el interés mundial en estos temas y que, empatando nuevamente con lo anterior, empecemos a construir desde ahora sobre nuestras propias potencialidades, aprovechando su coordinación y complementación y los contactos internacionales.

No hacer un planteamiento que esté de acuerdo con nuestra capacidad real puede ser tremendamente frustrante para nosotros mismos. Desde luego que también debemos fomentar cierto tipo de proyectos. Por ejemplo: privilegiar en cierta medida los proyectos integradores, los proyectos que tiendan a fortalecer el juego y el análisis interdisciplinario. ¿Quién debe hacer eso? Es probable que se generen investigaciones en distintos campos, que cada cual en sí misma sea valiosa. Lo que debería construirse a partir de allí es un mecanismo de integración de esos diferentes resultados para efectos diferentes. No podemos pretender que cada programa, cada proyecto, y cada investigación abarque la totalidad, porque sería perfectamente imposible.

O sea que la pregunta es esa: ¿quién estaría encargado, de integrar los diferentes resultados? Probablemente eso tiene que ver con otra de las estrategias que se planteó aquí, y es la de la *difusión*. Si se realizan unas investigaciones, el papel central de Colciencias en este sentido sería poner en conocimiento de la comunidad científica esos resultados, que probablemente los va a usar para otros proyectos, y así se va logrando la interdisciplinariedad. Es decir, la interdisciplinariedad tenemos que hacerla nosotros mismos. No podemos pretender que a partir de un proyecto determinado estemos abarcando la totalidad de los aspectos que tienen que ver con ese proyecto. Esta tarea no es una cosa sencilla. Nosotros aquí en Colombia, más que en otros países, tenemos una especie de culto por lo individual. Todos queremos que sea nuestra investigación, que sea nuestro libro, que sea nuestro resultado. Aprender a trabajar en equipo es realmente algo que yo fijaría como uno de los objetivos más importantes de este programa. Que pudiéramos realmente crear unas comunidades científicas interactivas, capaces de trabajar en grupo y de aprovechar los resultados de los unos en beneficio de los otros, sin que esto implique que cada proyecto tenga que abarcar la totalidad del universo.

También dentro de este escenario, estamos aprendiendo y nos vamos a equivocar y vamos a acertar, y vamos a aprender de las dos cosas, tanto de las equivocaciones como de los aciertos. En ese sentido unos elementos fundamentales de este plan tienen que ser la *flexibilidad* y la *amplitud*. Sin ellas estamos limitando lo que nosotros mismos podemos dar. En síntesis, lo que no me gustaría que sucediera y que es muy frecuente en este país, es que las normas y los planes se conviertan en camisas de fuerza, fuera de las cuales no hay salvación. Tenemos que diseñar un programa que sea flexible, amplio y que admita la diversidad y la variedad de opiniones e intereses.

Existe otro campo que también es fundamental: propiciar que hubiera unos recursos destinados específicamente al tema de difusión de los resultados de las investigaciones, lo cual no necesariamente implica exclusivamente una publicación, sino acciones en otros campo. Aquí se mencionó la acción con los medios; se puede plantear también la idea de hacer unos seminarios sobre temas determinados, con el propósito de difundir resultados de investigaciones. Este tema debe ser otra de las estrategias planteadas.

Hay otro aspecto con respecto a la idea de crear unos planes, unos esquemas muy rígidos, ya que estamos en un mundo tan cambiante y tan dinámico que definitivamente la planeación a largo plazo es algo casi imposible de lograr en Colombia. De esto hay muchos ejemplos sobre cómo en este país la planeación no existe. Cometemos errores fundamentales en los datos más básicos. Por ejemplo, para citar simplemente uno, en los estimativos de población: dimensionamos sistemas —para el suministro de agua potable, como en el caso de Bogotá— en los que hay unos monumentales errores en la estimación de la población que se va a atender. Y estas son cosas sobre las cuales realmente deberíamos tener mayor claridad. No podemos ser tan ingenuos de pretender que vamos a ser capaces de meter el mundo dentro de unas normas, y dentro de unos proyectos, y olvidarnos que hay un riesgo y hay una incertidumbre enorme. En realidad, lo que estoy proponiendo es un sistema muy dinámico, capaz de adaptarse a las diferentes circunstancias y a las diferentes oportunidades y que vaya haciendo su propio camino. En la medida en que avancemos en esa dirección, creo que iremos construyendo algo que valga la pena.

Para resumir, los parámetros esenciales con los que debemos trabajar son en primer lugar la *flexibilidad* y en segundo lugar el *enfoque interdisciplinario*.

Desde luego la perspectiva internacional y la cooperación con grupos internacionales es enormemente importante. Cada vez más en el mundo en que estamos viviendo debemos privilegiar aquellos proyectos de investigación que tengan una componente internacional. Eso sería útil, entre otras cosas, para saber en dónde estamos de verdad en lo que respecta a nuestro nivel de conocimiento.

Debe quedar muy claro que debemos hacer trabajo a distintos niveles y a distintos plazos, no solamente pretender atender una u otra área. Necesariamente tendremos que atender proyectos de ciencia básica, conocimiento puro, y también tendremos que hacer investigaciones aplicadas. Parece que lograr ese equilibrio es donde está el éxito de todo este trabajo.

Como punto esencial y final quiero mencionar que para que todo esto opere realmente se requiere una cierta capacidad administrativa y financiera, sin la cual definitivamente lo que estamos haciendo es dividiendo por un factor grande todo el esfuerzo y la eficiencia de lo que podemos lograr. Con un sello de pragmatismo, es fundamental que abordemos también esa dimensión de lo financiero, lo operativo y lo administrativo.

Comentarios de Juan José Mariño

El primer comentario que quiero hacer es relacionado con la flexibilidad del plan que se diseña para la investigación en ciencias del medio ambiente y del hábitat. Me parece muy importante que éste tenga flexibilidad, pero esto no debe obstar para que el plan defina programas específicos de investigación para llenar vacíos que requieren atención inmediata. Hemos perdido ya demasiado tiempo y hay muchos aspectos de la investigación que no dan más espera.

También es fundamental dimensionar los esfuerzos y recursos necesarios para llenar estos vacíos de tal forma que podamos cubrirlos dentro de tiempos razonables y que podamos empezar a tener los elementos para ganarle a la corriente del deterioro y la pérdida descontrolada de nuestro medio ambiente. Tenemos que conocer cuáles son los recursos necesarios y cuáles los disponibles en el país para hacer las investigaciones más urgentes. Si encontramos que los recursos actualmente disponibles no son suficientes, tendremos que ver cómo aumentamos nuestra capacidad de investigación, mejorando la utilización de nuestros recursos propios y, eventualmente, incorporando investigadores extranjeros.

No creo que nuestro problema sea de recursos financieros. Los porcentajes de inversión requeridos son muy pequeños en relación con la significación y la importancia de esta investigación para asegurar la viabilidad futura de nuestra sociedad.

Otro comentario que quiero hacer es sobre la necesidad de adoptar una estrategia que permita darle suficiente atención a los varios y muy complejos temas que cubre este Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Es fundamental que desde muy temprano desglosemos el problema, porque de otra manera vamos a ocuparnos ineficientemente de varios o de todos los temas que deben cubrirse. Propondría que el programa se organizara mediante la creación de tres subprogramas básicos: *conocimiento básico de medio natural; análisis de las relaciones entre sociedad y medio natural; asentamientos humanos urbanos y rurales*, desde el punto de vista de su habitabilidad y calidad de vida.

Comentarios de Jorge Hernández

Mi intento es esbozar unos comentarios e ideas acerca de la biodiversidad y de los alcances de su estudio, su trascendencia en cuanto al desarrollo científico en el país y al aporte hacia una mejor calidad de vida y hacia un desarrollo sano, sustentable. Ante la panorámica de angustia, de catástrofe que se ha comenzado a vivir el mundo en forma paulatina, nosotros apenas comenzamos a asomarnos, ya que en general ha primado mucho en Colombia la noción de la inagotabilidad de los recursos naturales, de la posibilidad de salir adelante ante cualquier evento, algo que indudablemente ha tenido

componentes muy positivos para el desarrollo del país y la forja de la nacionalidad, pero donde hoy debemos aterrizar, por así decirlo.

Resulta muy importante resaltar cómo alguna vez, muy acertadamente a mi juicio, el ex presidente Belisario Betancur señaló la necesidad de la recuperación de un sentido de nacionalidad. Pero de un sentido de nacionalidad que no peque de patriotismo, que se base en el conocimiento del patrimonio natural, en el apego al terruño, en su conocimiento. Ese patrimonio es necesario saberlo utilizar y perpetuar. Hay que vincular ese componente al patrimonio histórico-cultural como los puntos esenciales y fundamentales de un verdadero sentido de nacionalidad, dinámico, constructivo.

En ese sentido, surge de inmediato el aspecto de la biodiversidad como uno de los componentes más importantes cuando se atiende al terruño. De hecho la potencialidad de la biodiversidad en el país es algo que apenas comenzamos a vislumbrar, debido precisamente a la carencia de suficientes investigaciones básicas. No hablemos siquiera de aspectos tales como la ecología, o la manera como operan los ecosistemas, o la autoecología, o sinecología de las diferentes especies, ni sus atributos genéticos, sino simplemente como un patrimonio que a menudo destruimos y subestimamos.

Este es un aspecto sobre el que me permito llamar la atención en una forma muy personal: la necesidad de una mayor concientización por parte de los investigadores, en términos de su responsabilidad ante el presente y futuro del país.

En este sentido, basta mencionar que en este momento no tenemos un listado actualizado de cuántas especies en el país —aludo a especies silvestres, animales o vegetales— se encuentran en grave riesgo de extinción, ni tampoco de las que han desaparecido del país.

Ciertamente tenemos varios ejemplos. Se sospecha la extinción de ciertas especies de plantas que, por ejemplo, desde hace alrededor de 140 a 150 años no han vuelto a ser coleccionadas o halladas por ningún botánico. Lo cual no necesariamente implica que haya ocurrido extinción, sino el hecho de que tales aparentes extinciones puedan deberse a que no se han realizado suficientes exploraciones botánicas como para volver a redescubrir tales especies.

Desde luego, el concepto de biodiversidad nos lleva a la necesidad de una visión holística, que trasciende, obviamente, a la noción de interdisciplinariedad.

En la actualidad hay un concepto muy llamativo que debe tenerse en cuenta *bioseguridad*. Pero no la bioseguridad concebida simplemente como el problema que puede plantear la introducción de un virus o agente patógeno indeseable, en términos de la destrucción o mortandad que pueda producir tanto en especies nativas, silvestres, como en términos de los cultivos, o en términos de la misma salud humana, sino en términos también de la autosuficiencia.

En la actualidad está surgiendo un concepto que es supremamente interesante y muy válido para el caso de nuestro país: es el concepto de la bioseguridad como una faceta de la seguridad nacional. Durante mucho tiempo la seguridad nacional se basó en tener ejércitos para preservar fronteras o en un desarrollo económico muy dinámico, en garantizar las fuentes de producción de materias primas que podían ser importadas para ser procesadas dentro de un país dado, o la disponibilidad misma del agua. Pero hoy día ese concepto se hace extensivo a la protección y conservación dinámica de los recursos biológicos.

Cabe también destacar otro hecho: el concepto de biodiversidad no alude meramente al nivel de especies, variedades o subespecies de animales y plantas silvestres. Involucra también las cultivadas que han sido objeto de mejoramiento, así como los niveles moleculares; por ejemplo, partículas de ácidos nucleicos, partículas de la herencia, por darle un nombre convencional a este tipo de nivel de organización, hasta las comunidades animales, vegetales, silvestres, intervenidas o no por el hombre, e incluso agrupaciones de mayor jerarquía en términos de organización como pueden ser los biomas.

En la actualidad, para el país se hace muy necesario prestar una atención creciente y decidida al aspecto de la biodiversidad, no sólo por los compromisos o convenciones de las cuales Colombia afortunadamente es miembro. Subrayo afortunadamente porque a veces este tipo de convenios, nos hace aterrizar un poco de cierto marasmo en que a veces vivimos sepultados, acostumbrados a cierta rutinización, sin darnos cuenta de lo que nos rodea, de nuestra potencialidad, de nuestros propios compromisos, con nosotros mismos, con la sociedad presente y futura.

Urgen allí, y como resultado de convenciones como la de Biodiversidad y como Cites (que regula el tráfico de productos de animales y plantas silvestres amenazados de extinción), prestar una atención máxima como compromiso internacional. Pero ante todo debemos tomarlo como una necesidad para recuperar, preservar y salvaguardar el patrimonio natural, conocerlo y utilizarlo debidamente. Este aspecto no sólo es más imperativo ante esta alusión a la catástrofe que se ha venido haciendo palpable desde la Conferencia de Estocolmo, sino ante hechos tan patentes como el grado de destrucción de nuestros recursos naturales renovables, debilidad básicamente a la deforestación pero también a otros aspectos como la contaminación.

Otro factor que resulta a veces difícil de plantear, so pena de que sea subestimado o considerado como un alarde de politiquería, es también la misma distribución de la tierra en el país. De hecho la distribución tecnificada de la tierra, en términos de un conocimiento real de la oferta ambiental, es uno de los tropiezos que tenemos para el desarrollo, que hace que en muchas ocasiones hablemos de sobrepoblación. Colombia no es un país con problemas reales de población, sino que el problema radica en la distribución tec-

nificada de las tierras según sus verdaderas opciones, más que cualquier otra cosa. Y, desde luego, el problema de la ignorancia que tenemos para utilizar nuestros propios recursos naturales en una forma sostenible que permita su recuperación persistente.

A ello se agrega una tendencia que se hizo muy patente en las reuniones de negociación de la Convención de Biodiversidad, y es el afán que tienen ciertos países desarrollados que poseen una alta tecnología de poder utilizar nuevos recursos genéticos con diferentes propósitos. Uno de ellos, desde luego, el problema de abastecer de alimentos adecuadamente la población mundial, y ese es precisamente uno de los puntos críticos de la Bioseguridad. Por eso la bioseguridad en Colombia la debemos entender también —como lo dije, y perdonen la insistencia— en cómo utilizar nuestro patrimonio. No sólo en términos de alimentos. La autosuficiencia alimentaria del país no necesariamente ha de obedecer a los cultivos hasta ahora tradicionales, sino también en la búsqueda de nuevos recursos. De hecho es muy interesante observar que hoy se calcula que podrían existir alrededor de unas 75 mil especies, de las cuales una mínima fracción de esas especies de plantas, han sido objeto de mejoramiento y sometimiento, por decirlo así, a procesos de cultivo.

En el caso de Colombia, esta situación plantea algunos problemas particulares. Uno de ellos es: ¿cómo beneficiar al país de esos recursos genéticos cuando aún desconocemos muchos de ellos?; ¿cómo incorporarlos a la economía nacional?; ¿cómo desarrollar la tecnología de aprovechamiento? En este caso tenemos que partir del trabajo de inventario y etnobotánico. Etnobotánico no sólo con las tribus indígenas y las culturas que aún persisten, sino también a nivel del campesinado. Ello nos lleva, dicho sea de paso, a un ángulo muy importante dentro de lo que podemos llamar el rescate de la biodiversidad, como es el ángulo de las etnociencias, tanto etnobotánica como etnozoología.

Basta tener en cuenta aspectos tan llamativos como estos. En el curso del bajo Guaviare, habita una tribu que es seminómada, los piapocos. Los piapocos en la actualidad cultivan alrededor de unas 92 cultivariedades distintas de yuca (*Manihot esculenta*), que hasta ahora son virtualmente desconocidas. Cuando intentamos organizar programas de mejoramiento de yuca nos olvidamos totalmente de ese patrimonio indígena, que debe rescatarse, convalidarse. Por fortuna existe el llamado principio de derecho del agricultor, mantenido por FAO desde hace casi un decenio y según el cual los campesinos y comunidades indígenas que han desarrollado o preservado nuevas cultivariedades deben también tener una forma de retribución, una forma de regalía. Tales regalías deben hacerse extensivas a los recursos genéticos de nuestros países en una forma razonable basada en el principio de equidad, en el sentido de que nuestros recursos genéticos, cuando salgan de nuestros países, sean objeto de mejoramiento en otros países y el país perciba las re-

galías que le correspondan. Que no sea la visión unilateral que hasta ahora se ha tenido y la estamos experimentando de una u otra manera los países del Mercado Común Andino. Por ejemplo, basta citar el caso de la floricultura. Muchas de las cultivariedades obtenidas en Europa y que hoy son cultivadas con éxito en nuestros países, son objeto de exportación. Hoy día los países europeos donde fueron desarrolladas (buen ejemplo, Holanda) reclaman regalías sobre ello, y a mí modo de ver existe una razón justa para que reclamen esas regalías. Pero existe también la necesidad de que haya una reciprocidad, de que nuestros recursos genéticos, sometidos o no a mejoramiento genético, ya sea por científicos colombianos, extranjeros de cualquier nacionalidad, o por los campesinos o indígenas tengan también un reconocimiento similar. Es la única forma para que se logre un principio de equidad que se hace cada vez más urgente y que obliga también a una participación de los investigadores en los respectivos sistemas de control, en la forja de las normas que hagan posible el satisfacer esas necesidades.

Esto nos lleva a hacer unas breves consideraciones sobre algunas de las tendencias actuales que operan dentro de nuestro país, a raíz de las nuevas tendencias hacia la privatización.

Es evidente que la investigación básica y aplicada no puede estar exclusivamente en manos del Estado. Pero las tendencias hacia la privatización resultan hoy por demás peligrosas, si se toma en cuenta que hay, por ejemplo, aspectos ambientales fundamentales (como el seguimiento de la calidad ambiental) que pueden de alguna manera constituir una forma de investigación vital para el país. Lo mismo que otros aspectos que no atraen, que no plantean incentivos económicos para la industria privada y serán necesariamente desatendidos. No existe tampoco en el país la madurez como para que la investigación se fragmente y se encomiende con exclusividad a las corporaciones regionales, aun cuando es absolutamente necesario, que ello se dé sin que el Estado pierda la responsabilidad por ejecutar, patrocinar y fomentar esa investigación.

En este sentido, me atrevería muy respetuosamente a solicitar a los asistentes un planteamiento acerca de este problema de la privatización, y de las funciones y responsabilidades que le corresponderán al futuro Ministerio del Ambiente, que yo preferiría que se denominara del Ambiente y Recursos Naturales, ya que en ocasiones ante el común de la gente *ambiente* es una cosa y *recursos naturales renovables* son otra cosa.

Quiero hacer una breve alusión a algunos de los comentarios que se hicieron con respecto a las propuestas planteadas por los asesores que prepararon documentos previos para esta reunión, y que provienen del Departamento Nacional de Planeación, donde se enfatiza en la necesidad de orientar la investigación hacia la eficiencia, la reducción de pérdidas, la reutilización y el reciclaje en los procesos industriales. Como segundo aspecto recomiendan

las alternativas energéticas y económicas del uso del bosque; como tercer aspecto, la relación urbano-regional del suministro de agua, y adaptación-generación de tecnología para el uso apropiado de los recursos naturales; la cuarta, fuentes no convencionales y renovables de energía; y quinta, control de ruido, emisiones, vertimientos, formas de energía y disposición de toda clase de desechos de las ciudades colombianas.

Aquí, a mí modo de ver, se refleja un sesgamiento o una visión reduccionista, en el sentido de que se pasa por alto la necesidad de investigación básica, y es tan esencial avanzar en investigación básica como avanzar en investigación aplicada. Realmente la base para poder llegar a verdaderas innovaciones tecnológicas radica en un esfuerzo cooperativo; efectivo y dinámico no sólo entre las diversas ramas de las ciencias naturales, sino también entre las ciencias humanas y las ciencias naturales.

Quiero llamar la atención sobre tres puntos brevemente, para terminar con estos comentarios.

Creo que ya se ha tocado: es un punto muy importante para ser analizado dentro de las estrategias en cuanto al problema de capacitación de investigadores. Es seguro que no hay una fórmula genérica, una panacea válida para ello, pero hay dos alternativas. Simplificando términos, una es traer investigadores al país y darles todas las facilidades para que generen escuela, se produzca escuela en el país; la segunda es enviar determinada cantidad de personal a diferentes lugares en el mundo para que se capacite. Yo creo que ambas fórmulas son válidas, pero hay que tener muy en cuenta que con la primera habrá mayores opciones para capacitar mayor cantidad de gente. Se debe favorecer el sistema de traer científicos prestantes al país y darles las facilidades respectivas, ello obviamente complementado con convenios de intercambios internacionales y desde luego contando con las entidades colombianas.

Un punto especial, sobre el que también quiero llamar la atención es que en este momento se debaten varios de los aspectos ligados con recursos genéticos ante la perspectiva de normas de tipo legal de orden superior. Una de las alternativas que se ha planteado es la propuesta de llegar a una ley marco, que atienda la biodiversidad y la necesidad de la protección de los recursos genéticos, que contemple los aspectos vinculados con regalías o patentes y el principio de los derechos de los *creadores* (en este caso indígenas o campesinos, etcétera), y mecanismos que contribuyan también al fomento de la investigación básica y aplicada e incluso aspectos ligados con comercialización. Atentamente yo solicitaría que sobre esto hubiera un pronunciamiento en el sentido de que se necesita una ley marco global que atienda a la defensa de los intereses del país, a la defensa del desarrollo científico dentro de principios de equidad y de la bioseguridad nacional.

Y como aspecto final diría que el comentario que hizo el doctor Mariño en cuanto al desglose del ámbito del Programa es un ejercicio que es importante hacer. El problema que desde luego va a surgir, y fácil de prever, son los traslajos entre los diferentes términos. Por ejemplo, ciertas ciencias que podríamos involucrar. Dentro de la antropología, como la etnobotánica y la etnozoológica, ¿Son ciencias humanas o ciencias naturales? Estamos en el umbral de ambos campos; ¿dónde las vamos a clasificar?

En nuestro caso yo creo que no existe un gran problema. El punto crítico es que (ahí es donde yo hago el llamado) le hallo sobradísima razón al enfoque del doctor Guhl en términos de que no es posible manejar marcos rígidos dentro de cualquiera de estos intentos, so pena de caer en el absurdo y crear brechas que por ningún motivo deberían existir. Considero muy importante este tipo de ejercicio porque nos vamos tras la colindancia de diferentes campos del saber que aparentemente escapan de lo que podríamos a primera vista visualizar como contenido del paquete de ciencias ligadas al medio ambiente y al hábitat.

El último punto al cual quiero referirme es la necesidad del desarrollo de tecnologías destinadas a la recuperación de recursos naturales; recuperación de hábitat, recuperación de ecosistemas, etcétera. Este es un punto extraordinariamente crítico en nuestro país, así como también la necesidad de una mayor conciencia social de parte de los investigadores. De hecho el tema esta tan vital que de otra manera, al paso que vamos, me atrevería a decir que muchos de los que estamos aquí llegaremos a ser paleontólogos, pero trabajando con material que no se ha fosilizado, que se quedó preservado en el barro o en museos y desapareció. Vamos a ser paleontólogos con material que no se ha llegado a fosilizar pero que se extinguió durante nuestro periodo de vida.

Comentarios de Fernando Viviescas

El mismo nombre del Consejo implica la interdisciplinariedad; por eso no me voy a referir a ese tema. Voy a señalar en cambio otro elemento que también es importante que tengamos en cuenta los investigadores de esta problemática del medio ambiente:

Es muy posible que vaya enfatizando un poco más en la cuestión urbana, aun cuando, por supuesto, el problema del hábitat no se puede reducir a la cuestión urbana ni a la problemática de las ciudades.

Pero quisiera ser enfático en llamar la atención sobre el medio ambiente urbano, porque creo que apenas ahora se está abriendo un espacio de legitimidad política y conceptual. De hecho, haber introducido el tema del hábitat en este mismo Consejo es el resultado de un trabajo en el campo político y en el cultural. Porque el asunto de la calidad del medio ambiente y el de la calidad de vida, ubican la problemática ambiental en el terreno de lo político. Como se sabe, en estas discusiones del medio ambiente tiende a silenciarse la problemática del tipo de desarrollo que se está llevando a cabo, cuando se

trata la problemática de la población viviendo en unas determinadas condiciones de existencia. Por ello tengo que enfatizar en la cuestión urbana, en el medio ambiente construido.

Me parece que en Río de Janeiro se generó un proceso bastante importante en relación con este asunto, a pesar de los aplazamientos que allí se acordaron, y pienso que Colombia tendría mucho que decir en este terreno, como que es uno de los países más urbanizados y, sobre todo, más diversamente urbanizados del mundo.

En este contexto, quiero enfatizar entonces en la problemática no de la interdisciplinariedad sino en la intersectorialidad, porque el problema del medio ambiente es de tal complejidad que no puede dejarse únicamente en manos de los especialistas. Es tan trascendental que no se le puede dejar a los ambientalistas. Es un problema de cultura, como empieza a ser reconocido. En relación con el medio ambiente no se está tratando únicamente de un asunto técnico sino de un asunto de cultura política. Quiero decir con eso que si la población no participa en el conocimiento de la problemática es imposible que se puedan recuperar procesos que se están dando, y menos aún evitar que se produzcan otros deterioros.

Sin la participación de la población no es posible conformar una conciencia colectiva con respecto a cómo los procesos productivos pueden estar potenciando este tipo de deterioros y de desarrollos negativos. En ese sentido, vale la pena enfatizar en la necesidad intelectual y política de sacar de la clandestinidad discusiones como las que estamos iniciando con este evento. Tendrían que ganar el espacio público y hacer partícipe de estas cuestiones al conjunto de la población, a la sociedad civil, para decirlo de alguna manera.

En relación con este requerimiento, la Constitución política ha abierto un hito significativo que permite construir un espacio en el cual la población vaya consolidando conciencia con respecto al derecho a la dignidad de la existencia, consignado en el primer artículo de la Carta. Me parece que esa definición tiene que ver con la calidad de vida y, obviamente, con la cuestión del ambiente en el cual se desarrolla esa existencia.

Al consolidar el derecho a la vida en términos cualitativos, que es lo que le da sentido de permanencia, lo que le permite la entrada al ámbito de la consideración social al medio ambiente, la Constitución le da también una connotación política en la cual lo más significativo es el levantamiento del horizonte de la reivindicación que en Colombia, tradicionalmente, se ha mantenido rasada por lo bajo: por las condiciones *básicas, mínimas o elementales* para la vida.

En esas condiciones, una perspectiva como la del medio ambiente que empieza a ganar el espacio público para la discusión y que empieza a solidificar las perspectivas del horizonte de la reivindicación, es un elemento progresivo que no podemos dejar deteriorar. Hay que potenciar, y en ese sentido

los procesos de investigación no pueden quedarse única y exclusivamente en los escritorios o en los informes de los trabajos de campo de los investigadores ambientales. La difusión de conocimiento, a la cual se hacía referencia hace un instante, debe ganar el espacio. Además de los trabajos que se hagan en los laboratorios o los centros académicos, hay que trazar estrategias para ganar el espacio de las organizaciones no gubernamentales y de todas las de la sociedad civil. Todos los problemas que tienen y que son ciertos, son importantes de ir ganando para este terreno. Porque la política ya no se resuelve en el problema de los liberales o los conservadores. Tampoco se resuelve en el de los comunistas o de los capitalistas. Ahora el problema de la política se está reinaugurando en una perspectiva mucho más posmoderna, en la cual el tema del medio ambiente, entre muchos otros nuevos, desempeña un papel protagónico y hace que el conjunto de la participación ciudadana sea absolutamente necesaria.

Deseo enfatizar la relación del trabajo científico con el de la creación de un lenguaje común, para que ese proceso de *alfabetización ambiental* del conjunto de la población vaya ganando terreno. Como están las cosas, es imposible que las acciones en relación con la problemática del medio ambiente se puedan desarrollar sin que la participación de la ciudadanía sea un elemento efectivo en el complemento de este desarrollo, sin que el conjunto de la población conozca y domine los procesos productivos, los procesos de construcción del hábitat, los procesos de explotación de la tierra, los procesos del consumo. Si no se construye una conciencia clara de hasta dónde esos procesos están integrados directamente a la calidad de la vida, y sin que la calidad de vida sea reivindicada como un elemento de trabajo y de existencia interiorizada, yo veo absolutamente imposible que los trabajos de los científicos puedan tener un desarrollo efectivo.

En ese terreno, la definición del ámbito de trabajo, de investigación y de reflexión de un consejo como el nuestro, que es el objeto de este Simposio, es una pregunta abierta a todos los participantes. Ciertamente la del medio ambiente, especialmente el urbano, es una cuestión muy incipiente en el país, pero es lo suficientemente significativo para alcanzar un lugar en el ámbito de interés del trabajo nuestro que, en el fondo, tiene como objeto la calidad de la existencia del conjunto de la población.

En este contexto, como queda claro, la construcción de la calidad de la existencia se integra con el proceso de la cultura, con la creación de conocimientos colectivos y de movimientos de intercambio de formas de acercamiento a la naturaleza y a los procesos productivos con respecto a la construcción de ciudades como las colombianas. por ejemplo: ¿hasta dónde los sistemas constructivos están soportados en técnicas que de una u otra manera afectan los equilibrios ecológicos?; ¿cómo se relaciona la gente con los materiales?; ¿hasta dónde se ha logrado que los desarrollos científicos y

tecnológicos establezcan lenguajes para que el conjunto de la población pueda entender, es decir, apropiarse de una manera natural de todos estos desarrollos? Y lo digo así porque, desde la arquitectura y el urbanismo, la intervención sobre el medio natural es absolutamente inevitable. Uno no puede hacer ni siquiera un ladrillo sin transformar la tierra, los componentes químicos y los físicos, la estática. Todo eso se tiene que transformar en cualquier casa. De esta manera, aquellas disciplinas están directamente integrados al proceso de construcción del medio ambiente más importante que pueda producir el hombre, como son las ciudades. Que las ciudades desde luego son los productores más grandes de desechos, pero también es la forma más acabada en la cual puede vivir el hombre y, por otro lado, es absolutamente inevitable.

Es en ese sentido que sostengo que el trabajo científico va mucho más allá de una especialización del asunto. Me parece que es absolutamente necesario integrarlo y reinaugurar entonces una relación distinta, que también es científica en la medida en que es racionalizable y sistematizable, para generar así una conciencia que se pueda globalizar.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS PARA UN PLAN DE ACCION DEL PROGRAMA NACIONAL

Comentarios de Maximina Monasterio (Venezuela)

Uno de los puntos que me han llamado la atención es que aquí se está discutiendo un plan de ciencia y tecnología en el aspecto ecológico, del medio ambiente y del hábitat, y dentro de esta reunión se habla de la Agenda 21, y eso me parece realmente importante haberlo traído aquí. Sin embargo, preocupa un poco que estas prioridades de la Agenda 21 se consideren como lo más prioritario para desarrollar. Muchos de estos proyectos son a veces difíciles de llevar adelante para los países latinoamericanos como, por ejemplo, la investigación sobre el cambio climático global, donde la participación va a ser siempre un poco de colaboración con los países del norte. A menos que Colombia realmente tenga un presupuesto extraordinario (que no tienen otros países latinoamericanos) para poder competir desde el punto de vista de esta temática con los grandes centros de poder científico.

Quisiera referirme a algunos problemas muy concretos que unen los países del norte de Suramérica, especialmente Colombia y Venezuela que, por ser dos países andinos que alguna vez pertenecieron a la Gran Colombia, al ideal bolivariano, están muy ligados y espero que cada vez lo estemos más desde muchos puntos de vista.

Me voy a referir específicamente a mi campo de investigación que son los *sistemas frágiles de las montañas tropicales*, en el cual he venido participando desde hace unos cuantos años, incluso en un proyecto a nivel internacional,

donde se comparan las situaciones, no sólo andinas sino también las situaciones de las montañas tropicales de Africa. Estos sistemas frágiles son uno de los sistemas a nivel mundial de mayor diversidad. Y no me refiero sólo a la biodiversidad, que es sólo un aspecto de la diversidad, sino al concepto de diversidad. Es tan importante la diversidad biológica, como la diversidad cultural que se ha creado en estos ambientes de montañas tropicales a nivel continental. Un ejemplo en Latinoamérica son las grandes civilizaciones andinas, de los Andes centrales y de los Andes del norte y las grandes civilizaciones que se formaron en Mesoamérica con el poblamiento de los altiplanos. Estos ambientes, altitudinalmente altos, como son los altiplanos y las montañas, fueron asientos de grandes civilizaciones que supieron manejar los recursos y que produjeron excedentes que permitían mantener, en el caso de los incas, grandes ejércitos con alimentaciones como la papa desecada. Eso permitió realmente crear tecnologías de tipo agrícola, hidráulica, etcétera, que todavía funcionan. Por eso hago énfasis en que el conocimiento de los procesos históricos prehispánicos, para los ecólogos y los ambientalistas, debe ser una base de cómo manejar el medio ambiente.

Los grupos campesinos que tienen lo poco que queda de estas culturas, todavía utilizan sistemas agrarios llamados actualmente tradicionales, cuyos procesos en la producción son muy ricos. Tenemos que rescatarlos y conocer toda la dinámica de esta producción andina o la mesoamericana o de las selvas. Aquí se habló de las 92 variedades de yuca, y toda esa gran diversidad genética, cultural y de procesos productivos que tenemos. Es importantísimo porque aquí poseemos una riqueza enorme en bancos genéticos, y eso es un problema no sólo ecológico de erosión genética, sino que después nos viene de retorno como paquetes biotecnológicos desarrollados en países desarrollados.

Entonces, es muy importante la investigación (bastante difícil de hacer) de todas las tecnologías que actualmente tienen los campesinos andinos, que saben muchísimo más que los científicos y los planificadores en todos estos procesos de manejo de los ambientes. El manejo de la ladera es extraordinario en América Latina. Si muchas veces se habla de la erosión, la erosión es mínima y está muchas veces directamente relacionada no con problemas de los manejos campesinos, sino con problemas de la tenencia de la tierra, que es una de las cosas que violenta más los usos de los sistemas naturales. Los sistemas hay que considerarlos como sistemas naturales y humanos, como un conjunto integrado. Pero hay todo un gradiente de sistemas seminaturales y de sistemas de remplazo en los sistemas agrarios o en los sistemas de pastoreo, que son sistemas que con los manejos prehispánicos lograron reproducir grandes rebaños en el centro de los Andes, con un bajo impacto ambiental y con un manejo ecológico de las poblaciones muy conservacionista.

Aquí se dijo que por las prioridades en la Agenda 21 había que estudiar toda una serie de biofertilizantes, de ecotecnologías, biotecnologías. Yo pienso que debemos darle énfasis, a todos esos procesos que pueden perderse muy

pronto y que más bien hay que pensar en una transferencia tecnológica de los sistemas tradicionales hacia los sistemas más productivos o modernizados.

Tenemos que rescatar toda esa base ecotecnológica que poseen los sistemas tradicionales y tratar de hacerlos más productivos, pero respetando, analizando y puede ser que mejorando esas bases tecnológicas. Sin embargo, todos estos problemas del campesinado y de los indígenas en América Latina realmente son dramáticos por las situaciones de la tenencia de la tierra. No sólo podemos rescatar y transferir sus conocimientos, sino que ese costo ecológico que tienen los sistemas modernizados debemos mejorarlos con toda la transferencia tecnológica de los sistemas tradicionales.

Creo que Colombia tiene un potencial científico muy grande, que a veces es muy criticado por los mismos colombianos, que no lo valoran suficientemente. Quizá encuentren que hay una torre de babel, pero en el fondo creo que con poco se puede hacer más eficiente el conocimiento que tienen los colombianos. Creo que se exagera mucho en que hay algo muy caótico. Aquí hay gente muy valiosa en este país, y lo conozco desde hace más de doce años; conozco un poco los Llanos y los Andes, y a algunos colombianos profundamente. Es un país que tiene mucho futuro. Yo no soy evidentemente muy pesimista como ustedes verán, aunque he tenido que vivir situaciones bastante críticas. Lo más importante es tener ganas de hacer las cosas y de enfrentar el porvenir unidos y, sobre todo, con una visión latinoamericana de la ciencia.

Comentarios de Gonzalo Halffter (México)

Quisiera comenzar por disculparme, porque al hacer este tipo de comentarios a los que se nos han invitado, corremos el riesgo de ser repetitivos o irrelevantes. Es indudable que es difícil hablar sobre un programa que se está diseñando si no se conoce bien el sistema de ciencia y tecnología del país. Entonces, me voy a referir a asuntos muy puntuales, que me han ido surgiendo a lo largo de estos días.

El primero se refiere al uso repetido de la expresión *desarrollo sostenido*. Lo que voy a decir va más allá de una discusión semántica. Creo que *desarrollo sostenido* es totalmente inconveniente en el contexto de esta reunión. Al fin y al cabo desarrollo sostenido, primero, es un concepto falso, y voy a tratar de demostrarlo; y segundo no es más que el desarrollo neoliberal con una pintura verde ecologista. Entonces es una expresión que deberíamos evitar, porque si somos precisos en los términos también somos precisos en los conceptos.

Es falso lo de desarrollo sostenido porque se basa en la idea de que un proceso natural o un proceso social o un proceso de cualquier tipo puede mantenerse indefinidamente. Esto es absolutamente falso. Es más, creo que aquellos que venimos del campo de la biología, estamos obsesionados con el

esquema de la curva de desarrollo de alguna población, curva de desarrollo que en un momento dado llega a aplanarse. Y esto le pasa a cualquier proceso biológico; llega un momento en que los factores externos, los factores ambientales, impiden que siga por tiempo indefinido. Entonces sostenido no puede ser; porque nada se puede sostener indefinidamente.

Eso es uno de los impactos más serios y más negativos que tenemos del mundo liberal en nuestra concepción de las cosas. Estamos inmersos en una sociedad que pretende que porque se quieran las cosas, tienen que ser mañana mejor. Esa idea de que las cosas tienen que ser mañana mejor, que todo tiene solución, es una idea absolutamente falsa que lleva muchas veces al empeoramiento de la situación.

Hay otras expresiones como *desarrollo sustentable* o *sostenible*, lo que ustedes quieran, pero el concepto es distinto. El concepto es diametralmente distinto. Porque *sostenido* implica una tendencia y *sustentable* o *sostenible* implica llegar a un momento lógico y mantenerlo, no oscilar; son dos conceptos diametral y totalmente distintos. Entonces en el diseño de un programa vale la pena analizar esto. Lo que se puede decir —y no lo digo peyorativamente— es que las teorías del desarrollo sostenido están hechas por aficionados que provienen del campo neoliberal, pintados de verde; entonces, de alguna manera hay que huir de ellas, porque pueden ser muy engañosas.

Quiero referirme a algunos puntos concretos. Por ejemplo, creo que está en el ambiente discutir qué tipo de programa se quiere implementar. Deseo resaltar que un programa de fomento de la investigación realmente puede ser de dos tipos, y nada más de dos tipos. Puede ser de un tipo en el cual el Programa responde a la demanda de la comunidad científica, o sea, responde a las iniciativas de la comunidad científica. Estas iniciativas —estoy suponiendo que las cosas funcionan bien— son evaluadas por pares, pero sin ningún peso de connotación política, y cuando me refiero a política es a políticas de desarrollo. El único factor para evaluar debe ser la calidad del investigador y la calidad de la investigación. Este tipo de programa tiene sus ventajas y sus desventajas.

Hay otro tipo de programa que en México llamamos indicativo, en donde la primera cosa es establecer una política científica, una política de investigación que va a corresponder a una política nacional. En un programa que se establece bajo estas líneas se fijan temas que el país necesita; no que forzosamente son interesantes desde el punto de vista académico, sino temas que el país necesita.

Se fijan las prioridades de estos temas porque, aunque se decía que hay dinero para todo, no lo creo. No quiero faltar a la hospitalidad, pero no lo creo; no conozco ningún país del mundo que tiene todo el dinero que hace falta para la investigación científica. En todas partes del mundo falta dinero siempre. Entonces no hay más remedio que priorizar. La priorización aquí

no se hace por la calidad del investigador ni la calidad intrínseca de su programa, sino por lo que se supone que el país necesita.

Creo que puedo ayudar un poco, porque dirigí durante 13 años, un *programa indicativo* y después fui director del Conacyt de México. Entonces tengo una idea de lo que se está jugando, y realmente la combinación de uno y otro no funciona. Cuando se tiene un programa indicativo, es decir un programa que de alguna manera quiere canalizar la investigación, es indispensable que el país tenga otro tipo de programas en donde se dé respuesta libre al investigador. O sea, lo que no se vale es que toda la actividad científica esté en un sentido o en otro; tiene que haber los dos tipos de programas. Pero si un programa de medio ambiente quiere funcionar, hay que seleccionar prioridades, hay que fijarlas dónde y cómo se hacen, y hay que hacer la convocatoria a la comunidad para responder a esas prioridades. A mi modo de ver también, hay que dejar abierto otro tipo de programas en donde se continúe haciendo la investigación que es necesaria porque hay que fomentar esos investigadores y hay que fomentar esos campos de conocimiento.

Creo que es necesario que se decida el tipo de programa que se quiere y, si se quiere un programa dirigido, se cae en una responsabilidad tremenda porque de alguna manera se va a decir esto se hace y esto no se hace, y lo va a tener al final que decidir un pequeño grupo, aunque se oigan muchas opiniones. Entonces, lo que un programa de este tipo tiene que hacer es un ejercicio muy rígido de evaluación que le permita cambiar sus prioridades, yo diría que por lo menos cada dos años, y que le permita conocer la relación costo/beneficio real. Porque un programa de este estilo tiene que estar sujeto a una relación costo/beneficio: tanto se invierte en tales problemas y en qué medida se está dando el conocimiento necesario para resolverlo.

También quisiera referirme al asunto de la publicación. Es un aspecto que a mí personalmente me interesa, que hemos discutido mucho en México, hasta el punto que ha habido fuertes connotaciones de la política científica. Creo que —como en los dos tipos de programas que mencioné antes— se pueden decir cosas en un sentido o en otro. Por una parte, si una comunidad científica de un país quiere entrar en el juego internacional, no tiene más remedio que publicar en inglés y publicar en revistas internacionales. Publicar en revistas nacionales tiene el grave problema de no ser leído, de ser irrelevante, y la irrelevancia es lo peor que le puede pasar a un científico. Pero, por otra parte, también creo que si no hay revistas nacionales en castellano, de buena calidad, se dificulta mucho la extensión del conocimiento, no a los pequeños núcleos de investigadores que al fin y al cabo son un núcleo pequeño de usuarios del conocimiento, sino a la gran masa de profesionistas que necesitan este conocimiento. Creo que esto, en un programa ambiental, es indispensable tomarlo en cuenta.

¿Qué sugeriría? Sugeriría que, por una parte, se fomente y se estimule la publicación en revistas internacionales, que no depende de la voluntad del autor. Publicar una revista internacional cuesta muchísimo más esfuerzo que publicar una revista donde muchas veces el autor es también editor o miembro del consejo editorial. No es lo mismo someter un artículo a una revista dura en un idioma bárbaro, que someterlo en una revista donde uno es el editor asociado o miembro del consejo editorial, no es lo mismo.

Entonces, hay que aceptar la dualidad: competir en los escenarios internacionales hacer muy buenas revistas nacionales, cuidando en estas revistas nacionales la calidad del material, del lenguaje. Si esto es posible, yo reservaría las revistas nacionales para las revisiones y los trabajos de síntesis, que muchas veces se publican difícilmente afuera, y que tienen un gran valor como documentos nacionales.

Otro comentario sobre el término *paisaje*. Para mí el término *paisaje* es un descubrimiento reciente que refleja una nueva tendencia en la ecología. El término paisaje tiene mucho atractivo en un programa indicativo; lo tiene porque presenta una posibilidad de concentración en una unidad geográfica y temporalmente limitada, y no tiene el mal resultado que ha tenido el enfoque ecosistémico, típico de la ecología.

Enfocar las cosas por ecosistemas no sirve para fines prácticos. Indudablemente es uno de los errores que tenemos cuando queremos traducir la investigación ecológica en medidas. No podemos enfocar los resultados del análisis de un tipo de ecosistemas cuando en cualquier unidad paisajística tenemos muchos ecosistemas, empezando por los ecosistemas creados o modificados por el hombre.

Creo que vale la pena reflexionar sobre lo que quiere decir paisaje en el contexto ecológico actual. Por su sentido geográfico limitado e integral es un término que se está imponiendo en la Unesco y en la literatura anglosajona. Vale la pena ver si este éxito del término no responde a que se presta a la toma de medidas, se presta a la transferencia del conocimiento para la realización de cosas.

Dentro de la posibilidad de la cooperación internacional, quiero informarles sobre el Subprograma de Diversidad Biológica, dentro del Programa Cyted de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Este es un programa del que forman parte los 21 países de América Latina, Portugal y España y en el que Colombia tiene una participación no muy activa. Es un programa que aunque es gubernamental, es muy abierto; los organismos que representan a los países son los consejos de ciencia y tecnología o sus equivalentes. Es un programa que pretende crear un foro en donde, mediante la integración y la cooperación iberoamericana, no estemos forzosamente destinados a hacer siempre una actividad científica de segunda. Es un programa generoso, tiene dinero, y ha sido aceptado en la cumbre que acaba de pasar de jefes de Estado como el programa que en el futuro va a desarrollar Iberoamérica.

En lo que respecta al Subprograma de Diversidad Biológica, una de las primeras actividades ha sido un libro, sobre la diversidad biológica en Iberoamérica. Esperamos sacar un tomo cada año sobre contribuciones sintéticas de la diversidad biológica en Iberoamérica, y también contribuciones analíticas sobre qué es la biodiversidad. Escrito en castellano y además castellanizando los nombres americanos, porque yo tomo el castellano como un lenguaje que se originó en Castilla pero que ahora se habla mucho más allá de Castilla. Entonces, me negué a poner entre comillas las acepciones americanas de nombres que pueden o no pueden tener un origen castellano, pero que están castellanizados. Entre otras cosas esta serie de libros puede ser un vehículo idiomático para ponernos de acuerdo en muchas cosas. En el primer volumen hay una importantísima contribución de Colombia hecha por distintos autores y este proceso va a seguir.

Pero lo más importante de lo que está haciendo el Subprograma de Diversidad Biológica es crear una serie de redes temáticas, que son conjuntos de investigadores de los distintos 21 países que se relacionan para tener un intercambio de ideas, publicaciones conjuntas, seminarios conjuntos e incluso llegar a proyectos conjuntos. En este momento hay cuatro redes temáticas que ya están implementadas y aceptadas. Una sobre la conservación de la diversidad de la selvas, dentro y fuera de las selvas. El planteamiento es interesante, o sea, cómo los paisajes perturbados y secundarios conservan la diversidad. Otra sobre dunas y manglares. Otra sobre ecosistemas de montaña, que justamente coordina la doctora Maximina Monasterio. Y otra sobre sabanas, que coordina el doctor Guillermo Sarmiento.

Quisiera hacer una invitación a todos a participar en este esfuerzo conjunto. Hay una cantidad relativa de dinero, no para patrocinar proyectos, sino para patrocinar los intercambios y todas las acciones multinacionales y realmente creo que vale la pena aprovecharlo.

Comentarios de Guillermo Sarmiento (Venezuela)

En primer lugar, quisiera referirme a la discusión sobre los problemas epistemológicos alrededor de la conceptualización de medio ambiente y de hábitat. Creo que esa discusión no es nada banal, ni esotérica, sino que va justamente a uno de los puntos más pertinentes para esta discusión de un plan de ciencia para el medio ambiente y el hábitat. Creo que refleja en cierta manera el temor o la inquietud de muchos frente a tener un enfoque demasiado parcial de la problemática que nos ocupa, demasiado sectorial, unilateral, limitado, empobrecido, de algo que por sí es muy rico y polifacético.

Entonces, poner dentro de un marco de referencia conceptual sumamente amplio la problemática del medio ambiente es una de las prioridades. En este sentido, lo que puede extraerse de esa discusión, como una recomendación útil para tomar, es que en cualquier programa se necesitan tener en cuenta los

diferentes enfoques con que puede abordarse esta problemática, que puede ir desde el análisis de ecosistemas como un nivel de estudio, al análisis de paisajes o pasar al estudio de sistemas de producción, o aun de modelos de desarrollo. Todos esos conceptos son pertinentes para la problemática ambiental; y no caigamos en un enfoque unilateral, en un enfoque que desconozca o desvalorice tomar otros niveles de integración. Creo que esa amplitud de criterios en la evaluación de proyectos de investigación sobre la problemática ambiental es un punto de partida imprescindible.

Un segundo aspecto se refiere a las prioridades de investigación establecidas dentro del programa, por su relevancia para Colombia o por su relevancia al nivel de la ciencia internacional. Por supuesto un primer aspecto es si se necesita fijar prioridades.

Se planteó la duda de que si en una comunidad científica relativamente pequeña, donde es poca la gente que se dedica a la investigación, no es necesario apoyar a todos, y si el riesgo de fijar prioridades no implica establecer una camisa de fuerza en la elección de temas y el apoyo que se pueda dar a los distintos investigadores. Mi opinión es que aun con una comunidad científica pequeña, como la que caracteriza a todos nuestros países, es imprescindible y una de las tareas de organismos como Colciencias, establecer ciertas prioridades de investigación. Por su puesto con la salvedad —y en eso estoy totalmente de acuerdo con el doctor Guhl— de que tiene que ser una posición extremadamente flexible y que tiene que dar la oportunidad de seguir trabajando a todos aquellos que estén marginales o tangenciales a la problemática fijada como prioritaria.

Son muy amplias las prioridades que han establecido esos cinco grandes temas: cambios climáticos globales, diversidad biológica y ecosistemología, desarrollo sustentable, asentamientos humanos, desarrollos tecnológicos. De genética hasta aspectos de urbanismo, desde problemas de microbiología a problemas de historia, es decir, es terrible. Es tremenda la necesidad que se tiene de integración y de trabajar en distintos niveles. Pero eso es realmente un dato básico; es decir, hay una serie de enfoques, de niveles, una diversidad de temas, una heterogeneidad de metodologías, pero todas ellas tienen su interés.

El primer tema, cambios climáticos globales, seleccionado como prioritario, es indudablemente una temática apasionante desde el punto de vista estrictamente científico. Es un desafío intelectual enfrentar una problemática tan difícil como los cambios de clima a nivel de todo el planeta, sus consecuencias, sus causas, las interrelaciones, etcétera. Este tema sin duda, figura entre las prioridades de investigación, en todos los países económica y científicamente desarrollados.

Lo que me gustaría acotar es en qué grado ese tema debe ser también una prioridad de investigación para nuestros países. Evidentemente, si es un tema donde se está trabajando mucho y muy activamente, no podemos quedar desligados de esa temática; tenemos que estar en cierto modo conectados y

acompañarla, pero yo diría que hasta ahí. Hasta ahí es un tema prioritario para Colombia o para cualquiera de nuestros países. Hay otros temas que son más urgentes que hacer modelos teóricos muy bonitos de lo que va a pasar con un cambio climático en 20, 50 ó 200 años. Es un desafío, pero nosotros tenemos que enfrentar lo que está pasando ya, los cambios que están ocurriendo ahora, por otra serie de factores y por otra serie de procesos, y eso me parece realmente algo más prioritario.

El segundo aspecto, diversidad biológica y Ecosistemología, creo que va verdaderamente a la médula de la problemática ambiental, en el sentido de que es completamente utópico pensar en un conocimiento del medio natural y en un conocimiento de las relaciones sociedad/naturaleza, si no se toma como uno de los objetos de estudio, y quizá como el principal —y en esto voy a diferir del doctor Halffter— de los ecosistemas. Me parece que el análisis del funcionamiento de la estructura de la dinámica de los ecosistemas naturales subyace en todo proyecto de comprensión del medio natural. Es una unidad de estudio suficientemente dinámica y suficientemente abordable, como para dar el hilo conductor en cualquier estudio del medio natural y en cualquier estudio de la influencia humana sobre ese medio natural.

Tradicionalmente, y hasta hace muy poco tiempo, el análisis de los ecosistemas, el análisis de esa dinámica de los ecosistemas naturales, se tomaba con una concepción quizá demasiado biológica, quizá demasiado restringida, quizá buscando solamente entender cómo funcionaba un sistema prístino, un sistema no alterado, un sistema no tocado y no utilizado por el hombre. Los primeros sistemas en que realmente se empezó a comprender el funcionamiento son sistemas como bosques templados o praderas sin la acción humana. Pero yo creo que nosotros necesitamos más que eso; necesitamos comprender el funcionamiento del sistema natural con la acción social superpuesta; es decir, es imposible estudiar el funcionamiento de una sabana si no ponemos las vaquitas en la sabana, y no ponemos la actividad económica ligada a la ganadería; o el funcionamiento de una selva sin una explotación de cualquier tipo que sea o sin la posibilidad de remplazar ese sistema por otros sistemas. En ese estudio comparativo de los ecosistemas naturales influidos por la acción humana o de los ecosistemas transformados, remplazados por el hombre, según mi criterio, está la médula del conocimiento sobre problemas ambientales y problemas de la relación hombre/naturaleza.

Estudiar todos los eslabones de la cadena de ecosistemas naturales y de remplazo es estudiar una selva modificada por la explotación maderera, o modificada por la agricultura de tumba, roza y quema, o remplazada directamente por una plantación agroexportadora. El criterio ecológico es el fundamento del conocimiento de ese medio. Esto nos lleva por supuesto a una interfase, a un contacto con muchas otras disciplinas, y particularmente con las ciencias del agro, e incluso con muchos campos de las ciencias sociales y

humanas; pero me parece que en este análisis de los ecosistemas y la dinámica de remplazo, y de las acciones sociales que producen estos remplazos, está la base de toda esta temática de investigación.

Directamente de este análisis podemos establecer costos; ¿cuál es el costo de transformar, o de explotar, o de utilizar un sistema de determinada manera o de otra? En esos costos no solamente es interesante el costo económico, sino que es muy interesante el costo ecológico. ¿Qué se pierde con una alternativa o con otra? Se deben evaluar las distintas alternativas de uso, las distintas alternativas sociales, los sistemas probados y los sistemas no probados; analizar también el costo ecológico en términos tales como pérdida de biodiversidad, análisis de la productividad de los distintos sistemas, del mantenimiento de la productividad, del mantenimiento del capital del sistema en cualquier forma que se quiera medir, en energía, en nutrientes, en elementos esenciales, etcétera. Ese análisis comparativo, esos criterios de establecer costos económicos y ecológicos en el uso de los ecosistemas, constituye la base para el segundo punto dentro de estas prioridades que es el punto del *desarrollo sustentable*. Es decir, hablar de *desarrollo sustentable* a lo largo de el tiempo, sin conocer estos aspectos básicos, evidentemente no tiene ningún fundamento, ninguna racionalidad. A través del análisis de estos procesos y de la interacción de la sociedad con los sistemas, pueden surgir los fundamentos para planificar un desarrollo sustentable de cualquiera de ellos.

Después podemos pasar del nivel de ecosistema al nivel de paisaje, al nivel de microcuenca, de región ecológica, de unidad de producción, etcétera. Me parece que el nivel de ecosistema es inevitable y es uno de los fundamentos de todo el resto de el análisis. Pero, por supuesto, no estamos despreciando ni dejando a un lado ninguno de los posibles niveles de análisis.

Un tercer punto que quisiera tocar aquí, y sobre el que creo que se ha hecho poco énfasis en la discusión, es el aspecto de cooperación internacional en este tipo de investigaciones. Volviendo entonces a que los recursos humanos en investigación son limitados, que la formación de recursos es un proceso lento, que muchos de nuestros países tienen la misma problemática ambiental, están frente al mismo tipo de problemas, en los mismos contextos sociales, económicos, culturales, históricos, etcétera, yo creo que sería relativamente obvio pensar, que la forma en que debemos organizar la investigación en esta temática tiene que ser una forma cooperativa. Tiene que ser poniendo juntos nuestros escasos recursos críticos, recursos en medio materiales y recursos humanos y tratar de apoyarnos mutuamente para encarar esta problemática.

Por supuesto, las relaciones norte-sur también son imprescindibles. No podemos cortar para nada las múltiples y fecundas interrelaciones entre científicos latinoamericanos y científicos del Primer Mundo. Programas de

cooperación de ese tipo son altamente deseables, pero yo creo que hay que enfatizar que la cooperación sur-sur, específicamente la cooperación científica en esta temática como en muchas otras, a nivel latinoamericano, es uno de los medios, es una de las formas en que probablemente podamos avanzar más rápidamente.

A pesar de la inversión de energía que significa implementar programas bi o multinacionales, organismos como Colciencias o como todos estos programas que estamos discutiendo deberían proveer el marco administrativo donde se puedan ejecutar proyectos que puedan luego ser llevados a cabo a nivel de colaboración entre instituciones, centros de investigación, o investigadores de diferentes países.

No estoy hablando de macroproyectos que impliquen poner todos los recursos de investigación de un país en función de un proyecto es seguro que no da resultado. Estoy hablando de marcos administrativos que facilitan la relación científica entre instituciones particulares y entre grupos de investigación de nuestros países. Yo creo que a esa problemática habría que darle cierto énfasis en el planteamiento de los problemas ambientales.

Comentarios de José Lozano

Voy a referirme primero a la cuestión del cambio global. El concepto que ustedes tienen es un poco diferente al que nosotros tenemos. Por ejemplo, el primer subprograma que pensamos implementar es el de alta montaña, más exactamente el de estudio de páramos. El concepto que tenemos aquí es que "debe ser un estudio que..., es decir, debemos hacer proyectos que debiéramos hacer así no existieran los programas internacionales, pero, que es muy costoso no participar en los programas internacionales". Es decir, debemos cambiar el concepto de "participar en los programas internacionales es demasiado costoso", por aquél de "nos cuesta demasiado no participar en los programas internacionales", como también —y aquí salto un poco—, queremos cambiar el concepto de "no tenemos gente capacitada para elaborar este proyecto", por el de "no tenemos proyectos para capacitar personas"; creo que eso es lo que debe caracterizar nuestra política, buscar soluciones que sean nuestras, que no sean las traídas del exterior. Yo fui formado en el exterior.

No se trata en el cambio global de estudiar lo que va a pasar en el siglo entrante. No, todo lo contrario. Por ejemplo en el páramo, ¿qué tenemos con los cambios de clima? Si leemos las publicaciones generalizadas sobre cambios de clima, encontramos que se ha determinado que la temperatura global va a cambiar 0,3 grados centígrados por década. Resulta que en Bogotá nos cambia 20 grados centígrados en un solo día, y en el páramo, más de 40 grados por día en la temperatura del suelo. De manera que, ¿cómo contribuimos nosotros al estudio del cambio global? Aportando estos datos nuestros, colombianos, que van a influir en los modelos mundiales y que si no los tienen en cuenta ahora van a estar completamente equivocados. Pero qué pasa. Para saber eso tenemos que hacer mediciones, saber cómo se com-

porta el páramo, qué ocurre en el páramo mirado desde distintos aspectos. Pero si lo mira un científico que ve, que inmediatamente duda de ese valor de 0,3 grados, para una década, ¿realmente, sí será posible medir el cambio global para una década? ¿El CO₂ nos está aumentando la temperatura de la atmósfera en ese valor? Si sabemos que el CO₂ puede ser absorbido por el océano en cantidades enormes, las glaciaciones corresponden a cambios en el CO₂, y si tenemos un cambio de glaciaciones a interglaciación, pues vamos a desbordar completamente los cálculos. Y si miramos, qué ha ocurrido en las glaciaciones, encontramos que hubo un cambio, probablemente, en las condiciones estructurales del océano, y podemos llegar a postular que los modelos que se están usando ahora con profundidades muy pequeñas de circulación en el océano, no son válidos y que tenemos que considerar en los océanos profundos, cosa que saben los científicos, y, en lo cuales podemos aportar ideas, simplemente porque cuando empezamos a mirar lo de los páramos, tenemos que estudiar lo de los océanos.

Bueno, en cuanto a las publicaciones, creo lo mismo que han dicho: que hay que publicar en los dos idiomas. No son las síntesis las que van a favorecer la consulta en español; se deben escribir para que lo puedan estudiar los que no hablan inglés. Una política más efectiva sería publicar artículos puramente científicos con las características generales de cualquier revista, pero haciendo referencia a artículos detallados con datos en español. El científico de verdad tiene que ir a los datos, y si no se publican en el exterior porque el espacio es reducido en las revistas extranjeras, se pueden usar publicaciones más extensas con datos en español que obligan al científico extranjero a ir a las publicaciones nacionales.

Comentarios de Jaime Cavelier

Tengo un comentario sobre, ¿qué tan eficiente es la publicación en revistas nacionales para que llegue a la masa de las personas, para la masa de la gente? Creo que casi nada. En realidad las personas que están allá, fuera en la calle, no leen revistas científicas escritas en español. Ahí es donde yo creo que la prensa y los interlocutores son esenciales para transmitir los conocimientos. Pienso que los científicos tienen una responsabilidad que llega hasta la publicación de los artículos y ayudar a los interlocutores a hacerles entender el mensaje. Entonces, no hay garantía al publicarlo solamente en revistas locales.

Me gustaría aclarar, contesta el doctor Halffter, aprovechando un instante, los comentarios en relación con lo que dijo Guillermo Sarmiento. Por supuesto que yo también creo como él, que el enfoque de ecosistema es uno de los más fructíferos en ecología. Yo me refería en un programa como el que estamos hablando, como el que se está comentando, que busca modificar cosas, busca tener una influencia sobre la actualidad, sobre la realidad. No es un

programa únicamente de investigación; pretende ser investigación para realizar cosas. En ese aspecto el concepto paisaje es manejable. Muchas veces, cierto tipo de ecosistemas son útiles, políticamente hablando, porque coinciden con una unidad paisajística y con una unidad política. Sobre ese aspecto yo quería llamar la atención. Podemos hablar de la montaña; la montaña no es ningún ecosistema. Hay muchísimos ecosistemas distintos, es un poco meditar sobre la necesidad de emplear unidades que se puedan trasladar al lenguaje de la ejecución.

Comentarios de Nelson Sabogal

Con respecto a los comentarios generales del doctor Villaveces y del doctor Guhl, yo creo que los podemos desarrollar. No me voy a referir a ellos como las prioridades de investigación, los temas, cuáles van a ser los mecanismos de proyectar la investigación en nuestro país, y el apoyo financiero, logístico que se va a dar. Creo que en las mesas de trabajo vamos a discutirlos más en serio y sobre todo acotarlos muy bien para llegar a resultados prácticos en este Simposio.

A lo que me quería referir era a dos temas específicos que trataron los colegas del exterior.

Sobre el cambio climático global, la doctora Monasterio adujo que tal vez no era necesario que nosotros nos dedicáramos a este tipo de investigación, porque no podríamos y nos sería muy pesado y costoso desarrollar modelos climáticos globales. Eso es cierto para el nivel de cambio climático global, pero a nivel particular nuestros países sí pueden desarrollar investigación, cuantificar cuál es el cambio climático en Colombia, en Venezuela o México. Nosotros tenemos que aceptar las cifras que nos dan los investigadores de Estados Unidos o ingleses o franceses principalmente, sobre el cambio climático global, y no sabemos cuál es el cambio climático de nuestro país.

Ahora bien, quisiera resaltar un hecho. Se le ha dado al cambio climático global una prioridad en el comportamiento de la temperatura. Como lo decía el doctor Lozano, en los últimos cien años el incremento ha sido de 0,3 a 0,6 grados centígrados, y sus proyecciones de acuerdo con los modelos de cambios climáticos, se acepta hoy día un término medio de 3 grados centígrados. Para nuestro país —como he llamado cuando hice una investigación—, son juegos. Cuando comienzo a tratar alguna serie, de pronto puede ser más importante que la misma temperatura, la precipitación, y he analizado algunas series de precipitación y no solamente los totales anuales, sino agrupando por períodos, los períodos secos y lluviosos que nosotros tenemos, y les cuento que puede ser incluso preocupante.

En algunos lugares con series, he notado que tanto el primer período seco, como el primero lluvioso de la primera mitad del año, a través de los últimos 40 ó 50 años, está tendiéndose a la disminución, mientras que el primer pe-

río seco, la segunda mitad de año, tiende a ser estable y se incrementa ligeramente el segundo período lluvioso. Eso puede llamar mucho la atención, porque puede tener repercusiones prácticas en nuestro país. La seguridad alimentaria de la que tanto hablábamos: ¿dónde se cultiva la papa?; ¿por qué se rigen los campesinos? Ahí es donde nosotros debemos preocuparnos, quién sabe si las investigaciones lleguen allá.

Y yo no me olvidaría un poco de los modelos. Nosotros, como dice el doctor Sarmiento, estamos en capacidad de estar al día con las referencias bibliográficas que nos llegan sobre cambio climático global, pero hay que aplicar ese conocimiento a nuestro país y a nuestra realidad.

Y otro tema que también nos toca son las publicaciones. Resulta que los investigadores colombianos no publicamos. Yo les traía de muestra la realidad que hemos vivido personalmente con la publicación en español y en inglés. Les voy a traer un caso que algunos compañeros acá lo conocen: acerca de la investigación sobre *El comportamiento de la capa de ozono en el trópico*. Mientras que yo publiqué en el país, en español, en diferentes revistas (*Colombia Geográfica*, *Recursos Hídricos del Himat*) nadie de la comunidad internacional se movió. Cuando comencé a publicar en inglés, ahí mismo le llegaron, incluso a cancillerías (el doctor Casas sabe cómo llegan), las solicitudes. Comienza la comunidad científica internacional a preocuparse. Como dice la doctora Monasterio, publicar en español es un deber de un investigador latinoamericano, para difundirle a su propia comunidad científica, e ir a través de charlas en las mismas escuelas, como yo creo que debe ser un deseo de cada uno, a los colegios, a las comunidades rurales, explicarles cuál es el problema. El campesino nuestro entiende; yo les he dictado conferencias sobre el océano a niñas de quinto de primaria y ellas me han ayudado, me han enriquecido para que después yo revierta en investigar más; les he llevado mis pocos conocimientos sobre el cambio climático global a las comunidades rurales (por ejemplo, en la laguna de Fúquene) y hay un revertimiento, un interés del campesino. Eso es necesario tenerlo en cuenta. Pero es necesario también publicar en inglés: si nosotros no publicamos en inglés, la comunidad científica internacional va a desconocer los descubrimientos, o el aporte que nosotros hayamos hecho a la comunidad internacional y vamos a quedar a nivel de parroquia.

Comentarios de Maximina y Monasterio

Voy a hacer una aclaración. Jamás he dicho que no haya que publicar en inglés. Es más, he practicado la publicación en inglés y la sigo practicando. Lo que yo quiero dejar sentado es que hay que publicar en inglés, si no vamos a quedar aislados. Los que trabajemos en los Andes, deberíamos publicar en quechua o aimará o alguna otra de esas lenguas. Pero no, evidentemente se ha roto todo eso. Entonces creo que el español es un idioma hermoso, y que

a quien escribe bien el español, lo traducen en todas partes; imagínense el Gabo, está traducido a todos los idiomas del mundo, y así podríamos hablar de otros.

Los escritores latinoamericanos son conocidos en todo el mundo, los han traducido al chino, a todas las lenguas en el mundo, ¿por qué? Porque son geniales y los traducen. Y no se le ocurriría a García Márquez ponerse a escribir en inglés. No hay que creer que los científicos somos diferentes de los artistas. Los escritores latinoamericanos son los exponentes más importantes que han difundido la realidad latinoamericana.

La realidad latinoamericana no se conoce por la ciencia latinoamericana, se conoce por los escritores latinoamericanos, y lo que pasa en Perú, en Bolivia, en México es más conocido por los escritores que por los científicos. Entonces no creamos que es distinto. El idioma es muy importante y uno tiene que luchar por no ser colonizado idiomáticamente, porque sino uno es mutilado. Uno puede escribir un trabajo ecológico en inglés, bueno de diez páginas, y más o menos camina. Después se lo da a traducir a otro, porque ya escribir 50 páginas le resulta muchísimo más difícil, a menos que la gente se haya formado desde niño. Los trabajos escritos por los científicos latinoamericanos en inglés son malísimos —al idioma me refiero—. No quiero decir que los científicos no sepan escribir en otros idiomas. A lo que me refiero es que es importante defender el idioma para difundir la ciencia de nuestros países. Lo más importante, vuelvo a decirlo, es la calidad.

Con respecto a lo de los cambios globales, creo lo que llamamos *Programa de cambios globales* no significa lo mismo. El trabajo que usted realiza me parece muy importante que se realice, pero no sé si estudiar todos los cambios climáticos a nivel de todas las redes climáticas que se tengan en una investigación; es un trabajo prioritario y me parece que hay que hacerlo.

Lo que se llama en forma muy refinada Programa de cambios globales, puede contribuir mucho al programa; está en manos de gente que tiene unos recursos extraordinarios.

Muy brevemente, el tema de las prioridades o no prioridades me preocupan sobre manera, y oyendo al doctor Halffter, me parece que es pertinente hacer una aclaración.

El habla de un programa donde se incentive lo que el país necesita. Entonces yo me pregunto: ¿quién define lo que el país necesita? Ese es un problema muy complicado, y en un país como éste, donde nosotros cambiamos de necesidades cada cuatro años, entonces la cosa es todavía más grave. Creo que nosotros tenemos que partir, y repito mi punto de vista, un poco de lo que tenemos, y creo que obviamente hay que tener en cuenta factores de calidad para definir si se atiende o no se atiende una determinada solicitud. Sí me parece central que el Plan de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat no se convierta en un instrumento de corto plazo, para que lo utilice el

gobierno dentro de un programa de cuatro años, porque entonces la cosa pierde la densidad y la dimensión de lo que debe tener un programa científico de esta naturaleza.

En la misma dirección de lo que se anotaba anteriormente por parte del doctor Guhl, da la sensación de que antes de entrar en las mesas de trabajo faltara una reflexión, y es en el siguiente sentido: aunque sea muy elemental un programa en su estructuración tiene que ser contextualizado, forma parte como tal de 11 programas dentro de la política de ciencia y tecnología. Evidentemente forma parte de un plan de desarrollo que materializa la visión que un gobierno tiene sobre las posibilidades de implementar una política en un momento determinado para un país. Digo esto porque creo que no debe quedar ausente dentro de la reflexión de los programas, preguntas muy sencillas, sobre las cuales no me quiero alargar, pero que respondan a cosas tan elementales como: ¿a qué quiere responder el Programa?, ¿cuáles son exactamente las estrategias (en términos de la identificación de los problemas que hace sobre la base que quiera actuar), que no es más que nuestro territorio, nuestro patrimonio natural, cultural y social?

De esta forma creo que es muy pertinente la invitación que hace Colciencias, además sana, para que se participe en la discusión de unos temas que ya están prefijados y que se han considerado de una importancia vital. Sin embargo, mi reflexión va en el sentido en que los temas que están propuestos arranquen en la base de su análisis, desde el contexto nacional. Entendamos claramente que la política de internacionalización que se propone el actual modelo de desarrollo tiene unas prioridades que muy claramente, como lo hemos analizado aquí, pueden estar en contravía del problema de la preservación del patrimonio natural y de la solución de nuestros problemas centrales, en términos de los problemas centrales que tiene la relación de la sociedad y la naturaleza.

Esta reflexión, quisiera hacerla extensiva en la comisión de la cual voy a participar, preguntándome lo siguiente: ¿cuáles son las estrategias?

Para formularlas en términos de Programa es: ¿cómo accedemos al conocimiento de la base natural?; ¿cómo ordenamos además esa base natural, en relación con los asentamientos humanos?; ¿cómo las ponemos en forma de proyectos que posibiliten (no como se decía anteriormente, en cuatro años), un conocimiento o un desarrollo de la política de ciencia y tecnología, sino que posibiliten un conocimiento progresivo ascendente de esa base natural y social, que nos permita ir ganando en las posibilidades de utilizar el patrimonio natural, como elemento fundamental del desarrollo? Igualmente no se puede dejar a un lado la necesidad que existe, aunque aún no se le reconozca la debida importancia de la elaboración de modelos interpretativos del problema del ambiente; tenemos que estar al orden internacionalmente, entender con toda precisión ¿qué se está hablando, cuando hablamos del medio

ambiente? Igualmente, el problema de las soluciones tecnológicas en los diferentes ambientes culturales y ambientales como las ciudades, como los rurales, como los ambientes específicos de colonización y en aquellas zonas donde hemos encontrado importancias estratégicas para el país y para la problemática internacional.

Quiero dejar finalmente la reflexión planteada en estos términos: si nosotros no ubicamos con claridad dentro del Programa, a qué queremos responder, corremos el riesgo de estructurar un programa que puede servir intereses que definitivamente no tenemos claros.

Capítulo 4

COMUNIDAD CIENTIFICA E INTERDISCIPLINARIA DEL AMBITO DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

COMENTARIOS A LOS ENSAYOS SOBRE PROPUESTAS PARA UN
PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL
HABITAT

Comentarios de Guillermo Mantilla

Significado de la investigación en materia de recursos naturales y ambiente

La presión sobre el espacio y la naturaleza para responder a las necesidades de una población que crece y unos hábitos de consumo que también se multiplican, generan un costo social y ambiental. En presencia de medios frágiles y complejos, los efectos de las perturbaciones por intervención humana son tanto más graves, cuanto menos se conozcan sus estructuras y funciones. Los entornos tropicales son altamente susceptibles a las modificaciones brutales que exige el desarrollo a merced, en gran parte, de las tecnologías modernas.

Para enfrentar las secuelas del desarrollo en cuanto a degradación de la base productiva natural se refiere, están conformándose sistemas y mecanismos para contrarrestarla mediante esfuerzos agregados denominados en conjunto *gestión ambiental*. La intención es buena, pero, en la práctica, mantener en paralelo esfuerzos para el desarrollo y para la protección ambiental genera un dualismo procedimental y de planeación en cuya atención los países del Tercer Mundo llevan las de perder.

El significado de la investigación, incluyendo lo ambiental, para los países industrializados es bien concreto. De una parte, se trata de ofrecer eficiencia, productividad y bienestar y, de otra, de disponer un conjunto de productos, tecnologías y consultorías posibles de ofrecer en mercados internacionales, ya que por lo general los internos se saturan rápidamente. Los países que no tienen estas opciones deben recurrir a estrategias que combinen ventajas

comparativas, menores costos y mayores beneficios con los resultados que aporta la investigación referida a la solución de problemas básicos cuya solución es imprescindible para el bienestar de la sociedad en el largo plazo.

En la actualidad, para el Tercer Mundo no es conveniente separar esfuerzos para el desarrollo, de los requeridos para preservar y conservar el ambiente, ya que éstos deben considerarse como insumos que deben entrar en la estructura de costos globales del desarrollo. El daño ambiental y la destrucción de los sistemas naturales no pueden continuar siendo considerados como externalidades o como costos ambientales que paga la sociedad.

Los resultados y expectativas que crean la investigación y las nuevas tecnologías deben dejar de ser instrumentos restringidos a la satisfacción del ego de comunidades científicas indolentes que especulan a espaldas de la realidad nacional. La democratización del conocimiento y la información debe constituir un propósito del Estado y el acceso a la instrucción y ejercicio científico debe despojarse de privilegios, los cuales han dejado por fuera la participación del grueso de la población, en especial de valores humanos en capacidad de aportar al proceso.

Valor estratégico del ambiente para el desarrollo sustentable y la apertura económica

Aunque las políticas y proyecciones económicas para los próximos decenios descansan sobre los recursos naturales no renovables y las posibilidades de contar con mercados internacionales propicios para estos productos, el sostenimiento de los procesos extractivos está supeditado a la proyección de los recursos naturales renovables y a la restauración del ambiente.

Por lo general las regiones que antaño basaron su economía en la extracción de recursos naturales sin dar un manejo prudente al ambiente, además de ocasionar daños por sustracción o mengua de las condiciones productivas del medio, eliminaron opciones que en el futuro tendrían recursos naturales conexos. Como testimonio van quedando socavones, eriales y asentamientos humanos sumidos en la pobreza, la enfermedad y el analfabetismo. Es el caso de zonas auríferas, petrolíferas, madereras, carboníferas y pesqueras, entre otras, donde el costo social y ambiental de los procesos productivos lo reciben los estratos más débiles de la población.

El despegue de la apertura económica se afianza, entre otros, en la eficiencia del sistema de transporte, tanto terrestre como marítimo y fluvial. Los sistemas naturales colombianos se caracterizan por la fragilidad física y biológica. De los criterios y estrategias ambientales con que se manejen los corredores viales, depende que se cuente con transporte eficiente y permanente, con los más bajos costos sociales.

Poca importancia se ha concedido a la alta productividad primaria y biodiversidad del trópico. Por lo general los procesos extractivos y productivos

afectan las condiciones productivas de la base natural. Hoy día se sabe del papel que desempeñan los bosques tropicales en la estabilidad del clima mundial y la diversidad biológica.

La utilización de los recursos naturales no renovables no debe tomarse como alternativa única, con detrimento de los recursos renovables, quizá con mejores posibilidades hacia el futuro.

La apertura económica no debe tener un sentido totalmente monetizado; ella debe buscar eficiencia productiva y bienestar social en el muy largo plazo con el menor costo social.

Presiones y alternativas reales para el país

El cambio climático, la depleción de la capa de ozono, la contaminación de los mares y las aguas dulces, la degradación de los bosques y las tierras, entre otros, conforman un conjunto de fenómenos que alertan al planeta sobre la incidencia de éstos en la permanencia de la especie humana. Estas razones han motivado la evaluación del daño ambiental global y la responsabilidad unilateral y multilateral de los países. Se han tejido diversas conjeturas al respecto y las contradicciones surgidas no han sido dilucidadas. A la selva húmeda tropical se le descubren funciones sobre el comportamiento climático y, por tanto, países que la contengan reciben presiones externas para que congelen amplias zonas de la selva o bien les den un manejo adecuado con el fin de coadyuvar en la preservación del clima, incluyendo la capa de ozono.

Los países ricos han querido inculpar a los países pobres de la degradación ambiental, lo cual es injusto, ya que los grandes consumidores y utilizadores de los recursos naturales y del espacio son precisamente los países desarrollados.

En igual forma los países industrializados están preparando nuevos esquemas para garantizar la dependencia económica y tecnológica a través del discurso ambiental y los procesos tecnológicos generados para corregir la degradación dentro del principio *contaminen para que descontaminen*.

Es posible que las opciones reales del país no se encuentren imitando o, mejor, recorriendo el camino de países que obtuvieron un crecimiento económico e ingreso *per cápita* a expensas de la degradación y destrucción de su naturaleza, incluyendo la de los países abastecedores, merced a los elevados consumos de su población y a los desperdicios de los procesos productivos y de la actividad social.

El trópico, su productividad primaria y elevados índices de biodiversidad, merecen cambios de comportamiento y utilización de la naturaleza, recurriendo a fuentes alternativas de energía y procesos productivos limpios para lo cual es menester revisar, ajustar y generar tecnologías acordes con las bondades tropicales o en su defecto en capacidad de ocasionar el menor daño a su estructura y funcionamiento. La *occidentalización* cultural no le viene bien a la riqueza tropical.

Las políticas y la estructura administrativa de la investigación científica

La verdad es que la ciencia colombiana le sigue los pasos a los avances externos, pero con una lentitud que sus aplicaciones llegan a ser anacrónicas. Gran parte de los investigadores replican los ensayos y experimentos propios de su postgrado, incluidos los procesos y equipos que en su momento utilizaron. Así, nuestros investigadores se convierten en promotores del conocimiento y tecnologías foráneas, sin reflexionar sobre el acomodamiento y validez en las condiciones nuestras.

Cobra vigencia *que se requiere un perfil cultural y natural* para que sirva de marco de referencia en el trazado de directrices que orienten las políticas de investigación en el país, teniendo presente las tendencias y los cambios del mundo moderno sin ignorar las ofertas y limitaciones sionaturales tropicales.

Es de esperar que la descentralización política alcance a la investigación. El centro estableció líneas de conocimiento que sustituyeron la creación de la provincia, más cerca de sus problemas y con mayores posibilidades de acertar en las respuestas. En materia de ciencias naturales se distribuyeron formaleas y criterios únicos para apreciar y evaluar un medio tropical diverso y complejo. Así se truncaron las iniciativas locales y se menguó el poder de observación y reflexión de la región.

Se perdió el sentido visionario, dejando al azar y la improvisación el ocurrir del ejercicio científico. La especulación sustituyó al conocimiento y a su aplicación práctica.

Los recursos financieros asignados a la investigación son exigüos. En la medida que los países descubren la importancia del desarrollo científico, dedican mayores recursos para su promoción y ejercicio.

En presencia de recursos humanos y financieros escasos, obliga una mayor coordinación y coherencia en el trabajo investigativo. En Colombia brillan la dispersión y la ausencia de metas a largo plazo.

Existen fallas protuberantes en la inducción y preparación de cuadros científicos y éstas alcanzan las estructuras institucionales a quienes se les asignan funciones de generar y/o reproducir el conocimiento.

Es imposible encontrar expertos que se ejerciten y aporten en los temas modernos u otros y su adaptación a situaciones particulares del trópico húmedo y del Tercer Mundo, si el Estado y la sociedad no han hecho un mínimo esfuerzo para formarlos. Además, el acceso al conocimiento y al trabajo científico todavía es discriminatorio y sólo un porcentaje reducido de la población, más por fuerza de la solvencia económica o estrato social y no por capacidad de aptitud intelectual, recibe instrucción. Falta democratizar el acceso al conocimiento y al trabajo científico.

Se tiene una estructura operativa donde al investigador se le acomodan funciones administrativas, lo cual hace que su trabajo tienda a confundirse

con el quehacer burocrático e inocuo de la mayoría de las instituciones, restando esfuerzos y recursos para la reflexión y búsqueda de soluciones.

Es grande el despilfarro y disolución de recursos escasos que no apuntan a objetivos concretos, así como la desinformación entre entidades que trabajan con propósitos afines o complementarios.

Investigación pública y privada

No son excluyentes. Estos esfuerzos deben constituirse en complementos. Dados los objetivos, características y utilización de resultados provenientes de la investigación en general, existe un tipo de trabajo básico y de seguimiento, de rentabilidad no inmediata, que con seguridad no asumirían el sector privado, ni los particulares, salvo que se otorguen los subsidios necesarios para acometerlos.

Existen deberes constitucionales del Estado y de la sociedad. Para ejercer la soberanía sobre el patrimonio natural, el Estado debe generar una información básica sobre las condiciones naturales y utilización social y económica de éste, con el fin de formular las estrategias administrativas más adecuadas y las políticas y planes de largo plazo que garanticen su preservación y conservación.

Papel de Colciencias: ventajas y desventajas

Siempre se criticó la precariedad de recursos con los cuales se atendía la investigación. La adscripción de Colciencias al DNP, se piensa, corrige en parte tal anomalía. No obstante, así se esté ligando la reflexión y la generación del conocimiento a los mecanismos que exige la economía de mercados y la planeación para el desarrollo. En principio es una buena decisión si se logra mantener cierta autonomía en la formulación de políticas, con el fin de sustraer del sesgo economicista la búsqueda de soluciones y patrones de comportamiento. Se estima que un país puede adquirir compromisos de empréstitos para cualquier actividad, menos para suplir sus necesidades básicas del conocimiento, dados los condicionamientos de los préstamos, los cuales no siempre responden a los intereses nacionales.

Para poner en marcha una actividad fundamental en el futuro del país, es apropiado el hecho de que el DNP tenga la tutela sobre Colciencias. Se espera que esta decisión no sea permanente, salvo que invocando el nuevo mandato constitucional el DNP represente adecuadamente intereses futuros del país en lo político, social, económico y cultural.

Por parte de Colciencias no han sido muy afortunados el sistema y los criterios como se ha querido promover y financiar el proceso científico. Debe generarse una etapa de inducción e instrucción de valores humanos en campos que respondan a las necesidades de la vida moderna y a las condiciones del trópico colombiano: riqueza natural y pobreza extrema.

El ordenamiento territorial y la oferta ambiental

El acondicionamiento, utilización y distribución del espacio para satisfacer necesidades básicas de la población deben tener en cuenta los recursos naturales, su disponibilidad y conservación, además de no comprometer innecesariamente la integridad y capacidad productiva de los recursos conexos.

Aunque es cierto que la autonomía regional trata de acercar la provincia alrededor de objetivos políticos económicos, sociales y culturales, y de contar con iniciativas propias en la solución de los problemas, no debe ejercerse como un derecho ilimitado capaz de poner en peligro la protección de la naturaleza y los intereses de largo plazo de la región del país.

La subutilización y desperdicio del espacio y de los recursos naturales renovables, es tan nociva como su degradación y uso inadecuado. Se debe procurar una economía en la utilización del espacio, lo cual debe ser uno de los fines del ordenamiento territorial, ya que al usar excesos de espacio, se están restando las posibilidades a otras opciones y funciones.

Economía, planificación y ambiente

La economía de mercado y el consumo, como soporte de sistemas de acumulación, no ha corrido con suerte en materia de lograr la equidad en la satisfacción de necesidades básicas de la población. La maximización de utilidades en los procesos productivos, como consigna de la libre empresa, conduce a la generación de costos ambientales no contemplados en los sistemas de evaluación de proyectos. Estos configuran externalidades que ni siquiera se mencionan, salvo cuando los estudios de declaración de impacto los recogen sin que esto signifique que serán incluidos dentro de la estructura de costos del proyecto.

Con el fin de que la ganancia llegue a estados satisfactorios en el muy largo plazo, los costos sociales deben constituir insumos para mantener estos beneficios, sin destruir la base productiva.

En Colombia la planificación aún es un ejercicio teórico y sus aplicaciones se reducen a distribución del presupuesto, como a ocupar los espacios que no llenan los entes encargados de formular las políticas y la ejecución. Tal anomalía se subsana en el momento que se acoja y se desarrolle el mandato constitucional con respecto a la instauración de un sistema de planeación y se propicie el ordenamiento territorial.

En la conformación y puesta en marcha de este proceso, el ambiente debe ser parte de insumos de producción y bienestar social en forma permanente.

Las contradicciones entre economía y ambiente quedan sin piso cuando se miran los beneficios de largo plazo y la menor afectación de la sociedad.

Enseñanza básica superior

Se está dando un debate a nivel internacional sobre la transferencia tecnológica hacia países del Tercer Mundo, con énfasis en procesos limpios que prote-

jan el ambiente. Causa inquietud que aún no se haya dado un vuelco trascendental en la enseñanza básica superior, la cual en términos amplios es de baja calidad.

Superar este problema supone contar con receptores apropiados para recibir la enseñanza e instrucción foráneas, así como para mejorarlas y ajustarlas a nuestras necesidades. De otra forma, el país sólo dispondrá de focos repetidores para la promoción de tecnologías y productos del exterior, con amplios beneficios para los mercados externos y en detrimento de los propios.

Hay sorpresa cuando se dice que un intento de dirigir la investigación no contó con proponentes para el desarrollo de los temas puestos en consideración. Es lógico que eso suceda, ya que el país debe quemar etapas de inducción y preparación de equipos humanos en la ciencia y tecnología de mayor conveniencia. No ha sucedido tal hecho. Se optó por apoyar cualquier iniciativa, lo cual es adecuado, si se dispusiera de recursos humanos y financieros ilimitados. Con estos criterios se está dilapidando un presupuesto escaso y se está retardando la obtención de las respuestas que requiere el país.

No hay concreción sobre los derroteros y políticas que en materia de investigación deben guiar las tendencias de la ciencia y la tecnología. El país ha estado de espaldas a las revoluciones científicas que se están sucediendo hoy día en el mundo.

La universidad distorsionó el proceso para la generación y trasmisión del conocimiento científico y tecnológico. Ella juega a la ciencia pero no hace ciencia. Con urgencia se necesita preparar y adecuar campos para la reflexión y el análisis, procurando instrumentos modernos y apoyo a las iniciativas que propendan a soluciones de problemas de la sociedad, con el menor costo ambiental.

Se asevera que *el país no optó por la ciencia*, lo cual es altamente cuestionable. Dígase mejor, los responsables de administrarla y promocionarla no optaron por la ciencia como alternativa para buscar la superación y el bienestar de la sociedad. Tampoco se optó por la paz, por el arte, por la cultura, por la transparencia de los administradores públicos y por la defensa del patrimonio natural y del ambiente. Es el desafío que con patriotismo deben aceptar quienes el país les encomendó tan delicada tarea, en el caso de Colciencias y de la Comisión de Ciencia y Tecnología: hacer que *el país* opte por la ciencia.

Necesidades de conocimientos científicos y de tecnologías

Los sectores productivos: con motivo de la apertura económica, estos sectores requieren mayor eficiencia y en general bajos costos de producción, suficientes para competir dentro y fuera del país. Por tanto están obligados a modernizar sistemas, equipos y procesos de producción, o bien a ajustar y mejorar los presentes. Además deben señalarse las áreas y las estrategias para competir en mercados internacionales sin golpear la retribución de la mano de obra y la calidad del ambiente. Tal transformación o modificación de los sistemas y

procesos de producción, equivale a racionalizar consumos energéticos, utilizar fuentes alternativas de energía más barata y menos contaminante, generar menores desperdicios, reciclar insumos de producción sin desmejorar la calidad de los bienes y servicios ofrecidos, ni la eficiencia del proceso.

La actividad social y el bienestar: en el bienestar social se incluyen la recreación y el ocio. El conocimiento debe alimentar también las necesidades etnocientíficas de la sociedad, según las particularidades que aporta la cosmovisión de las comunidades y sus individuos. Las tendencias de la actividad social deben concurrir hacia formas de comportamiento que garanticen tanto el desarrollo económico en el largo plazo de los sectores y estamentos que sostienen el sistema de acumulación preestablecido, como la reproducción cultural de otras formas de organización social, incluida *la economía campesina*.

El sistema debe resolver sus propias contradicciones: en el caso de la pobreza expresada en la economía informal y la miseria reflejada en los tugurios urbanos, son el resultado de un proceso histórico político demasiado injusto para amplios estratos de la población. Es el reto actual de las ciencias políticas, sociales y naturales: encontrar estrategias, diseños y tecnologías, incluidos estilos de desarrollo que dinamicen con mayor equidad las relaciones entre la sociedad y la naturaleza.

El Estado y el conocimiento básico: aparte del conocimiento y desarrollo tecnológico requerido por los sectores productivos y sociales en general, el Estado debe generar, reproducir y evaluar el conocimiento científico y tecnológico indispensables para apoyar decisiones dirigidas a satisfacer necesidades actuales y futuras de la población, incluida la calidad del ambiente.

El Estado debe disponer de un sistema de información sobre calidad, oferta y demanda del espacio y de los recursos naturales renovables, de gran utilidad tanto para formular políticas de utilización, manejo y protección, como para atender intereses de usuarios y público en general.

El conocimiento básico sobre calidad y disponibilidad real de los recursos naturales renovables y de territorio para atender o resolver conflictos y necesidades sociales, debe generarlo el Estado.

En igual forma debe promocionar y fomentar la investigación dirigida a la evaluación y el conocimiento de la estructura y función de los sistemas naturales.

El Tercer Mundo y el trópico húmedo

La connotación *tercer mundo* no revela una identificación de las posibilidades y realidades de un país. Es a través de índices economicistas preestablecidos y condicionados por mecanismos estructurales de la producción, descapitalización y débil acumulación que se obtienen ratas y parámetros de crecimiento e ingresos *per cápita*, bajos en los promedios globales e inequitativos en la distribución.

Los países ganan en el momento que se les conozca por sus ofertas ambientales, tecnológicas y culturales posibles de potenciarse, mas no por lo que han dejado de ser o no han podido ser en los procesos complejos de la acumulación. Además el término *tercer mundo* es despectivo, subestima y no contribuye a mejorar el entendimiento entre los pueblos.

Aun dentro de las regiones tropicales se suceden subregiones con características fisicoculturales bien diferenciadas. A esta heterogeneidad se superponen las subregiones geopolíticas y económicas y sus influencias. Por consiguiente, la condición de trópico húmedo define bondades y limitaciones físicas en términos absolutos, que deben evaluarse y analizarse dentro de estimativos sociogeográficos concordantes con cada región.

Centros regionales de investigación

Los mandatos político-administrativos enunciados en la Constitución respecto de la autonomía regional, la planeación y el ordenamiento territorial, tomados en conjunto con los procesos de descentralización reafirmados en el nuevo municipio, configuran un marco de acción para acoger las iniciativas y esfuerzos conducentes a la solución de problemas regionales. La decisión política regional debe contener un apoyo logístico, tecnológico y científico, acorde con las características culturales y ambientales de la región.

La universidad y los entes públicos y privados regionales, deben contribuir a canalizar la reflexión y el análisis para obtener resultados válidos en la solución del problema regional en lo político, social, económico, cultural y técnico-científico. Para cumplir estos propósitos regionales, es necesario rediseñar objetos y funciones de la universidad, de las corporaciones autónomas regionales y de los institutos descentralizados, así como el establecimiento de una fiscalía social que vigile el cumplimiento de planes y programas regionales y el funcionamiento de canales de coordinación y de ejecución en la región.

Comentarios de Augusto Angel Maya

Quiero enfatizar ante todo la importancia de que se haya reservado un espacio dentro de la reorganización de Colciencias, para los estudios relacionados con el medio ambiente. Infortunadamente prevaleció la opción de integrar este espacio con los estudios del hábitat.

Esta opción tiene la ventaja de arrancar la preocupación ambiental al ruralismo que predomina todavía; pero arrancarlo, para adscribirlo al espacio urbano, tiene igualmente un sesgo reduccionista. Esta fórmula ha tenido inconvenientes en la gestión ambiental mexicana, que adscribió la administración ambiental a la Secretaría de Desarrollo Urbano y en Argentina que lo adscribió por un tiempo al sector de vivienda.

Los inconvenientes de esta posición se pueden observar en los trabajos presentados por Colciencias para el presente análisis. Allí los expertos estu-

dian básicamente la dimensión ambiental, relegando lo urbano, como fenómeno independiente o estudiándolo exclusivamente desde lo ambiental.

Lo ambiental abarca tanto la actividad agropecuaria como las construcciones urbanas, pero cubre por igual los parques nacionales y las zonas que no han sido todavía colonizadas por el hombre, como los polos o los fondos marinos, en cuanto influyen en el equilibrio global de la vida. Cubre también otras actividades como la educación, la administración, la gestión, etcétera.

Se recomienda, por tanto, a Colciencias, que revise la ubicación de los estudios ambientales y le adscriba un espacio independiente.

Definición de lo ambiental

Para formular una política de estudios ambientales, es necesario partir de una definición del medio ambiente. Es muy importante definir el terreno propio de los estudios ambientales, para distinguirlo del de otras disciplinas. El medio ambiente no es una panacea ni un campo que cubre o reemplaza los demás campos del saber, sino que los modifica. Tiene su objeto preciso de estudio. Sarmiento se ha acercado en su trabajo a esa definición y con más brevedad los otros autores.

Damos los siguientes elementos para avanzar en una propuesta de definición:

- Entre los muchos ambientes posibles, la preocupación ambiental moderna define su propio ámbito de análisis. Se trata del ambiente relacionado con la actividad humana, impulsada y controlada a través de la cultura, en cuanto modifica el entorno natural.
- La perspectiva ambiental no se ocupa, por tanto, directamente del ambiente en el que se desarrollan los sistemas vivos. Este es el ambiente estudiado por la ecología y por las ciencias naturales. La estructura y el funcionamiento de los ecosistemas dependen también de un ambiente externo, como el flujo de energía, el clima, los vientos, las condiciones geológicas, etcétera. La adaptación de los ecosistemas a esos ambientes, es objeto del análisis propio de la ecología y de las ciencias naturales.
- El error de confundir la ecología y el medio ambiente ha llevado a posiciones reduccionistas que han entorpecido el análisis ambiental. La Misión de Ciencia y Tecnología incidió en ese error y dedicó un solo estudio al análisis de ambos problemas. Me correspondió realizar ese estudio y manifesté desde el principio mi preocupación, pero no fue atendida. El resultado fue un estudio superficial de los estudios ecológicos en Colombia, que no constituyen mi especialidad.
- La perspectiva ambiental tampoco estudia en forma directa el ambiente social. Hay confusión en algunas tendencias del ambientalismo moderno, que no distinguen con suficiente claridad el análisis social del objeto propio de los estudios ambientales. Esta perspectiva errónea se puede encontrar

trar en algunas de las tendencias de la sicología ambiental, del urbanismo, de la lingüística, etcétera. Incorporar la dimensión social en los estudios del comportamiento individual no es un tema específico que corresponda a los estudios del medio ambiente.

El espacio propio de lo ambiental es la relación sociedad/naturaleza, que en algunos de mis escritos he propuesto que se modifique por la de relación entre ecosistema y cultura. Lo que se quiere dar a entender con esta propuesta es que también la sociedad es naturaleza. Los conceptos de ecosistema y cultura definen con más claridad el ámbito de los estudios ambientales.

Por una parte, la ecología ha integrado el estudio de las ciencias fisicobiológicas en el estudio del ecosistema. Allí se conjugan la física, la química, la geología, la climatología, la biología y las otras ciencias llamadas *naturales*, para aclarar la manera como se integran los organismos y los elementos abióticos dentro de leyes precisas. La ecología tiene, por tanto, su propio campo de análisis. Este no coincide exactamente con el campo de estudio de las ciencias ambientales, pero constituye un presupuesto indispensable para ellos.

Se sugiere que Colciencias fomente los estudios ecológicos con un apoyo mucho más decidido que el que ha prestado hasta el momento. Sin ellos es imposible desarrollar estudios ambientales. Considero que el ámbito de los estudios ecológicos debe estar dentro de un espacio administrativo propio. En ese espacio hay muchas líneas de investigación que pueden ser recomendadas, pero creo que ello corresponde a los especialistas en el campo de estudio de la ecología.

Lo único que puedo sugerir, como profano o simple aficionado, es la necesidad de impulsar desde Colciencias lo que podemos llamar la ecologización de las llamadas ciencias naturales. El tránsito de las ciencias atomizadas, propias del siglo pasado, a la visión interdisciplinaria impulsada por la ecología, no se ha hecho todavía con suficiente fuerza en nuestro medio. Se siguen estudiando los elementos o los organismos, aislados de la función que cumplen dentro del sistema total. Creo que incluso la terminología clasificatoria hubiese tomado otro rumbo mucho más sistemático y aclaratorio, si se hubiese seguido un criterio ecológico, más que morfológico o encomiástico de los científicos que han realizado los descubrimientos. Todavía estamos en la época de los héroes epónimos.

El otro gran campo relaciona los estudios ambientales con el campo de las investigaciones de la sociedad o de la cultura. El campo específico de las ciencias sociales sigue siendo válido, como objeto de estudio. No se trata de reducir los estudios sociales exclusivamente a la perspectiva ambiental, sino de fecundarlos con esa perspectiva. Así como el estudio del medio ambiente no tiene por qué absorber el campo de la ecología y de las ciencias naturales, tampoco debe hacerlo con los estudios sociales. A ello se da pie con la ads-

cripción del área ambiental al campo de los estudios agrarios o de los estudios urbanos.

La perspectiva ambiental intenta crear un campo interdisciplinario de análisis que relacione estos dos grandes sistemas y campos de estudio: el relacionado con el estudio del ecosistema, como ambiente en el que se realiza la acción antrópica y el de la cultura, que es el sistema en el que se organiza esa acción, prefiero el término antropológico de *cultura*, al de sociedad, sistema social, formación social, etcétera, por razones que he explicado en algunos de mis escritos. Al aplicar el concepto de cultura a los estudios ambientales, se pretende designar con este concepto la compleja plataforma de instrumentos técnicos, sociales y simbólicos, por medio de los cuales la especie humana se adapta a la variedad de las zonas de vida y las modifica.

Creo que son tan importantes los estudios sobre las adaptaciones tecnológicas, como las que provienen de las formas de organización social o de las interpretaciones simbólicas de la cultura. Todas ellas deben tener un peso igual en los criterios de selección de Colciencias. Muchos de los problemas ambientales contemporáneos se deben, no sólo al avance de una refinada tecnología, sino a formas sociales de adaptación o desadaptación como la colonización, las migraciones urbanas, las formas de apropiación de los recursos, etcétera. Otra serie de problemas provienen de los comportamientos simbólicos cobijados por la ética, el derecho, la filosofía o la epistemología.

Aspectos de los estudios ambientales

El campo específico de las ciencias ambientales es, por tanto, la interacción entre ecosistema y cultura. No se ha avanzado mucho todavía en la formulación del modelo epistemológico de análisis ambiental, es decir, en la explicación de los aspectos de la relación entre ecosistema y cultura, para unos se trata solamente de estudios de impacto ambiental; para otros, del diseño de nuevas tecnologías ambientalmente adaptadas. El modelo, sin embargo, es más complejo y abarca por lo menos los siguientes aspectos:

Influjo del ambiente de las diferentes zonas de vida en la conformación de la cultura

La primera línea de investigación es la que estudia la manera como el ambiente de cada una de las zonas de vida influye en la formación de los sistemas culturales. Esta orientación ya había sido intuitiva desde la época griega, sobre todo por los médicos y posteriormente por el determinismo geográfico. Hoy día, se plantea no como un influjo unidireccional y mecánico, tal como lo planteaba el determinismo, sino como respuestas complejas adaptativas por parte de la cultura a las diferentes posibilidades del medio.

En este campo se ha logrado, en otras latitudes, un gran avance en los estudios, sobre todo antropológicos y con un éxito menor en los estudios histó-

ricos. La historia de Colombia está todavía por hacer desde esta perspectiva. Una gran línea de investigación, por tanto, debería ser el estudio de la historia de Colombia, vista desde la perspectiva ambiental, es decir, entendiendo la cultura como estrategia adaptativa. Se ha avanzado bastante en esa dirección en los estudios antropológicos. Un buen ejemplo de la manera como podría avanzar ese estudio es el volumen publicado recientemente por el Pnuma, con apoyo de la administración ambiental española, sobre la visión histórica del medio ambiente en América Latina.

Esta primera línea de investigación es la que más liga los estudios ecológicos con los ambientales y se podría definir en los siguientes términos: ¿cuáles son las potencialidades del medio para la creación de formas culturales? Las formas adaptativas de las comunidades indígenas o negras son interesantes paradigmas de estudios para entender en qué consiste el desarrollo sostenible. Las posibilidades del trópico para la creación de cultura, dentro de los paradigmas tecnológicos de la modernidad, está todavía por descubrir.

Còmo modifìcan el mediò las formacions culturals

Toda formación cultural modifica necesariamente el medio ecosistémico. En ello consiste propiamente lo ambiental, visto como problema. Es, sin embargo, un aspecto que no tiene necesariamente un cariz negativo. Las modificaciones no necesariamente son negativas. Constituyen un orden o un equilibrio diferente, pero tan natural como el orden ecosistémico, en cuanto que es producto de la evolución tecnológica.

Los estudios deben abarcar, por tanto, no sólo los aspectos negativos sino también los positivos de las trasformaciones. Es necesario rescatar los estudios ambientales de su caverna negativista. Existe, sin embargo, el aspecto negativo y éste es grave, en la actualidad, pero lo ha sido también en muchas etapas de la historia.

Este segundo campo de investigación es de mayor importancia. Se trata de encontrar los puntos de equilibrio o los márgenes de resistencia entre los ecosistemas y las formaciones culturales. A modo de ejemplo, podemos señalar algunas de las perspectivas de investigación que se abren en este sentido.

Algunos de los aspectos más críticos de la situación actual son las adaptaciones energéticas, la utilización del agua, la acumulación de basuras y contaminación. Estos aspectos, entre otros, están señalando los límites del actual desarrollo.

Los estudios de impacto ambiental, que entran en este capítulo, son los que más han dominado la investigación. Es indispensable, sin embargo, una revisión a fondo de la manera como se vienen realizando este tipo de estudios, tanto por su metodología como por su objeto mismo.

Los estudios de impacto ambiental han venido siendo financiados por las grandes obras de infraestructura y hay muy poca atención por parte del Estado para impulsar los estudios de impacto de gran parte de la actividad ya instalada. Se requiere intensificar los estudios sobre el impacto de la ganadería, de muchas de las formas de agricultura, sobre todo de los grandes monocultivos, de la actividad energética, etcétera.

Impacto de los ecosistemas transformados sobre la cultura

La perspectiva ambiental no concluye con el estudio de los impactos. Las crisis ambientales han sido, a lo largo de la historia, generadoras de nuevas formas culturales, entendidas éstas en los tres aspectos señalados antes: tecnológico, social y simbólico. La cultura, como un todo, tiene que responder a la crisis. Hoy día se ha dado en llamar este aspecto de los estudios ambientales, como desarrollo sostenible. Es un término aceptado, pero todavía muy vago y que puede prestarse a equívocos. Tal vez la crisis ambiental actual exige, no tanto hacer sostenible este desarrollo, sino pensarlo de nuevo. Cualquiera de las dos maneras de enfrentar el problema exige, sin embargo, un gran esfuerzo investigativo.

Este tercer núcleo de problemas es quizá el menos estudiado y, sin embargo, es el que debe aportar las soluciones. La crisis ambiental exige repensar el desarrollo en todo su contexto. No basta estudiar el impacto ambiental. Es necesario plantear las soluciones. Estas no son solamente de orden tecnológico, sino social y simbólico.

En este campo entran, por tanto, las investigaciones de tecnologías alternativas, diseñadas para el manejo del medio tropical, pero entra también el planteamiento de nuevos modelos sociales y la reformulación de los métodos científicos y gnoseológicos de análisis y de acercamiento a la realidad. Se podría elaborar una larga lista de propuestas de investigación en este campo, pero ese debería ser el trabajo de una comisión interdisciplinaria.

Estas son algunas ideas sobre el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. No entro a definir los criterios y líneas de investigación sobre estudios del hábitat, porque no es mi campo de especialización y porque considero que, como lo expresé anteriormente, este campo debe ser desligado de los estudios ambientales y propuesto por los arquitectos, urbanistas, sociólogos y economistas urbanos.

Comentarios de Henry Granada

Con base en una primera y rápida lectura de los diversos documentos —propuestas elaboradas como base del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat—, me permito hacer algunas observaciones y un esquema de propuesta complementario.

Observaciones

- En general, los autores intentaron responder las preguntas guías que el Programa propuso como referentes, aunque se observan diferencias de grado en cuanto tipo de definición de los conceptos claves (medio ambiente, hábitat, hábitat urbano): obsérvese una connotación socioeconómica, espacioterritorial, ecosistemática, según la óptica de los investigadores. Esto no es un defecto sino un fenómeno *natural* de la especialización en que cada uno de nosotros se va adentrando. Así mismo, el énfasis que se marca en posibles causas o antecedentes históricos de nuestro problema ambiental, va desde aspectos puntuales (crecimiento demográfico, tenencia de la tierra), hasta los más genéricos (estilos de desarrollo).
- Se reconocen necesidades claves por parte de todos: inter y multidisciplinariedad en el trabajo investigativo; la difusión como mecanismo esencial de la socialización y del uso del conocimiento científico producido; la calidad de los programas o proyectos; la relevancia dentro de un marco de política ambiental y ciertas prioridades establecidas como criterios de apoyo logístico-financiero; lo regional y lo municipal como unidad importante de análisis y escala de referencia para las líneas o programas; el concepto de interacción sociedad-naturaleza como elemento epistemológico genérico orientador, aunque cada disciplina lo aborde desde cierta especificidad (no necesariamente aislamiento); la importancia de que los programas y proyectos desemboquen de alguna manera como insumos para una actividad de gestión ambiental local o regional; la necesidad de sistematizar un conocimiento relativamente escaso (en algunas áreas) y disperso, de fortalecer líneas actuales y de generar otros que aún no se han avizorado.
- Los autores en general, aunque en diferente grado y sobre objetos diferentes, señalan aspectos críticos, que incluso pueden obstaculizar el logro de objetivos importantes del Programa:
 - a. su ubicación como programa aparte y no como integrado con todos;
 - b. el predominio de un enfoque económico en la valoración y significación de la dimensión ambiental por parte del mismo Estado que propone la *política ambiental nacional*;
 - c. la existencia y el predominio del factor poder por parte de quienes lo han detentado en el país sobre cualquier esfuerzo de reforma social;
 - d. la deficiente financiación (comparativamente hablando) de estas actividades relacionadas con la calidad ambiental;
 - e. el modelo o estilo de desarrollo neoliberal vigente y que parece no haber aprendido errores que otros países cometieron y que ahora se esfuerzan por corregir (aunque sea lentamente).
- A pesar de señalar obstáculos y quizá paradojas (de pronto contradicciones), los autores tienen un sentimiento positivo sobre el efecto de la parti-

cipación de investigadores en el programa o plan de acción para el medio ambiente (MA) y el hábitat.

Yo comparto esa percepción y por ello quiero plantear algunas sugerencias.

Esquema de propuesta complementaria

Sin desconocer la importancia del papel que desempeñan los factores o aspectos mencionados en el documento como causas-productos del actual escenario ambiental, hay algunos elementos o componentes que rápidamente se han venido incorporando al análisis de esta problemática y que aportan cierta claridad específica: es el caso de la psicología ambiental y sus principales tesis y hallazgos. Quiero resumir y enfatizar algunos de ellos:

1. La sociedad (sea a nivel de comunidad, de organización, de grupo o individuo), se relaciona con el MA a través de procesos mediadores claves como: imágenes, representaciones, significados, valoraciones, ..., es decir, algún tipo de cultura. No existe pues una interacción directa, inmediata con el MA
2. El conocimiento de estas diferentes representaciones implica la investigación teórico-aplicada de los procesos que los posibilitan y organizan. Entre varios que se mencionan, aparecen tres que son sustanciales: *percepción, conocimiento y actitudes ambientales*. Cada uno de estos procesos modifica a los demás y es modificado, a su vez, afectando finalmente el comportamiento o interacción efectiva con el MA. El conocimiento y reconocimiento de estos procesos permite que las actividades de educación ambiental se dirijan y lleguen a estos resortes íntimos y que su eficacia sea mayor.
3. Estos procesos y estas representaciones se aplican o pueden tomar como objeto de operación, tanto escenarios naturales como artificiales. De las diversas formas como se conciba y valore cada escenario, dependerá en buena parte el tipo y calidad de interacción con el MA (una labor básica entonces es la de descubrir valores económicos, ecológicos, paisajísticos, psicológicos, etcétera, de los escenarios e informar y permitir experimentarlos por diferentes grupos humanos). Las sensaciones, oportunidades y vivencias de la importancia y valor de la naturaleza que se experimenta en una visita a la isla Gorgona, son no sólo inolvidables, sino que ponen en funcionamiento resortes afectivos que no actuarían con la sola información.
4. En ese sentido, las investigaciones sobre percepción y valoración de la calidad ambiental de los sitios (entorno inmediato o mediato), aparece como un horizonte relevante no sólo para la disciplina psicológica, sino también para alimentar acciones de planificación y gestión ambiental. También se pueden configurar perfiles ambientales de diferentes escenarios y perfiles de comportamientos de variados usuarios. Un Programa sobre Percepción y Valoración de la Calidad Ambiental del Hábitat Urbano a nivel interregional, por ejemplo, sería un aspecto relativamente no-

vedoso en nuestro medio y relativizaría horizontes de prospectiva ambiental generados a partir de datos proporcionados fundamentalmente por expertos y por disciplinas económicas, sociológicas, de ingeniería u otras sin el concurso psicológico.

5. Los aspectos de calidad ambiental y las actividades de la vida cotidiana ofrecen una posibilidad casi indefinida de programas o proyectos: cruces de unidades sociales con procesos mediacionales en diferentes escenarios podrían configurar una matriz como la que se muestra en la tabla 1.

TABLA 1

	Percepción				Conocimiento				Actitud			
	Familia	Escuela	Calle	Parque	Familia	Escuela	Calle	Parque	Familia	Escuela	Calle	Parque
Individuo												
Grupo												
Organización												
Comunidad (social, regional)												

Además, pueden cruzarse otras variables tales como ocupación, procedencia, estrato, tiempo y sitio de residencia, sexo, estado civil, etcétera. Se enfatiza un tipo de investigación multivariada.

Con lo anterior no se pretende ser exhaustivo, sino esencialmente señalar posibilidades en diferentes unidades, escalas geográficas, escenarios y procesos mediacionales. No se ubican prioridades pero se señala la relación entre esta investigación y su incorporación en las diferentes acciones de planeación y gestión ambiental.

Hay que recordar que la participación comunitaria en estos programas depende altamente de un proceso educativo que reconozca y respete sus valores y sustente las alternativas que proponga.

Comentarios de Luz Marina Díaz

Antecedentes

Durante los días 8, 9 y 10 de julio del año en curso se llevó a cabo en la hospedaría el Duruelo de Villa de Leiva el Seminario-Taller sobre Población, Medio Ambiente y Desarrollo, organizado por la Corporación Centro Regional de Población, CCRP, con el apoyo del Fondo de Población de las Naciones

Unidas, Fnuap, y en asocio con el Instituto de Estudios Ambientales, Idea, de la Universidad Nacional.

El seminario convocó a la comunidad científica y académica de las universidades y centros de investigación así como a las instituciones públicas y privadas a una reflexión sobre las interacciones entre estas tres dimensiones de análisis: población, medio ambiente y desarrollo, con el objeto de generar recomendaciones y propuestas de políticas y estrategias para la acción en un contexto integral y orientaciones para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

Así mismo, se examinaron las conclusiones, recomendaciones, compromisos y perspectivas de la Conferencia Mundial de Río de Janeiro celebrada en junio del presente año.

El evento se constituyó por tanto en un espacio de reflexión interdisciplinaria, con una activa y entusiasta participación de los asistentes. Colciencias considero que por la pertinencia del tema tratado en el Seminario-Taller de Población, Medio Ambiente y Desarrollo de Duruelo era importante que sus conclusiones y recomendaciones en términos de investigación científica y tecnológica, se constituyeran en insumo para el Simposio que organiza sobre el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

De otra parte, durante la sesión final del Seminario de Duruelo, se propuso constituir una comisión que recogiera los principales desarrollos del seminario y, con su apoyo, comentara los planteamientos del grupo de asesores de Colciencias; fruto de este trabajo es el documento que presentamos a continuación.

Definición del ámbito del Programa

El ámbito de estudio planteado en Duruelo está dado por la interacción, conflictiva o no, entre tres dimensiones: población, medio ambiente y desarrollo, en un espacio y tiempo definidos; donde la actividad humana a través de la cultura modifica y a su vez es modificada por su entorno en distintas formas e intensidades.

Por tanto, para su estudio se requiere de un espacio teórico y metodológico que integre distintas disciplinas o ramas de la ciencia. La integración significa que cada disciplina involucrada en este proceso incorpore los avances de las otras y se apoye en ellas obteniéndose así una trama de conocimientos interdisciplinarios.

Un problema crucial que se plantea es de tipo metodológico, o sea, la búsqueda de caminos que permitan detectar interdependencias, interrelaciones y complejidades entre las distintas disciplinas implicadas en la relación: población, medio ambiente y desarrollo. Este espacio así definido no es el de cada una de las ciencias sociales ni de las ciencias de la naturaleza separadamente, pues ello correspondería a otros programas establecidos por Colciencias.

cias (Programa de Ciencias Básicas o de Ciencias Sociales), ni tampoco es un espacio producto de la sumatoria de estas ciencias.

También una nuestra propuesta es claro que no se trata de reducir población a demografía, ni desarrollo a crecimiento, ni medio ambiente a ecología (Heredia, 1992). Se busca que los conceptos incorporados trasciendan los elementos básicos que los constituyen y se legitimen las preguntas que surgen de su existencia: población, como la onda portadora de los componentes cantidad y calidad de las personas, de sus intereses y condiciones; medio ambiente, como el portador de las condiciones de los recursos naturales y de su uso y preservación por el hombre; desarrollo, como instrumento institucional y económico para lograr el manejo adecuado de los medios de producción (Heredia, 92).

Los tres elementos de esta ecuación no siempre persiguen objetivos consistentes con los demás y, de hecho, lo más frecuente es su conflicto. Identificar estos conflictos y dar luces sobre sus posibles soluciones fueron unos de los principales puntos de identificación en el espíritu de los participantes en el seminario de Duruelo.

Una reflexión sobre la forma e intensidad como se relacionan espacio — temporalmente —, población, medio ambiente y desarrollo llevó a plantear en el seminario la necesidad de caracterizar en tres instancias metodológicas una serie de situaciones que facilitaron la labor de las comisiones de trabajo en el estudio de las interrelaciones y del conflicto entre las tres dimensiones en cuestión: población, medio ambiente y desarrollo, con base en experiencias concretas, así:

- a. La interacción población, medio ambiente y desarrollo en áreas urbanas y en proceso de metropolización.
- b. La interacción población, medio ambiente y desarrollo en áreas rurales.
- c. La interacción población, medio ambiente y desarrollo en áreas fronterizas, territorios insulares, corredor costero y nuevos proyectos de inversión.

De esta manera y sin proponerlo conscientemente, salimos al paso en la superación de la discusión sobre si el hábitat ha de incluirse o no en el Programa de Ciencias de Medio Ambiente.

En este sentido coincidimos con Germán Márquez en que una de las funciones centrales de un programa de investigación es aportar elementos de conocimiento para la formulación de políticas y evaluación de proyectos donde se incorpore la gestión ambiental en la planificación y en el desarrollo nacional.

Es un consenso de los participantes en el seminario de Duruelo que un objetivo central de un programa de investigación Científica y tecnológica ha de ser la calidad de vida de la población.

Llamó la atención la inexistencia de planeamientos integrales de política, así como el abandono que sufre el tema de población y su casi total desconocimiento en los documentos oficiales del Estado colombiano: en sus planes de desarrollo, en su política de ciencia y tecnología y en la reciente política de medio ambiente (Heredia, 92).

No hay duda, por parte de ninguno de los participantes en el seminario de Duruelo, de que ningún programa de desarrollo científico y tecnológico puede tener éxito si no se le asegura un financiamiento suficiente, oportuno y ágil.

Estado del arte

Frente a la crisis de los paradigmas o principios fundamentales que dirigen el discurso teórico y ante la necesidad de impugnar el pensamiento disyuntivo, reductor y unidimensional cuya validez histórica declinó, pensamos que es preciso abrir espacio para una reflexión sobre la complejidad de los procesos de interacción sociedad y naturaleza (ecosistema-cultura), cuyos planteamientos teóricos no son la yuxtaposición o la sumatoria de disciplinas y donde se plantea la conveniencia de hallar un método que posibilite detectar las interdependencias y complejidades entre las distintas disciplinas involucradas en la relación.

Creemos que no se trata de una síntesis, ni se plantea la elaboración de un pensamiento reduccionista o generalizante. La crisis del conocimiento es nuestro punto de partida. Por ello no podemos eliminar la duda, la incertidumbre, la relatividad. Partimos de la multidisciplinariedad del fenómeno del conocimiento. Reconocemos que la crisis propia del conocimiento contemporáneo es, sin duda, inseparable de la crisis de este siglo que está por fenecer. Partimos del logro final de la modernidad: el conocimiento es relativo e incierto (situación altamente estimulante).

En el caso específico de América Latina, los científicos están ante el reto de elaborar concepciones teórico - metodológicas adecuadas a la multidiversidad dinámica y complejidad de los fenómenos relativos a la población, la diversidad regional y cultural y a la multidiversidad biológica muy distinta por lo demás a la de otras latitudes.

A partir de la década del setenta, se ha experimentado una importante renovación de los estudios latinoamericanos. Tal renovación ha surgido básicamente por dos causas que, tal como lo plantean Calderón y Piscitelli (1990:83), son del siguiente orden:

- Primera, un fuerte sentimiento de que las tradiciones teóricas prácticas surgidas del marxismo y del funcionalismo —que por largo tiempo otorgaron legitimidad teórica a los estudios sociales— hoy están relativamente agotadas.
- Segunda, una renovación epistemológica que ha empezado a cuestionar la física clásica y afianzar modelos teóricos trasdisciplinarios.

Aún está por emprenderse un examen y una evaluación de los desarrollos teóricos y metodológicos y de estudios aplicados que en el país se han llevado a cabo sobre medio ambiente, hábitat, urbanismo, desarrollo sostenible; muchos de ellos son de carácter puramente parcelario.

A. Saldarriaga (1992:10) hace una referencia somera al curso reciente de los estudios sobre asentamientos humanos en Colombia. Falta un estudio concienzudo, un balance general, de los trabajos que se han desarrollado, los desarrollos teóricos logrados, los alcances de los interrogantes que se pretendían despejar, la capacidad de las metodologías utilizadas y los vacíos detectados, todo esto como base necesaria para orientar las nuevas investigaciones, definir y priorizar líneas y necesidades de la investigación. La importancia de este ejercicio sobre el estado del arte aún no ha sido suficientemente reconocido y no se debe olvidar que es una referencia obligada para emprender nuevos caminos en el desarrollo científico.

Estrategias

Es preciso impulsar la comunicación e intercambio entre las ciencias naturales y las ciencias humanas para evitar la disyunción y el parcelamiento de los conocimientos. El trabajo científico en el cambio del medio ambiente, más que ningún otro campo, está orientado en su esencia por un interés de sobrevivencia y reproducción de la vida; por ello se impone el desarrollo teórico, metodológico y empírico que:

- a. Posibilite controlar y predecir los efectos nocivos de un manejo inadecuado a nivel de lo real de las interacciones hombre - naturaleza.
- b. Un nivel de reflexión histórico - hermenéutica que permita relacionar la actividad humana en su interacción con el entorno natural a través de los distintos estados de desarrollo de nuestra sociedad.
- c. Una opción crítico - social para que un proyecto de la sociedad que queremos tenga una visión prospectiva de reproducción y sobrevivencia en el planeta.

Líneas de acción

- a. Desarrollar y profundizar en la investigación teórica y metodológica. Incluir el estudio de las relaciones población, medio ambiente y desarrollo como una línea de investigación específica y un espacio de confluencia interdisciplinaria.
- b. Avanzar en el esclarecimiento conceptual y alcance de conceptos tales como: desarrollo sostenible, interacción y espacialidad, biodiversidad y diversidad regional, relación entre ecosistema y cultural, conceptos sobre los cuales ya han llamado la atención los asesores en sus documentos.
- c. Recopilar y sistematizar la información, crear una base de datos que permita acceder al conocimiento del estado del arte en la investigación sobre

medio ambiente en Colombia y los desarrollos de la comunidad científica internacional. Coincidimos ampliamente con lo enunciado a este respecto en el documento de Germán Márquez.

- d. Impulsar el desarrollo de la investigación regional, definida por espacios de interrelación. Dos aspectos complementarios se recomiendan en este punto: por una parte, emprender estudios regionales desde una perspectiva histórica de la interrelación población, medio ambiente y desarrollo, subrayando el papel de la tecnología; y por otra, desarrollar estudios regionales definidos por la forma e intensidad de las integraciones que se establecen entre población, medio ambiente y desarrollo.

La clasificación regional por espacios de interrelación establecidas en el seminario de Duruelo, y cuya pertinencia y eficacia fue probada ampliamente, es recomendada para ser adoptada por Colciencias. Los espacios de interrelación definidos, ya enunciados, son:

1. Población, medio ambiente y desarrollo urbano y en procesos de metropolización.
2. Población, medio ambiente y desarrollo en ámbitos rurales.
3. Población, medio ambiente y desarrollo en zonas fronterizas, Orinoquia, Amazonia, territorios insulares, corredores costeros y áreas recién desarrolladas y nuevos proyectos de inversión (explotación carbonífera, petrolífera, coquera, bananera).

Como ya se ha planteado, para el examen de las interrelaciones en cada uno de estos tres espacios se trabajó en comisiones durante el seminario de Duruelo. Las recomendaciones y orientaciones que sobre desarrollo científico y tecnológico se derivaron de los trabajos en comisiones son las siguientes:

- 1 *Población, medio ambiente y desarrollo urbano y en procesos de metropolización:*
 - Estudios que favorezcan el desarrollo de nuevos conceptos, métodos y técnicas acerca de las interrelaciones entre población, medio ambiente urbano y desarrollo.
 - Remprender y priorizar los estudios sobre migración interna, distribución espacial, concentración urbana y sus relaciones con el medio ambiente y el desarrollo.
 - Estudios sobre problemática ambiental urbana.
 - Estudios acerca del impacto del medio ambiente urbano sobre la salud y calidad de vida urbana.
 - Investigaciones sobre patrones de socialización y su relación con el medio ambiente urbano.
 - Apoyo a estudios sobre tecnologías innovativas y modelos alternativos de desarrollo para el manejo de problemas ambientales urbanos.

- Desarrollo de sistemas de información para la toma de decisiones en este campo.
- Estudios evaluativos sobre la eficacia de las normas ambientales en el medio urbano.
- Fortalecimiento de las universidades de programas de formación de recursos humanos para la interpretación y el manejo de los problemas ambientales urbanos.
- Promover la inclusión de los estudios de población y medio ambiente en las instancias y niveles de los organismos responsables de la planeación del desarrollo urbano.

2. *Población, medio ambiente y desarrollo en ámbitos rurales:*

- Incluir dentro de sus prioridades el estudio de la dinámica poblacional entendida integralmente, apuntando al desarrollo conceptual y metodológico de la calidad de vida como vínculo necesario entre desarrollo, medio ambiente y población.
- Proponer la profundización del conocimiento sobre la realidad institucional del país en el área ambiental, contrastando sus responsabilidades actuales y futuras con su capacidad de asumir esas responsabilidades.
- Reconsiderar, para efectos de la selección y priorización de las investigaciones, el supuesto sobrediagnóstico de la situación relativa a la base natural y ecosistémica del país, así como la caracterización de su uso y deterioro en relación con los diferentes factores antrópicos.
- Rescatar, consecuentemente con la estrategia del proceso propuesto por Colciencias, el invaluable patrimonio de conocimientos acumulado por las comunidades en relación con el uso y aprovechamiento armónico de los recursos naturales. Esta propuesta quiere dar cuenta del enorme peligro que significan los modelos avasallantes de modernización que no respetan la diversidad cultural y biológica, riqueza invaluable de nuestra condición tropical.

3. *Población, medio ambiente y desarrollo en zonas fronterizas, Orinoquia, Amazonia, territorios insulares, corredores costeros y áreas recién desarrolladas y nuevos proyectos de inversión:*

- Se resalta la necesidad de emprender estudios de las migraciones internas en estas áreas, de impactos de los grandes proyectos de inversión, el uso inadecuado de tecnologías.
- Así mismo, es preciso desarrollar investigación sobre tecnologías, usos y manejo del medio ambiente por parte de las comunidades indígenas y negras que tradicionalmente han ocupado esos territorios.

- c. Empezar estudios para el caso colombiano desde una perspectiva histórica de la interacción cultural y entorno natural, subrayando el papel de la tecnología.
- f. Generar criterios para la definición de:
- Políticas y estrategias de acción en el campo de ordenamiento ambiental y del medio ambiente.
 - Estudios de impacto ambiental.
 - Función de la consultoría *versus* la investigación.
- g. Retomar aquellos aspectos pertinentes que para el desarrollo científico y tecnológico surgen de los compromisos multilaterales y bilaterales de Colombia adquiridos en la reunión de Río de Janeiro (Casas, 1992), a saber:
- Examinar ampliamente la Declaración de Río de Janeiro sobre medio ambiente y desarrollo que incluye 27 principios que deberán regir la conducta de las naciones y de los pueblos con respecto al medio ambiente y desarrollo, para garantizar la viabilidad e integridad de la Tierra como hogar del hombre y de todos los seres vivos.
 - La convención sobre diversidad biológica.
 - La convención marco sobre cambio climático.
 - La declaración, sin fuerza jurídica obligatoria, respecto de la gestión, conservación y desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo.
 - La Agenda 21, que se constituye en un plan de desarrollo económico y social negociado multilateralmente y que es un punto de referencia para los planes de desarrollo nacionales y los programas internacionales de cooperación técnica y financiera.

El capítulo 34 de la Agenda es de importancia en lo que respecta a la transferencia de tecnologías ambientalmente seguras e idóneas; ello exige de las instituciones de investigación y de Colciencias una activa participación en iniciativas ya en marcha como el Instituto Interamericano de Investigación en Cambio Global (Casas, 1992).

En resumen y tal como lo plantea Fernando Casas (*Op. Cit.*) el "espíritu de Río nos arroja hacia el futuro con el compromiso de meditar y construir las bases de una nueva civilización. Nosotros como habitantes de los países tropicales hemos de reflexionar y desarrollar conocimientos sobre la multiplicidad, diversidad y complejidad de nuestros ecosistemas y sobre la naturaleza cambiante y conflictiva de nuestras sociedades".

Se espera que la conferencia de Río de Janeiro genere una actividad importante de seguimiento y ejecución de compromiso y recomendaciones por parte del gobierno colombiano. Este hecho abre un espacio para que Colciencias y los científicos colombianos generen información y estudio que permita una definición de criterios adecuados que sirvan de base en la toma de deci-

siones tanto nacionales como en los convenios internacionales en los cuales ha de participar el Estado colombiano.

Tareas concretas

Consolidación de un grupo de investigadores que permita la posterior constitución de un centro de estudios interdisciplinarios (ecosistemas - cultura) con participación de investigadores de distintas universidades, centros públicos y privados.

Este centro de estudios interdisciplinarios ha de tener una publicación periódica que se constituya en vehículo de comunicación y discusión tanto de desarrollos nacionales como internacionales, con capacidad de circulación en América Latina y otro países.

Referencias

- (1) Angel, Augusto. *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. Comentarios*. Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, Bogotá. 1992. Fotocopiado.
 - (2) Casas, Fernando. "Antecedentes, balance y perspectivas para Colombia, de la negociación del siglo". en Unced (1992). *La Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller Población, Medio Ambiente y Desarrollo, Villa de Leiva, julio 7 - 10 de 1992.
- Colciencias. *Ciencia, tecnología y sociedad para una sociedad abierta*. Tercer Mundo Editores, Bogotá. 1991.
- . *Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat*. Santafé de Bogotá, febrero de 1992.
- Díaz, Luz Marina. *La complejidad en el estudio de la movilidad poblacional. Elementos para el inicio de una reflexión*. CCRP, Bogotá. 1992. Fotocopiado.
- . *La población, una encrucijada de futuro*. Ponencia presentada en el Seminario - Taller: Población, Medio Ambiente y Desarrollo, Villa de Leiva, julio 7 - 10 de 1992.
- FNUAP. *La población, los recursos y el medio ambiente. Los desafíos críticos*. Londres. 1991.
- Heredia, Rodolfo. *Notas Sobre la interrelación población - desarrollo - medio ambiente*. Villa de Leiva, 7 - 10 de julio de 1992.
- Medellín, Fernando. *Patrones de asentamiento poblacional. Reflexiones en torno al entorno*. Ponencia presentada en el Seminario - Taller: Población, Medio Ambiente y Desarrollo, Villa de Leiva, julio 7 - 10 de 1992.
- Morin, Edgar. *El método, la naturaleza de la naturaleza*. Editorial Cátedra. Madrid. 1986.
- Varios. *Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat*. Documento del grupo de asesores, Bogotá. 1992.
- Vasco, Carlos Eduardo. "Tres estilos en las ciencias sociales". *Documentos Ocasionales No. 54*, p. 5. Universidad Nacional de Colombia. *Proyecto modelo de desarrollo amazónico*. Publicaciones Universidad Nacional, Bogotá. 1990.

Comentarios de Darío Fajardo Montaña

En síntesis, los documentos constituyen un marco conceptual bien definido sobre el tema ambiental del programa y dimensionan en su conjunto una estrategia clara para la estructuración del mismo. No obstante, y con el propósito de enriquecer la discusión, me permito hacer las siguientes observaciones sobre las estrategias del Programa, las que considero de gran importancia para el logro de los objetivos y la sustentabilidad del mismo.

Es deseable que se considere la regionalización y la departamentalización como criterio fundamental para la identificación de los proyectos que formarán parte del Programa. Estos deben obedecer a las necesidades de desarrollo de los departamentos o de las regiones según los lineamientos determinados por las respectivas instancias de planificación. Una vez identificados los proyectos se deberá proceder a su formulación mediante el concurso de las entidades de investigación de carácter nacional o regional (centros de investigación, universidades, institutos, etcétera) con experiencia en los temas correspondientes e idealmente en la misma región.

Dentro de las estrategias para el desarrollo del Programa se debe fortalecer la formación de investigadores mediante el fomento permanente de la investigación académica a nivel de doctorado, proceso durante el cual sería posible ejecutar los proyectos identificados como tesis de grado y de esta manera se lograría una mayor eficiencia en la utilización de los recursos financieros y servirá a su vez de gancho para que se interese la comunidad científica por la realización de los proyectos.

En el documento de Cavalier se mencionan líneas potenciales de investigación a las cuales se podrían añadir proyectos relacionados con el conocimiento y aprovechamiento de la riqueza genética de nuestros recursos naturales con especial énfasis en aquellos de importancia agrícola.

Comentarios de Eduardo Uribe Botero

El Programa debería dirigir investigaciones, principalmente hacia la producción de soluciones tecnológicas para los principales problemas ambientales a nivel nacional y local. Sin entrar a determinar cuál problema es el prioritario dentro de lo muy urgente, debemos mencionar los de manejo y control de la contaminación industrial, la deforestación, el deterioro de cuencas hidrográficas, la estrategia energética y los asentamientos humanos.

Elaborando sobre esta propuesta un paralelo con los frentes mencionados se debería considerar dirigir la investigación científica hacia:

1. Eficiencia, reducción de pérdidas, reuso, reciclaje en los procesos industriales.
2. Alternativas energéticas y económicas de uso del bosque.
3. Relación urbano regional del suministro de agua y adaptación-generación de adecuada tecnología para el uso apropiado de los recursos naturales.
4. Fuentes no convencionales y renovables de energía.
5. Control de ruido, emisiones, vertimientos, formas de energía y disposición de toda clase de desechos de las ciudades colombianas.

Comentarios de Alvaro José Negret

El Museo de Historia de la Universidad del Cauca está actualmente impulsando el establecimiento de un Centro de Estudios Ambientales en las selvas

húmedas del Pacífico. Este laboratorio de campo está abierto a todos los especialistas e interesados en realizar investigaciones interdisciplinarias, incluso estudiantes tesistas; esperamos que el programa entre en funcionamiento para el próximo año y con él se podrán obtener importantes resultados sobre biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas húmedos del Pacífico colombiano, una región de importancia vital para el país. Esta es una forma puntual de obtener conocimiento y de contribuir en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica del país.

El establecimiento de otros centros de investigación ambiental en diferentes regiones del país, dirigidos por las universidades, puede constituir una estrategia para que el Programa cree una red de investigación e información. Este sistema permitirá cohesionar y dirigir la dispersa investigación sobre medio ambiente y hábitat en Colombia.

Ambito del Programa

Los asesores han intentado circunscribir las acciones del Programa en ámbitos muy específicos, según sus especialidades. No obstante, esta tarea resulta demasiado difícil y compleja, como lo es en el medio ambiente y las interrelaciones y procesos que en él operan. Pienso que ningún otro programa del sistema tiene tantas implicaciones, ámbitos, interdependencias, interacciones e interrelaciones como el que nos atañe en este caso.

Considero, por tanto, que será inalcanzable integrar las labores del programa en ámbitos específicos y definir prioridades de investigación. Para este caso en particular, será fundamental establecer un sistema de regionalización que se defina a partir de las características socioambientales de cada región y se diferencie de los ecosistemas urbanos.

Impacto del trabajo realizado en el desarrollo socioambiental nacional

En Colombia existen investigadores y grupos de trabajo en las ciencias del medio ambiente. A pesar de ello, los resultados de sus trabajos no han producido los frutos deseados y su impacto en el desarrollo socioambiental del país ha sido escaso, por no decir nulo. Algunas de las posibles causas de ello son:

- La gran mayoría de trabajos se ha centrado en estudios descriptivos, producto de la gran diversidad ecológica. Este tipo de acciones no han permitido establecer la real dimensión de los procesos ecológicos operantes en nuestros diversos y frágiles ecosistemas.
- No ha existido una política de financiación para la investigación en ecología y medio ambiente.
- La grave crisis socioeconómica que atraviesa el país, manifestada en múltiples y complejos problemas por solucionar para las cuales no existe el suficiente personal capacitado o idóneo.

- El ecologismo y la denuncia ecológica han superado en acciones y promoción al verdadero y científico trabajo en ecología.
- Los estudios de impacto ambiental, aunque nacen de la necesidad de proteger nuestros ecosistemas y de las exigencias de financiadores internacionales, se han manejado con criterios netamente economicistas. Se ha utilizado esta actividad como una alternativa económica de ingresos, dados los bajos estímulos y reconocimientos para los profesionales que laboran en este campo del saber.
- Los problemas ecológicos en sectores urbanos han alcanzado límites realmente intolerables y, por qué no, catastróficos. Esto ha determinado la destinación de recursos (físicos, humanos y económicos) a solventar estas necesidades prioritariamente.
- No existe una verdadera conciencia sobre la necesidad de investigar sobre la línea base ecológica del país y su incidencia en el bienestar de los colombianos. La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo es un objeto de estudio muy reciente y aun se considera superfluo y costoso por un grueso sector de la administración del desarrollo nacional.
- Aunque la inter y multidisciplinaria han sido consideradas como herramientas valiosas, en general los colombianos no estamos preparados para el trabajo en grupo. Muchos de los trabajos son la suma de capítulos aportados por diversos investigadores, los cuales no presentan una coherencia real. Además, el síndrome del protagonismo impera en el ámbito de los científicos.

No obstante las carencias y limitaciones, coincido con el doctor Fabio Velásquez al reconocer que en Colombia ha surgido una cultura ambientalista, la cual empieza a ser legitimada desde la misma Constitución política. La inclusión de una dimensión ambiental en la Carta fundamental nos abona el campo para sembrar la semilla del desarrollo socioambiental nacional. Corresponderá a los investigadores colombianos ejercer el derecho de tutela que impida que sólo se quede en lo escrito esta gran oportunidad para el país.

El caso de la Universidad del Cauca

La Universidad del Cauca se localiza en una de las regiones de mayor trascendencia ecológica para el país. En los últimos años ha venido redefiniendo su misión y sus propósitos, con el fin de acercarse íntimamente a la región y convertirse en el motor del desarrollo regional. Para ello realiza una socialización crítica del conocimiento producido por la interacción con el medio socioambiental circundante.

Para tales efectos la Oficina de Planeación y el Centro de Investigaciones y Servicios emprendieron la elaboración de una propuesta para redefinir el estilo de trabajo universitario con base en programas, planes y proyectos, los cuales pueden ser atendidos por actividades de docencia, extensión o inves-

tigación. Se pretende trascender el concepto de universidades conformadas por facultades que ofrecen programas académicos alrededor de los cuales se realiza alguna investigación.

La identificación de los programas se hizo con base en análisis situacional del estado regional e institucional en campos específicos y la determinación de potencialidades institucionales con base en los trabajos que se estaban adelantando. Con base en ese estudio, se logró identificar y determinar el Programa de Ecología y Recursos Naturales, el cual cambió de nombre por el de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, con el fin de integrarse al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como resultado del trabajo de la Universidad del Cauca en el campo del medio ambiente se pueden mencionar los siguientes aspectos:

- La conformación del grupo de estudios ambientales, conformado por profesores de diversas facultades, los cuales se integran a los proyectos según necesidades específicas. Han participado ingenieros civiles, agrónomos, hidráulicos, geólogos, ecólogos, biólogos, sociólogos, antropólogos, historiadores, economistas, geógrafos y matemáticos. Su principal logro ha sido la guía para la elaboración de estudios de efecto ambiental en carreteras y canales navegables y la formulación de los sistemas de planificación ambiental de dos de las más importantes cuencas del país: Patía y Micay.
- La conformación del grupo interinstitucional en salud, el cual colabora con la administraciones municipales y departamental en la definición del plan de salud con base en el concepto integral de salud, en el que la protección ambiental y el saneamiento básico definen las pautas del plan. Participan 15 instituciones oficiales y entes no gubernamentales.
- La conformación del grupo de estudios en recursos hidrobiológicos continentales, que logró la aprobación por parte del Icfes de una maestría en esta área. Se pretende la formación de investigadores, gestores y empresarios en este sector con un criterio ecológico. Proponemos a Colciencias el estudio de la posibilidad de apoyar económicamente este programa, para convertirlo en uno de los ejes del desarrollo socioambiental nacional.
- La conformación del grupo ecológico de la Universidad, el cual maneja los programas del Cabildo Verde de la ciudad de Popayán.
- La realización de diversos eventos de carácter nacional e internacional. Cabe destacar aquí el Seminario Internacional de Ecosistemas de Alta Montaña, realizado en diciembre de 1991, con el auspicio de la Unesco, Iubs, Tropenbos, Ecoandes y el gobierno de Holanda. Uno de los principales acuerdos fue la conformación de un grupo de trabajo para la realización de un transepto ecológico ecuatorial andino pacífico, el cual tendrá como base operativa la ciudad de Popayán. Actualmente se adelantan los trámites de financiación a nivel internacional.

Perspectivas del Programa

Como se expresó anteriormente, el programa de ciencias del medio ambiente y del hábitat presenta numerosas perspectivas de desarrollo dada la diversidad de temáticas que puedan ser abordadas. Los asesores han entregado una amplia lista de posibles campos de acción al cual me acojo en su mayoría, y cuyos proyectos pueden entrar a ser cofinanciados con otros programas del sistema y así aumentar el potencial de impacto sobre el desarrollo nacional.

En mi concepto, el programa deberá financiar cualquier trabajo que demuestre calidad en su propuesta, sin importar cuánto reconocimiento tiene el investigador o el grupo de trabajo. Bajo ninguna circunstancia y a ningún título se financiarán estudios de impacto ambiental, pues estos deben considerarse en la propuesta técnico-económica de la obra por realizar.

El Programa debe regionalizarse, pues así lo exige la biodiversidad del país. Es fundamental no concentrar las acciones y proyectos en el estudio de los ecosistemas urbanos, pues los planes de desarrollo municipal y los planes gubernamentales pueden financiar algunos de los aspectos por considerar.

Debe darse atención prioritaria a los estudios en el Pacífico, Amazonas y los ecosistemas de alta montaña, nuestras principales fábricas de aguas.

Finalmente, debe estructurarse el banco nacional de proyectos de investigación en el área. Las universidades y los centros de investigación podrían adelantar este trabajo en las diferentes regiones con el fin de conocer el verdadero estado del conocimiento. Nuestra institución viene adelantando esta labor, pero se ha dificultado debido a la carencia de recursos, principalmente económicos, que nos permitan allegar toda la información y disponer de un personal dedicado a esta gigantesca pero necesaria labor.

Comentarios de Gilberto Arango E.

El Cehap, por su trayectoria en el hábitat popular, está sumamente interesado en colaborar, en la medida de sus posibilidades, para que un esfuerzo dirigido hacia la formulación de un plan de desarrollo del hábitat y medio ambiente logre ser una realidad en nuestro país.

En el desarrollo de nuestras actividades investigativas, docentes y de extensión ha estado presente la temática del medio ambiente, en tanto componente fundamental de los asentamientos humanos de baja renta, en torno a los cuales cotidianamente el Cehap realiza actividades. Los problemas de saneamiento básico (agua potable, manejo de aguas servidas, tratamiento de basuras y desechos sólidos), el manejo de situaciones de riesgos o vulnerabilidad geotécnica en asentamientos humanos, etcétera, han sido temas sobre los cuales hemos trabajado con diferentes niveles de profundidad y sistematicidad.

En consecuencia, se puede afirmar que en el presente contamos con algunas reflexiones de algún grado de madurez, adquiridas a través de estas experiencias académicas e investigativas o de gestión directa, en realidad

urbana. No obstante, consideramos que el problema del medio ambiente urbano, en su dimensión teórico-conceptual, así como en su instrumentalización metodológica para la acción, es aún un campo de trabajo muy joven, en el que es necesario hacer un gran esfuerzo por reunir experiencias de investigadores y científicos urbanos, así como de actores (dirigentes comunitarios, ONG, líderes, etcétera) en el afán de sistematizar experiencias, confrontarlas y poder así formular las pautas o los indicadores que ilustrarían un horizonte de trabajo, hacia un plan de acción en procura de un medio ambiente propicio al desarrollo equilibrado de las comunidades residentes.

En este orden de ideas, más que formular un documento alterno o una crítica a los contenidos anexos (documentos por los demás, que a nuestro juicio, todos ellos contribuyan al propósito que señalo), ofreceríamos nuestro concurso como institución, aportando nuestros desarrollos teóricos y práctico-instrumentales en todos aquellos eventos que Colciencias, con este propósito, se proponga realizar.

Comentarios de Nelson Antonio Sabogal

El ensayo de J. Cavellier está bien enfocado, tanto a nivel general como específico. En el párrafo de *estado del conocimiento* resalta la necesidad de investigar las relaciones entre organismos y ambiente, lo cual es prioritario. En *Perspectivas: líneas potenciales de investigación*, faltarían los proyectos de investigación científica de las relaciones e interacciones de las variables meteorológicas con otros campos ambientales.

Son muy valiosos los puntos de vista que presenta, analiza y discute en el aspecto *estrategias para lograr la realización de proyectos de investigación*, pero en definitiva estoy de acuerdo con la necesidad de publicar los resultados de las investigaciones; en Colombia se realizan investigaciones, pero infortunadamente no se publican.

El ensayo de G. Márquez olvida un campo del conocimiento general: el clima. En *Estado del tema*, afirma que "las investigaciones ambientales pueden y deben beneficiarse del conocimiento generado" y no menciona un campo importante de la investigación ambiental el clima.

Sin embargo, hay que reconocer que en el punto *Programa de compilación, sistematización y síntesis de información ambiental preexistente* menciona dentro del medio físico natural en Colombia el clima.

Igualmente, es muy valioso lo que dice en *Programa, estrategias y tecnologías de gestión ambiental*; podría decirse, producir una tecnología ambiental en el sentido más amplio: no sólo inventar aparatos e instrumentos para atender problemas técnicos sino las metodologías, métodos y procedimientos para adelantar la investigación, incorporar la comunidad a la gestión del medio ambiente, promover actividades hacia la defensa del mismo, incorporar la síntesis ambiental en los planes de desarrollo en la educación, etcétera.

La propuesta de A. Saldarriaga en el *Marco general*, asevera que "el medio ambiente se considera preferencialmente un asunto de orden económico". En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se consideró el comercio, la educación ambiental, la emergencias del medio ambiente, la trasferencia de tecnología y financiamiento y reestructuración de los sistemas internacionales para hacer frente a los problemas ambientales y en la Convención General sobre los Cambios Climáticos, cuyo objetivo es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que no sea peligroso para el sistema climático, se tratan los temas de desarrollo sostenible y el económico; en los *Principios*, artículo 3º, párrafo 4º, se dice: "Las partes tienen derecho al desarrollo sostenible y deberían promoverlo. Las políticas y medidas para proteger el sistema climático, contra el cambio inducido por el ser humano deberían ser apropiadas para las condiciones específicas de cada una de las partes y estar integradas en los programas nacionales de desarrollo, tomando en cuenta que el crecimiento económico es esencial para la adopción de medidas encaminadas a hacer frente al cambio climático". Incluso en el *Preámbulo* se reconoce que "las medidas necesarias para entender al cambio climático y hacerle frente alcanzarán su máxima eficacia en los planos ambientales, social y económico si se basan en las consideraciones pertinentes de orden científico, técnico y económico y se reevalúan continuamente a la luz de los nuevos descubrimientos en la materia", además que "diversas medidas para hacer frente al cambio climático pueden justificarse económicamente por sí mismas y pueden ayudar también a resolver otros problemas ambientales". Es decir, en el estado de desarrollo actual del país y teniendo en cuenta sus intereses sociales y políticos se necesitan considerar los aspectos económicos, eso sí dentro de un contexto verdadero de desarrollo sostenible, como más adelante lo recalca el doctor Saldarriaga.

En el *Ambito de conocimiento* sostiene que la "interdisciplinariedad" y que "las ciencias del medio ambiente y del hábitat son necesariamente convergentes y multidisciplinarias"; esto es verdad, pero en Colombia nos estamos quedando en el discurso y no en la realidad.

Considero que el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente debe ser el motor de lo anterior.

El doctor L. Sarmiento en el *Ambito del Programa* resalta un cambio de enfoque muy importante: "Es una integración de las ciencias naturales y de las ciencias sociales". Y lo señala claramente: "Los científicos naturales tienen que aprender a entender el funcionamiento de la sociedad y los científicos sociales tienen que aprender a entender las interrelaciones entre sociedad y naturaleza".

En *Estrategias y criterios* enfatiza la necesidad de "abordajes interdisciplinarios".

En *Lineamientos para la formación de recursos humanos y divulgación del conocimiento* señala que "lo ambiental no se seguirá viendo como un capítulo independiente del desarrollo y por consiguiente de la ciencia y la tecnología".

Todos estos aspectos sería conveniente incluirlos en el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

Propuestas

Es necesario incorporar el país en el contexto internacional, aprovechando el desarrollo de los países más adelantados e igualmente la experiencia y el conocimiento de los países con similar grado de desarrollo, como la India, México, Argentina, Brasil, etcétera.

La meteorología es una de las ciencias que se presta para el trabajo interdisciplinario.

Algunas de las líneas de investigación podrían ser:

- Estudio de los procesos atmosféricos y su relación e interacción con todos los procesos naturales.
- Estudio de la interacción de los procesos atmosféricos con la vegetación.
- Estudio de la interacción del océano con la atmósfera.
- Estudio del cambio climático en Colombia.
- Estudio de los procesos atmosféricos que influyen en los cambios del tiempo en el corto, mediano y largo plazo.
- El perfeccionamiento de los métodos de diagnóstico y pronóstico del estado del tiempo.
- Elaboración de estudios y mapas de variables meteorológicas como el viento, la temperatura del suelo,...
- Elaboración de estudios regionales del comportamiento de las variables meteorológicas.
- Estudio de la contaminación atmosférica e influencia de ésta en la salud humana.
- Estudio de la influencia del cambio climático en la diversidad biológica.
- Estudio de los posibles escenarios del cambio climático global.
- Estudio de la influencia del clima en la seguridad alimentaria, recursos hídricos, etcétera.

Comentarios de Enrique Peña Forero

- Los documentos constituyen un valioso aporte a la comunidad académica nacional interesada en los problemas ambientales que generan el estilo de desarrollo imperante a nivel mundial hoy día, dado que intentan precisar la esencia de los mismos y las líneas de investigación indicadas para dar cabal cuenta de ellos.

- Es necesario discutir con mayor profundidad el significado y alcance de conceptos modulares como ambiente y medio ambiente, puesto que mientras el primero se utiliza sin ninguna definición específica (artículos de los doctores Cavelier y Sarmiento, por ejemplo), el segundo sí cuenta con una elaboración teórica más o menos detallada. Al respecto cabe preguntarse cuál es la razón para que se defina con cuidado el medio ambiente pero se hable de problemática ambiental y no medioambiental; inconsistencias de este talante deben ser superadas a través de programas de conceptualización semejantes al propuesto por el doctor Márquez.
- Parece impropio privilegiar los asentamientos humanos, pues ello significa conceder prioridad a la territorialidad de los procesos de desarrollo a expensas del campo relacional que explica su dinámica y sus particularidades sociohistóricas; en verdad, el patrón de asentamiento poblacional es el resultado más tangible del proceso de desarrollo de la sociedad. En este sentido no es lo mismo plantear como relación fundamental de análisis la dupla sociedad-naturaleza (como sugiere el doctor Sarmiento) que la de ecosistemas naturales-asentamientos humanos (según la propuesta del doctor Saldarriaga), toda vez que la primera es bastante más estructural que la segunda. Tampoco es afortunada la expresión hombre-naturaleza que plantea el doctor Velásquez dada la primacía del ser social del hombre sobre su ser biológico.
- Es posible advertir cierta confusión respecto al significado del término *dimensión*, ya que el doctor Saldarriaga habla de la "dimensión municipal" (p.8), cuando, en realidad, la una es jurisdicción del Estado en tanto que la otra lo es del de una cosmogonía fundamental en la cual lo humano es un nivel de resolución.
- Encuentro de indudable mérito el hecho de referir la problemática ambiental al estilo de desarrollo, es decir, a la relación sociedad/naturaleza, en un momento histórico particular y para una sociedad concreta (Sarmiento, 1992:6). Sin embargo, es imperiosa la necesidad de redefinir el desarrollo de manera que la teleología del mismo recaiga sobre los actores sociales protagónicos y no sobre la idea de progreso que se encuentra de soslayo en conceptos como subdesarrollo, en los cuales pervive la desueta secuencia por etapas del profesor Rostow.
- Es de suma importancia ligar el debate modernidad-modernización-postmodernidad a la problemática ambiental, como lo plantea el doctor Sarmiento, si se tiene en cuenta que tal reflexión puede arrojar luces para la comprensión de las tendencias más significativas del desarrollo humano en el próximo milenio.
- A título de línea de investigación me permito recomendar el análisis de la tríada ambiente-tecnología-desarrollo, habida cuenta del hecho de ser posible considerar así los aspectos ontológicos, teleológicos y sociohistóricos

más relevantes de la relación fundamental sociedad-naturaleza, la cual, me parece, es el núcleo de lo ambiental como campo de conocimiento.

Comentarios de Rafael Rueda B.

Es preocupante que tanto en la composición del consejo del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat como en las propuestas del grupo de especialistas inicialmente convocado, no se reconozca explícitamente el papel protagónico que las organizaciones sociales, comunitarias y/o populares deben desempeñar, mucho más ahora en el marco de una nueva institucionalidad que pretende fomentar y proporcionar el desarrollo de la democracia participativa.

Para el caso del Consejo del Programa, el hecho de estar sólo "integrado por representantes de Estado, la comunidad científica y el sector privado" le puede quitar legitimidad y ser visto por las organizaciones de base como algo distante y respecto a lo cual no tienen ningún nivel de identidad ni interpretación de sus intereses o necesidades en los campos del Programa. Esto podría frustrar muchas iniciativas que desde allí se promuevan. Darles participación representativa a las organizaciones más preocupadas en el país en los campos del programa sería altamente positivo para el éxito de los programas y/o proyectos que se emprendan. Además, es una forma adicional de convocarlos en su responsabilidad y compromiso en estos campos.

En cuanto a los ensayos del grupo de especialistas, desconocer por completo algunos o hacer solo una referencia marginal otros al papel de las organizaciones de base en sus propuestas, para el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat de Colombia, puede obedecer a varios factores: desconocimiento de esta realidad social; no ver más allá de las fronteras académicas; subvalorar y por esta vía marginar el papel que estas organizaciones han realizado o pueden realizar en el desarrollo del Programa; temores o prejuicios respecto a la actitud que estas organizaciones puedan adoptar o a una relación directa de trabajos con ella, entre otros. Así, cualquiera de las propuestas que se plantean, por lo demás bastante interesantes, corren el riesgo de fracasar en la medida que o no consideran o no reconocen el papel protagónico que estas organizaciones pueden tener en su desarrollo.

En unos casos más o en otros menos, las propuestas desde el punto de vista investigativo son tradicionales y con una buena dosis de academicismo: un programa de esta magnitud y de frente al sombrío panorama ambiental y del hábitat en Colombia (para no ir más lejos) debería explorar formas alternativas que integren en su desarrollo a los protagonistas centrales y que desaten fuerzas hacia la acción directa, concertada y participativa. Es decir, procesos investigativos que partan de la realidad y de quienes en ella actúan, para hacer más viable el compromiso de éstos en su transformación y cambio.

Por tanto, el programa debería integrar, entre otras, dos estrategias: la investigativa (acción y participación-compromiso) y pedagógica. En tal sentido los resultados de la estrategia investigativa protagónica deben ser transformados en material educativo, didácticamente adecuado para la estrategia pedagógica de formación y capacitación de los beneficiarios del programa. Para socializar de una forma cada vez más ampliada los resultados del Programa, la estrategia pedagógica debe innovar formas alternativas de comunicación social, que vayan abriendo espacios hacia una cultura de protección del medio ambiente y mejoramiento del hábitat, en donde todos formamos parte del problema y de sus soluciones. De lo contrario, los resultados investigativos corren el riesgo de no ir más allá de las élites intelectuales (comunidad científica del Estado, del sector privado, etcétera).

Comentarios de José A. Lozano

A mi modo de ver, el plan debe incluir una serie de proyectos de investigación de carácter nacional que cubran todas las posibles líneas de investigación que puedan enmarcarse dentro del ámbito del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Es preferible que los proyectos sean de amplio cubrimiento en lugar de que exista un número muy grande de los mismos. Creo, también, que dentro del plan los proyectos deben tener un carácter esquemático. El plan no debe tener exactamente prioridades sino más bien un marco que permita dar un orden lógico a las investigaciones y un uso racional y ágil a los resultados obtenidos.

Cada uno de los proyectos presentados esquemáticamente en el plan debe ser posteriormente elaborado de una manera más detallada. Para la elaboración del proyecto se debe convocar a todas las entidades de naturaleza tanto oficial como privada, que de una manera u otra estén contribuyendo o puedan contribuir en las actividades necesarias para la ejecución del proyecto. Estas entidades elegirían un grupo coordinador y una sede para la secretaría del Programa. El grupo coordinador se encargará de la redacción del proyecto con base en los aportes suministrados por las diferentes entidades participantes en el proceso. Finalmente se debe tener un proyecto nacional constituido por una serie de subproyectos institucionales ensamblados de tal manera que la información sea intercambiable y utilizable por cada uno de los diferentes subproyectos. El proyecto nacional debe proponer la investigación del tema, al cual se refiere, de una manera integral, producto de la perfecta integración de los subproyectos.

Capacitación

De una manera u otra, en los ensayos presentados por los cinco asesores, se menciona como uno de los temas fundamentales el de la capacitación. En general, se parte de la premisa de que para hacer investigación es necesario

contar con personal capacitado para llevarla a cabo. Creo que debemos adoptar como base de la política de capacitación, la proposición inversa: para poder capacitar personal, es necesario hacer investigación. Una manera de lograrlo es la adopción del sistema de formación investigativa participativa que fue bosquejado en el Plan de Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar en Colombia 1990-2000. Desarrollando este esquema, se propone que cada proyecto de investigación tenga programas de postgrado asociados en las distintas líneas de investigación, y los directores de tesis sean los líderes científicos de los componentes de los subproyectos de investigación. Al adoptar este esquema, es muy importante la participación en programas de carácter internacional del más alto nivel, enmarcando los proyectos nacionales dentro de aquello de carácter global, lo cual facilita la capacitación de nuestros investigadores hasta los más altos niveles académicos y establece una vía que permite el acceso a la utilización de los más recientes avances científicos y desarrollos tecnológicos a nivel mundial.

Cada línea de investigación tendrá un líder directo de tesis que actuará de común acuerdo con el administrador institucional de cada subproyecto; cada grupo de más de tres líderes escogerá un coordinador y cada grupo de más de tres coordinadores escogerá un coordinador general y así hasta llegar al líder científico del proyecto. De la misma manera, los administradores institucionales escogerán coordinadores interinstitucionales hasta llegar al coordinador administrativo del proyecto (secretario ejecutivo), constituyendo una red que permite la intercomunicación permanente y la administración ordenada del proyecto. Este sistema, así establecido, debe ser el que en primera instancia evalúe todo nuevo proyecto de investigación relacionado con el tema, el cual se convertirá en subproyecto del proyecto nacional si cumple los requisitos de calidad científica y ayuda a satisfacer alguna necesidad del proyecto. De esta manera la función del Consejo Nacional del Programa tendría como una de sus funciones fomentar el desarrollo de este sistema.

Comentarios de Manuel Guillermo Guzmán H.

Opinión sobre el documento base de los expertos asesores

El documento presentado por el asesor Libardo Sarmiento Anzola bien pudiera servir como marco teórico general de un borrador de proyecto que pretenda definir los campos para la investigación medioambiental de Colombia. Su acervo informativo y perspectiva interdisciplinaria así lo respaldan.

Sin embargo, la expresión "definir los campos de investigación medioambiental" no parece todo lo concordante que debiera ser, con respecto al ámbito global de la investigación científica, pues esta definición puede tener el peligro de limitar.

Opino que otras propuestas, especialmente las del doctor Cavellier, tienden a cometer el frecuente pecado de la investigación especializada, que para el caso de los temas del medio ambiente es uno grave, por fortuna superado ya en la mayor parte de los países investigadores.

No se trata de afirmar aquí que la investigación de los balances hídricos de las coberturas vegetales de las áreas de montaña carezca de importancia; no. Se trata del perfil de la investigación.

Los temas propuestos por el doctor Cavellier, con excepción del último, que reconoce más difícil, quizá por las mismas circunstancias de preferir la especialización a la generalización, bien podrían formar parte de proyectos interdisciplinarios, o mejor: ser abocados como proyectos interdisciplinarios y no como temas susceptibles sólo de investigación especializada.

Las áreas de investigación propuestas por Germán Márquez me parecen consonantes con esta tendencia de la investigación medioambiental.

Opinión sobre el Programa de Ciencias del Medio Ambiente

Para no incurrir en el peligro de la priorización que, desde el punto de vista de la administración de la ciencia, suele ser tanto o más grave que la especialización en el ámbito de las ciencias del medio ambiente, propongo dos sectores de investigación:

- a. Investigación básica en el medio ambiente y hábitat.
- b. Investigación aplicada en medio ambiente.

El primer sector de investigaciones debe operar sin priorizaciones. Toda la investigación en medio ambiente se cierne en el propio tamiz de su calidad científica. Y en ese mismo tamiz se prioriza.

El segundo, la investigación aplicada, debe ser necesariamente priorizado por razones prácticas de la administración de la ciencia y de las necesidades de acción ambiental del país. Y esta priorización debe estar en consonancia con los problemas del planeta. Con el sentido global de las acciones enunciadas en la Agenda 21.

Además sería deseable el fomento de proyectos de investigación sobre aspectos puntuales de este grupo de áreas críticas identificadas en la Cumbre de Río de Janeiro.

Verbigracia: investigaciones sobre efectos en la salud humana de contaminantes industriales, manejo de desechos sólidos, urbanos y reciclaje, investigaciones sobre aplicaciones industriales de polímeros recuperados, educación ambiental en medio ambiente y desarrollo, educación ambiental industrial, tecnologías apropiadas de saneamientos básicos en comunidades rurales y/o asentamientos urbanos subnormales, investigaciones en tecnologías apropiadas de agua potable.

Comentarios de Fernando Negret

Ambito del Programa

Existe consenso entre los asesores acerca de la complejidad del ámbito del programa y algunos coinciden en afirmar que al tiempo que *permea* a todos los programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología puede considerarse la problemática ambiental de forma especializada en los otros programas.

Esta consideración es de gran relevancia, ya que una definición en estos términos permitiría delimitar el verdadero ámbito y alcance del Programa. Adicionalmente, los asesores incorporan lo regional-urbano como una dimensión espacial adecuada, con lo cual también se delimita el campo de conocimiento a una instancia específica con cierto grado de desarrollo en Colombia y dejando abierta la posibilidad de que en los otros programas se desarrollen proyectos más especializados con la dimensión ambiental incorporada y con la supervisión de los técnicos del programa del medio ambiente y del hábitat.

Del conjunto de documentos se han extraído los conceptos, categorías y expresiones más significativos y que como tales también contribuyen a delimitar el ámbito y los objetivos del Programa: *relación sociedad-naturaleza; integración ciencias sociales y ciencias naturales; interdisciplinariedad; calidad de vida; modelo de desarrollo; medio ambiente y pobreza; espacialidad regional y urbana; problemas ambientales y sociales fundamentales del país.*

Estado del conocimiento y perspectivas del tema

Este punto está desarrollado de manera desigual por los asesores y en sus trabajos se manifiesta el propio conocimiento y grado de solidez teórica que cada uno tiene para explicar la problemática del medio ambiente y del hábitat a nivel global y en Colombia. De todas formas y del conjunto de los documentos se puede condensar, con algunas complementaciones, un documento síntesis que exponga el estado del conocimiento en este campo de estudio, lo cual sería de enorme utilidad para la comunidad científica. De hecho, esta es una propuesta de los asesores, formalmente planteada como un proyecto para la "compilación, sistematización y síntesis de información ambiental preexistente"; en realidad esta es una idea importante que puede desarrollarse a corto plazo como un proyecto entre las distintas universidades, centros y bibliotecas a nivel nacional e internacional, especialmente latinoamericanos.

Los asesores coinciden en afirmar que evidentemente existe un avance significativo en los diversos campos del ámbito del Programa, particularmente en lo regional y urbano, en lo cual el país cuenta con una investigación de reconocida trayectoria. El medio ambiente, como línea de investigación, es de más reciente desarrollo y pese a contar con una amplia estructura normativa y legislativa, sólo ahora se inicia formalmente el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat como apoyo institucional a la investigación en este campo.

Ante la evidente importancia del tema, dada su recurrencia como problemática mundial y nacional, los asesores resaltan con sobrada razón que el Programa está abocado a constituirse en uno de los más relevantes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y por tanto su perspectiva como tema de investigación será de creciente vigencia.

Líneas de investigación

No todos los asesores discuten en sus documentos la conveniencia o no de priorizar las líneas de investigación para orientar el desarrollo del Programa; sin embargo, cada uno de ellos propone un listado de *proyectos, programas, campos y bloques* de investigación, necesariamente priorizados, según su especialización, intereses y sesgo profesional. En este sentido las cinco propuestas para estructurar la investigación son las siguientes:

- a. J. Cavelier: 13 *proyectos* del medio natural y uno sobre lo urbano.
- b. G. Márquez: Cinco *programas* sobre aspectos naturales esencialmente.
- c. A. Saldarriaga: Cinco *campos* de investigación con una concepción más integral y diversa.
- d. L. Sarmiento: Nueve *campos* de investigación como tendencia existente y propone: seis *campos* adicionales diversos.
- e. F. Vásquez: Tres *grandes bloques* de problemas referidos exclusivamente a la ciudad.

Como puede observarse, las concepciones de las propuestas de *líneas* de investigación son bien distintas y no corresponden a un marco integrador que algunos asesores aluden y otros eluden y que infortunadamente no se plantea y desarrolla. Esta es la mayor deficiencia de los cinco trabajos, ya que sin un marco teórico-metodológico e integrador que permita una visión de la *relación sociedad/naturaleza* y de la *interacción ciencias /sociales ciencias naturales*, no es posible delimitar las líneas de investigación y se corre el riesgo de sobreponer temáticas y objetos de estudio y de dificultar la gestión ordenada y sistemática del Programa. No se trata de elaborar un marco a manera de camisa de fuerza pues ya se sabe que en los actuales momentos existe una predisposición contra ellos y una tendencia a los esquemas más libres y abiertos; se trata sí, de la búsqueda de ese "marco de integración de las ciencias sociales y naturales" que plantean algunos de los asesores y que puede desarrollarse a partir de los conceptos de sociedad y naturaleza, de sus elementos componentes y de sus interrelaciones. En este sentido se ha desarrollado el documento *Líneas de investigación de la problemática ambiental regional y urbana*, en el cual se presenta una "aproximación a un marco teórico para la investigación de la relación sociedad naturaleza" que puede contribuir al debate en este aspecto crucial para la organización y el desarrollo del Programa de las Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat.

El conjunto de los asesores, unos con mayor vehemencia que otros, mencionan los principales problemas nacionales como el objeto de investigación del Programa; de esta manera y a la luz de un marco teórico integrador se podrán señalar los principales problemas nacionales y establecer así las prioridades de investigación. Adicionalmente, con base en la ficha técnica que elabora Colciencias para cada proyecto se puede formular un sistema de ponderación que contribuya a definir con puntajes la prioridad de aprobación de los proyectos.

Estrategias para fortalecer y consolidar el Programa

Las estrategias no fueron desarrolladas por todos los asesores con el mismo carácter y nivel de detalle. Sin embargo, en conjunto presentan un gran número de consideraciones y sugerencias que evidentemente contribuirían a fortalecer y consolidar el Programa:

- Al reconocer por consenso la complejidad del ámbito del programa, los asesores sugieren como indispensable el estímulo a grupos y equipos interdisciplinarios y la interrelación entre Programas y proyectos de distintos centros y universidades nacionales e internacionales, principalmente latinoamericanos.
- Apoyar decididamente los centros y universidades con programas académicos para la formación y capacitación de los recursos humanos en las actividades investigativas e incentivar la integración entre, investigación y docencia, como medio para estimular y formar investigadores.
- Crear mecanismos de interrelación y divulgación del conocimiento entre la comunidad científica nacional e internacional para constituir una red de investigadores del medio ambiente y del hábitat.
- Definir las líneas de investigación prioritarias del Programa con base en los problemas socioambientales fundamentales del país, insertados en un marco teórico integrador que permita una visión ordenada de la relación sociedad/naturaleza.
- Regionalizar los procesos y líneas de investigación como forma más apropiada para conocer la diversa realidad del medio ambiente y el hábitat en Colombia.
- Desarrollar a corto plazo un proyecto conjunto con universidades, centros de investigación y bibliotecas colombianos para la compilación, sistematización y síntesis de la información existente sobre el medio ambiente y el hábitat con el propósito de conocer objetivamente el estado actual del conocimiento.

Comentarios de Manuel Felipe Olivera

Es loable el esfuerzo de llegar a estructurar un programa como el que se pretende. Pienso, sin embargo, que el estado del conocimiento de la proble-

mática socioambiental que afecta al país merece un esfuerzo mayor por llegar a darle estructura al programa a través de un conjunto de subprogramas claramente entrelazados o relacionados, de los cuales se deriven proyectos, paquetes de proyectos o inicialmente temas. Con base en éstos será posible estimular la investigación y canalizar los recursos del caso.

El propósito mencionado no es claro a través de la lectura del documento, salvo alguna alusión de un autor, quien prefiere que sean programas únicamente los que se definan para entregar el desarrollo de los mismos *investigadores con experiencia*. Sería muy conveniente que esta tarea que aparece muy incipiente en los trabajos revisados se fortalezca.

En relación con el documento, el cual contiene varios escritos de reconocidos investigadores colombianos, considero de especial importancia resaltar que para ahondar en discusiones fructíferas es inconveniente tratar cinco documentos separados. Pienso que el mayor aporte que el grupo de asesores podría hacer al Programa sería precisamente formular una primera propuesta integrada del mismo para, sobre tal postura, abrir sí la discusión del caso. De esta forma se estaría dando un paso importante desde la multidisciplinaria hacia una propuesta interdisciplinaria, ahorrando tiempo esencial para el programa mismo al evitar debatir posturas aisladas.

De lo anterior se deriva mi posición porque, si bien considero respetables los documentos, el hecho de aparecer desintegrados hace inconveniente tratarlos uno por uno (si alrededor de las negociaciones de Río de Janeiro se obtuvieron cerca de mil páginas de consenso entre más de 160 países, creo que cinco colombianos deberían llegar a generar un trabajo plenamente integrado).

El segundo planteamiento de esta nota tiene relación con la idea que, a mi juicio, debería orientar las labores investigativas en torno a la problemática ecológica, ambiental y del hábitat en particular.

El Departamento Administrativo del Medio Ambiente, del Distrito Capital, formuló para Bogotá lo que denominó Plan de Gestión Ambiental, PGA.

Considero que el PGA para Bogotá, con algunos complementos importantes y variaciones sobre ciertos temas —de acuerdo con las características del centro urbano estudiado—, encierra el deber de las acciones que tienen que ser emprendidas para reorientar la calidad de vida de la población y por ende del ambiente, de los asentamientos humanos nucleados. Para poner en marcha un plan como ese se requieren grandes cantidades de información, alguna experimental, otra de índole básico pero, independientemente de la calificación que se le otorgue, todas derivadas de investigaciones que tienen que ocurrir en buena parte del país.

Ese PGA lleva implícito un elemento que ninguno de los documentos revisados desarrolla: la necesidad de iniciar acciones, a diferentes niveles de resolución, en torno al proceso de ordenamiento progresivo del territorio (en todas sus dimensiones). Tal labor requiere igualmente trabajos investigativos de larga duración algunos, permanentes otros, y de orientaciones y decisio-

nes políticas claras para que a largo plazo se disponga de reglas del juego y de escenarios nítidos, que reflejen la calidad del ambiente deseado.

Es mucho lo que se puede plantear alrededor del tema anterior, lo cual se justifica siempre y cuando se acepte esta línea de pensamiento, en la cual la investigación ambiental forma parte del proceso orientador de la investigación del hombre en el medio, de manera que finalmente se logre la armonización de las actividades humanas con las cualidades y características del entorno.

Para finalizar deseo llamar la atención sobre el hecho de que la formulación del Programa merece un refuerzo conceptual, lo mismo que la dinámica adquirida, ambos logrables con la colaboración más intensa y estrecha, por ejemplo, de los investigadores consultados, o de otros que en la academia o incluso en empresas privadas han logrado iniciar procesos de transformación del pensamiento ambiental en diversas disciplinas y actividades.

Comentarios de Rubén Darío Arcila

En la estructuración de este programa nacional aparecen varios aspectos novedosos y trascendentales. El primero de ellos se refiere al concepto de regionalización de las acciones del Programa, varios ensayistas coinciden acertadamente en proponer una organización de tipo descentralizada con núcleo liderado por Colciencias y brazos o estructuras orientadoras y catalizadoras a nivel de regiones, cuya función sería principalmente servir de comité coordinador donde se analicen y prioricen las iniciativas, canalizando los recursos necesarios hacia aquellos proyectos de mayor importancia para el desarrollo de la región y de la investigación en sí misma.

Este esquema regionalizado permitirá a los investigadores afrontar más efectivamente las problemáticas locales, generando respuestas más aceptables y de mayor posibilidad de éxito en condiciones particulares en cada zona.

Es indispensable fomentar la creación y el fortalecimiento de entes investigativos a nivel local o regional diferentes a las universidades para dar cabida a un sector de investigadores que no encuentran acceso a los centros académicos, ya que la universidad no tiene capacidad para afrontar la totalidad de los problemas regionales y se debe evitar la migración de recursos humanos capacitados hacia las grandes ciudades.

Un segundo aspecto se refiere a la formación de nuevos investigadores. Para Colombia este punto es de los más críticos; la formación en ciencia sigue siendo hoy día la de menor demanda a nivel nacional y como resultado de ello son muy pocas las facultades dedicadas a egresar profesionales en campos como las ciencias básicas y aun ciencias sociales.

Es notoria la urgencia de promover el crecimiento de la oferta de programas en ciencia, los cuales deben ser de alta calidad y de objetivos ajustados a la realidad nacional en los diferentes campos académicos.

Más que un problema de grupos universitarios orientados a configurar unos cuantos postgrados, se necesitan grupos que se constituyan en motores y catalizadores, con el Estado, de una manera dinámica en todo el sector universitario, con lo cual no se espera obtener un *programa modelo* sino que cada programa académico incorporará los aspectos más relevantes y mejor ajustados a la realidad del ejercicio profesional de sus egresados.

El Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat será la herramienta más valiosa para el fortalecimiento de la investigación en el campo ambiental; para ello es necesario que las estructuras y los procedimientos de ejecución del Programa sean muy expeditos, rápidos y a la vez eficientes para de esta manera asegurar el oportuno flujo de recursos a los proyectos más útiles.

Comentarios de Francisco González

Comentarios generales

1. Desde el punto de vista metodológico, consideramos que el camino para la construcción de un Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat requiere un proceso de concertación más amplio que permita no solamente recoger algunas opiniones de expertos que, sin mérito de los mismos, no pueden representar de hecho un consenso sobre las directrices esenciales del Programa. Recomendamos en lo posible abrir esos espacios de forma más sistemática para optimar los resultados de la consulta. No basta pues, a nuestro juicio, con la opción de recopilar opiniones, abierta en buena hora.
2. La problemática ambiental colombiana es el punto de partida para construir un programa de investigación que permita generar un conocimiento que sustente una acción transformadora sobre la misma. Las perspectivas disciplinarias expresadas en los documentos y la priorización de líneas de investigación, estrategias de fomento y actividades por desarrollar, se quedan muy cortas ante el objetivo del Programa. Aunque señalan gran cantidad de temáticas importantes, no basta con la suma disciplinaria ni la mera referencia a lo interdisciplinario, para dar un hilo conductor que desde una perspectiva nacional entronque con la especificidad de problemas locales, sin perder la perspectiva planetaria.

En concreto, es necesario definir ese hilo conductor que a nuestro juicio sería: estudiar el tipo de relaciones naturaleza/sociedad que, expresadas en lo concreto, están en la base de los principales problemas ambientales colombianos. Ese estudio debe enmarcarse dentro de las posibilidades de compatibilizar la necesidad de conservación con la de producción en el contexto del desarrollo, tendiente a la construcción de sistemas de producción sostenibles.

Esto sin olvidar que, fundamentalmente, la problemática ambiental está generada en lo social, lo tecnológico, lo biológico, etcétera. Las anterio-

res son sólo dimensiones de una realidad que debe ser abordada holísticamente, lo cual implica que la construcción interdisciplinaria requiere no solo una fuerte consolidación disciplinaria como prerrequisito, sino también una apertura epistemológica que sacude la estructura conceptual de las disciplinas y aun el concepto mismo de ciencia, subyacente a los documentos estudiados.

3. Con base en lo anterior, vale la pena recordar que los problemas ambientales pueden ser entendidos también como:

El resultado de la interacción entre los procesos sociales y el medio cultural, mediado por sistemas específicos de producción, reproducción y organización social, construcción de conocimiento y representación simbólica. Esta interacción, al convertirse en inadecuada, genera una sintomatología a saber: contaminación, deforestación, destrucción de la atmósfera, etcétera, sintomatología captada primero por las llamadas *ciencias naturales*, ya que se expresa en los ecosistemas y, en general, en el sistema natural. Esto tiene también una repercusión en el orden social, afectando desde el potencial productivo hasta las posibilidades de reproducción social.

De esta forma, el concepto de ambiente no se puede reducir al de "... conjunto de variables físicas, químicas y biológicas con las cuales interactúan los organismos...", aunque se considere al hombre foco de las mismas. Lo ambiental se puede definir partiendo de una vía empírico-inductiva y no de una abstracción sublimada, que descontextualizada de su origen disciplinario, pierde eficacia para abrir un camino explicativo. Sobre este particular se sugiere considerar la siguiente idea:

"El *ambiente* como concepto se puede definir como el resultado de la interacción de un sistema de medios en un espacio y tiempo determinados que configura una *estructura* particular, identificable por las formas específicas que toman las relaciones entre los *medios*, entendiéndolos como puntos *nodales*, disponibles o utilizables, de orden abiótico, biofísico y antrópico; elementos a través de los cuales se realizan acciones.

Estos *medios*, a su vez, configuran *sistemas* y *subsistemas*. Estos sistemas y subsistemas entendidos como la estructura dinámica de las interacciones entre elementos, que puede ser *representada* intelectualmente como la *lógica* de estas redes interactivas. El *ambiente* es así, algo abstracto en cuanto a que es en esencia un *sistema* particular de los *medios*, susceptible de ser intelectualmente captado en su *lógica*. Pero es también algo concreto en la medida en que la expresión material de esta *lógica* es observable empíricamente en el orden espacial de los fenómenos abióticos, bióticos y antrópicos y en su interacción. Lo que produce hechos como el *paisaje*, el uso del suelo, la distribución de las poblaciones, los sistemas productivos (agroecosistemas, por ejemplo), la organización social de la producción, la dis-

tribución y el consumo de productos, lo cual se expresa en la estructura espacial del paisaje³².

Para cerrar este punto es fundamental tener en cuenta que la producción de conocimiento es un proceso histórico generado a partir de necesidades específicas. Por ello la vigencia de paradigmas y modelos explicativos es relativa geográfica y temporalmente. Lo que debe hacernos tener en cuenta que las fronteras del conocimiento están abiertas y que, como país, no podemos renunciar a construir un conocimiento adecuado que parta de nuestra realidad local y regional, aplicado a la solución de nuestros problemas. Ello no implica desconocer el avance planetario del conocimiento, pero sí implica dejar en claro que no nos podemos reducir a aplicar indiscriminadamente modelos explicativos foráneos sin beneficio de inventario. Tal vez un buen indicador para medir el estado del conocimiento en términos ambientales, puede ser el actual estado de la problemática ambiental en Colombia y lo que se ha logrado hacer por solucionarla.

4. Por otra parte, vale la pena resaltar la importancia que tienen los estudios regionales dirigidos a la planificación del desarrollo, ya que a través de ellos se abre un valioso espacio para la integración de la universidad como centro de producción de conocimiento con las entidades públicas y privadas y la comunidad, que permitan un aprovechamiento del conocimiento producido y su aplicación en la solución de problemas concretos. Es conveniente anotar que las comunidades indígenas y campesinas poseen también un conocimiento valioso, que aunque esté codificado bajo sistemas no formales, debe ser recogido y valorado. Por este motivo es necesario considerar como parte de las líneas de investigación el estudio de procesos participativos que permitan consolidar aportes metodológicos útiles en la producción y aplicación del conocimiento generado.
5. En lo referente a la conceptualización y los aspectos epistemológicos de lo ambiental, es considerado en una forma reducida y funcional, como un problema de definiciones y de educación a un nivel meramente instrumental, siendo éste un aspecto básico para el correcto abordaje de la problemática.

Comentarios específicos

Administración de recursos

Como aspecto fundamental, dada la obligatoria dependencia de la civilización humana de la oferta de recursos naturales, se plantea la necesidad de conocer —a corto, mediano y largo plazo—, la capacidad que tiene el medio natural de mantener un suministro continuo de servicios ambientales o recursos naturales, que garanticen la supervivencia y niveles de vida deseables

32. González Francisco y Erich Trevisol. *Universitas Económica*. Vol. 6 No. 2, 1889. p. 109.

en la especie humana. Se propone incluir la estimación de la productividad de los recursos naturales actuales o potenciales de modo que se pueda establecer el nivel máximo de aprovechamiento de los mismos o de oferta ambiental, como un insumo básico para los procesos de planeación.

Paralelamente debe realizarse una estimación de la demanda básica con cada uno de los recursos, para establecer un balance entre oferta y demanda. Lo anterior es una condición necesaria para una asignación racional del aprovechamiento de cualquier recurso natural renovable.

Tales investigaciones sobre productividad deben considerarse como aspectos prioritarios por encima de numerosas investigaciones planteadas acerca de aspectos estructurales y funcionales de los ecosistemas.

Los aspectos sobre productividad y demanda de recursos deben constituirse en datos relacionables a través de sistemas de información geográfica, como un insumo obligatorio dentro de las cuentas patrimoniales. Complementariamente, el diseño de bases de datos georreferenciables, debe definir claramente las variables y los parámetros por relacionar, con el propósito de complementar la información de este tipo con la que cuenta el país. Ello implica que no basta recopilar un cúmulo de información generada a través de los años sobre variados aspectos del saber en materia de recursos naturales; es homogeneización y compatibilización de datos georreferenciados.

Considerando la importancia del establecimiento de cuentas patrimoniales apoyadas por sistemas de información geográfica, se enfatiza la necesidad de estudios a escalas no menores de 1 100 000, es decir de ámbito regional. Esto, porque a pequeñas escalas se oculta la trascendencia de numerosos e importantes procesos ecológicos determinantes de la productividad y en general de la oferta de recursos naturales.

El desarrollo y aplicación de métodos prácticos de especialización de los aspectos estructurales y funcionales del ambiente (por ejemplo, *ecología del paisaje*), deberán considerar la necesidad de constituirse en herramienta para ubicar y cuantificar a escala regional la productividad de los sistemas naturales y los aspectos que la condicionan y/o afectan.

Reciclaje y uso de desechos

Debe dársele mayor relevancia a la investigación de los procesos de devolución y asimilación de desechos de las comunidades y los asentamientos humanos al ecosistema: al igual que su aprovechamiento económico como materias primas para nuevos procesos productivos.

Sistemas de información

Se abordan como un simple archivo de documentación y no como verdaderos sistemas que referencien información y que permitan construir modelos para proveer nueva información.

Hábitat y medio ambiente

En términos de la presentación de la fundamentación de la investigación y los campos investigativos debe hacerse claridad en la definición de ambiente y hábitat y del papel específico que disciplinas como el urbanismo y la arquitectura puedan desempeñar en el trabajo con intenciones explícitas de interdisciplinariedad.

En virtud de una mayor precisión y con el afán de obtener una mayor claridad a la definición del problema, valdría la pena destacar que el asentamiento humano *per se* no es el responsable de la problemática ambiental resultante hoy, sino más bien el esquema y la estrategia de integración sociedad/naturaleza vigente en una determinada situación espaciotemporal de la cual es resultado.

Desde este punto de vista, el asentamiento como tal es el resultado del empleo de unas determinadas herramientas de organización social y de tecnología (en el sentido amplio tanto simbólico como instrumental), fruto de una determinada cosmología, integradas a un proceso histórico y a la reflexión crítica de los resultados integrales de esa estrategia.

En el contexto actual esa perspectiva centra la discusión en los síntomas de la problemática representada en unos determinados niveles de calidad de vida, de degradación o agotamiento de recursos desviando el objeto de investigación hacia la búsqueda de opciones tecnológicas que actúen como amortiguadores o mitigadores de impactos (lo cual es necesario indiscutiblemente), restando peso y valor a la necesidad de comprensión de las causas de estos fenómenos engendradas en los esquemas vigentes de desarrollo. La expresión espacial y territorial como paisaje antropizado, sería un lenguaje estético particular al expresar de forma física y estructural los valores de una cultura y como tal esta reflexión estética sería una herramienta de promoción de cambio al mismo nivel que la ciencia y la técnica.

Las ciencias que exploran la comprensión del fenómeno del asentamiento cuentan hoy con suficientes herramientas como para no dejar desviar el sentido principal de la investigación constituida en la necesidad de construcción de conocimiento más allá de la definición de unas estructuras de control de impactos. La condición particular y singular dentro de lo integral que nos corresponde como país en unas condiciones específicas de potencialidad y limitación de oferta ambiental, presuponen la elaboración de unos cuestionamientos particulares aunque diversos dadas las múltiples condiciones de factores, dinámicas y relaciones que determinan el actual perfil ambiental de los asentamientos sociales y naturales en Colombia, tanto hoy como a lo largo de todo el proceso de desarrollo del ambiente en nuestro territorio.

Así, vale la pena entrar a analizar los procesos que han dado origen a los diversos procesos de asentamientos dentro de un proceso histórico, reflexionando de forma crítica los niveles de sostenibilidad, autonomía, interdepen-

dencia, eficiencia y niveles de integración dadas entre sociedad y naturaleza, de tal manera que permitan discutir la clasificación y la valoración de los procesos vigentes o truncados desde una óptica lo suficientemente respaldada en el conocimiento de las circunstancias como para no viciar el proceso de reduccionismos que nos alejen del objetivo último en cuestión, el cual es fundamentalmente producir un cuerpo teórico capaz de promover esquemas armónicos que superen los vigentes, aun rescatando elementos potenciales que pudieran ser identificados en el pasado, propugnando la comprensión de los límites y potencialidades que determina las tipologías vigentes de asentamientos para la sostenibilidad de la estructura como un todo.

Además, es evidente la importancia de la lectura sistemática de las estructuras ambientales antropizadas en los aspectos funcionales, tecnológicos y morfológicos que determinan los diferentes sistemas que las componen, haciendo una clara identificación del territorio en términos de calidad, dinámica, oferta, sensibilidad y capacidad de carga de los sistemas de manera tal que nos permitan hacer una identificación valorativa de las diferentes tipologías y aún poder entrar a explorar nuevas posibilidades en el campo de la planificación, el ordenamiento territorial, la adjudicación del uso y el diseño tanto urbano como arquitectónico.

Habrà que desarrollar este trabajo en un esquema participativo que permita a la comunidad, como un todo, apropiarse de este conocimiento como parte del patrimonio ambiental (natural y cultural) de cada región.

Comentarios de Angela Andrade Pérez

Debo resaltar en primer lugar la seriedad y el rigor científico con que se quiere abordar su realización, dejando a un lado la improvisación y la especulación, y comenzar con bases firmes el análisis de esta problemática que el país requiere con urgencia; es de destacar el apoyo que debe darse al trabajo interdisciplinario e interinstitucional, para evitar la duplicidad de proyectos de investigación científica que se ha presentado en muchas ocasiones, con el consiguiente despilfarro de recursos y la dispersión de esfuerzos; en este contexto el Departamento Nacional de Planeación y específicamente Colciencias deben desempeñar un papel coordinador de gran importancia.

También conviene señalar que para la efectividad del análisis que se propone, es indispensable la participación de diversas disciplinas, tanto biofísicas como socioeconómicas, dada la complejidad de la temática por considerar.

Los aportes de los distintos asesores son valiosos y plantean con buenas razones los elementos fundamentales de discusión para el Simposio nacional previo a la conformación del plan que se presentará al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Varias de las investigaciones propuestas reflejan en cierta manera los trabajos geográficos que se llevan a cabo en esa subdirección, orientados a conocer científicamente las características y el funciona-

miento de los diversos espacios que conforman el territorio nacional, como punto de partida necesario para la adecuada planeación del desarrollo y del ordenamiento territorial en sus diferentes niveles.

En el documento titulado *Elementos para un plan de investigaciones en medio ambiente y hábitat*, resulta interesante la declaración de principios que hace el autor proponente cuando, a manera de marco conceptual, define que "lo ambiental se refiere a las relaciones de la sociedad con su entorno y base de soporte natural y constituye un espacio interdisciplinario donde confluyen las diferentes ciencias cuando en su desarrollo o aplicación relacionan dicha base natural con la actividad humana". El propósito de definir marcos teóricos y conceptuales en materia ambiental es una necesidad perentoria; aunque existe lo que se podía denominar como las simientes de las escuelas del pensamiento ambiental, resulta oportuno capitalizar el esfuerzo propuesto para que se creen los espacios apropiados en procura de la convergencia de ideas y planteamientos, para estructurar de manera dialéctica lo que constituiría la base conceptual y epistemológica de lo ambiental en Colombia.

La investigación social es muy importante para comprender, desde esta óptica, las características de una sociedad tan compleja como es la urbana; las líneas de investigación propuestas son perfectamente válidas y desde el punto de vista geográfico convendría investigar además sobre el emplazamiento de los asentamientos en relación con las condiciones locales, y de la situación con respecto a una red urbana de la cual necesariamente forman parte. Otros temas pudieran ser, a nivel intraurbano, la funcionalidad de los asentamientos con miras a un reordenamiento que optimice el aprovechamiento de los recursos humanos y naturales, y mejore la calidad de vida del habitante urbano.

A nivel interurbano, las características de la red de asentamientos en cuanto a su coherencia, funcionalidad, jerarquía y complementariedad, como apoyo al desarrollo en general, a la reorientación de los procesos de ocupación del territorio, a la articulación del proceso de gestión ambiental con el de prevención de desastres, en este caso en áreas urbanas, y otros temas de la vida de relación entre el campo y las ciudades, estas últimas como organizadoras del espacio geográfico que las rodea.

Comentarios de Miguel Angel Mazorra V.

Respecto a los documentos elaborados por el grupo de asesores seleccionados por Colciencias, manifiesto mi apoyo por cuanto destacan los puntos básicos sobre los cuales debe girar el Programa. Allí se reflejan los orígenes de los múltiples problemas ambientales, la falta de personal calificado, la falta de apoyo al escaso personal actual, la falta de organización institucional y negligencia para dar respuesta oportuna a las escasas propuestas acertadas que en años anteriores se hicieron y no considero oportuno entrar en el análisis de sus contenidos.

Solamente quiero hacer unos comentarios adicionales que espero sean de utilidad en su momento.

Integración, participación y cooperación

Infelizmente no existe en ninguno de los niveles (nacional, regional o local), una situación consolidada, operativa y funcional; es mucho lo que se ha escrito y dicho al respecto, pero no se interpreta y menos se practica para llegar a acercar las mismas áreas del conocimiento y las instituciones correspondientes. Por el contrario, los niveles de descoordinación se reflejan en cualquiera de los programas y proyectos adelantados en el país, con repercusiones serias en el deterioro ambiental, despilfarro de recursos, con un débil fortalecimiento de la estructura y la gestión institucional.

Todo esto debe cambiar de rumbo si queremos ajustar los mismos procesos de desarrollo, de ordenamiento y de gestión institucional en los nuevos lineamientos y planteamientos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Es el cuello de botella más serio por superar, no es tarea fácil que se resuelve de un momento a otro y todos debemos colaborar en alcanzarlo para pasar al cambio de las acciones que el país necesita dentro de su propia dimensión nacional e internacional.

Actividades

- Dentro del proceso de desarrollo del plan, me parece importante que a partir del Simposio nacional, donde se determine el marco general, se contemple inmediatamente la posibilidad de un seminario por regiones fisiográficas para consolidar criterios que permitan resaltar mejor los sectores de punta en el campo ambiental, con identificación de instituciones, definiendo niveles de compromiso, elaboración de un *banco de proyectos* para definir prioridades que deben seguirse en términos de apoyo y financiación una vez cumplan los protocolos del caso.
- Elaborar un *documento referencia* como síntesis regional para que sea tenido en cuenta por todas las instituciones comprometidas como punto de partida para hablar el mismo lenguaje que permita alcanzar un mayor nivel de sensibilización, aceptación y participación.
- Mantener de allí en adelante un intercambio más continuo entre las instituciones y velar que se cumplan los principios estipulados en la integración, la participación y cooperación, haciendo entregas periódicas de situaciones sobre problemas ambientales críticos en términos de:
 - Investigaciones (básicas y/o aplicadas).
 - Conservación (no conservacionismo).
 - Recuperaciones de sistemas alterados.

- Riesgos, amenazas a tendencias por efectos de otros proyectos de desarrollo.
- Paralelo a esta gestión, hacer:
 - Evaluaciones de resultados de avance de proyectos aprobados.
 - Evaluación de la gestión institucional en todos los niveles.
 - Evaluación de vinculación, participación y compromiso de la comunidad.

Estrategias

- Lograr y apoyar un intercambio más consistente con la comunidad internacional, para estar a tono con los avances que permitan ajustar metodologías y técnicas, hacer evaluaciones de resultados y ampliación de la *red* de gestión y operación institucional.
- Este patrón de gestión debe estar acorde con el Plan Nacional de Formación de Recursos Humanos para armonizar y consolidar sus compromisos y acciones en el que la universidad fundamentalmente debe cambiar para ponerse al frente de sus responsabilidades, por cuanto allí se forma el recurso humano y desde allí se debe adelantar la investigación en un alto porcentaje con las otras instituciones, siempre y cuando reciba el apoyo necesario y se den los estímulos para el cambio.
- Lograr que por una acción institucional más concertada se gane en el terreno la *credibilidad necesaria en todos los aspectos con acciones concretas, reales y con calidad de su producto* (capacitación, investigación, extensión, asesorías, etcétera).

Comentarios de Carbocol

Cada uno de los ensayos presentados por los investigadores y especialistas encargados por Colciencias para esbozar las propuestas básicas del Programa, está lleno de importantes elementos de juicios y premisas, las cuales no niegan la amplitud y complejidad de los postulados que aparecen cuando se quiere discutir la temática ambiental.

Es indiscutible el papel preponderante que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico, por constituir una herramienta que potencia en gran medida el aumento del conocimiento sobre el ambiente y su relación con el hombre, condiciones y relaciones cuyo conocimiento no puede importarse de otras regiones, sino, por el contrario, debe surgir espontáneamente a partir de una búsqueda propia.

El anterior, a nuestro entender, es el espíritu del Programa en cuestión, el cual es trasectorial y multidisciplinario, factor que dificulta su conceptualización y desarrollo, en la medida en que aparecen diversas prioridades según el área del conocimiento, compitiendo por la asignación de los recursos disponibles.

Los principales problemas ambientales que aquejan al país tienen una amplia relación con el modelo de desarrollo implantado durante los últimos años, el cual es altamente demandante de recursos naturales, perdiendo de vista sus consecuencias en el largo plazo.

Además, el modelo es intensivo en el uso de energía para satisfacer los requerimientos del mercado nacional e internacional, sobre los cuales soporta su crecimiento económico, razón por la cual puede afirmarse que el sector energético nacional es causa y efecto de esa problemática, a pesar de que los índices nacionales sobre la intensidad del uso de energía son sustancialmente bajos en comparación con los de los países desarrollados.

Nuestro trabajo en Caribacol, como líderes del desarrollo carbonífero colombiano, no pierde de vista la gran responsabilidad del sector energético de contribuir a un futuro desarrollo sustentable. El factor determinante de nuestra planeación no lo constituye la atención de problemas como el calentamiento del planeta, como sí lo es en el mundo desarrollado; para nosotros es más importante entonces atender los aspectos sociales y naturales relativos a la pobreza, a la explotación y al uso racional y eficiente de los recursos naturales y a la calidad de vida de nuestras poblaciones, aspectos que sí inciden directamente en las relaciones hombre ambiente dentro del orden nacional.

Los anteriores conceptos ilustran sólo un ejemplo para visualizar la necesidad de definir unos campos estratégicos de acción para el Programa, que respondan al aumento del conocimiento y a la potenciación de soluciones para los problemas más apremiantes. Existe la tendencia a presentar una gran inercia frente a los cambios, entre los cuales se contabiliza la transición hacia una cultura ambiental.

Es importante resaltar algunos conceptos debatidos en los trabajos, los cuales consideramos de vital importancia en la estructuración del Programa:

- Tratamiento regional.
- Enfoque ecológico y social.
- Capacitación y divulgación.
- Identificación de prioridades.

Tratamiento regional

En la medida de lo posible, éste debe ser un factor determinante para la estructuración del Programa, por cuanto las condiciones de la oferta ambiental, en sus variables naturales y sociales, presentan gran variedad dentro de la geografía nacional.

De igual forma, las consecuencias ambientales (benéficas o perjudiciales), las iniciativas, la infraestructura, las prioridades y las actividades generadoras de impacto, son diferentes de una región a otra.

Enfoque ecológico y social

En la mayoría de las propuestas de los asesores, se evidencia el enfoque hacia la componente ecológica del ambiente, dejando en un segundo lugar el componente socioeconómico, étnico y cultural.

Así, se mencionan, en repetidas ocasiones, los impactos relacionados con aire, suelos, bosques, aguas, ruido, etcétera, y muy pocas veces el nivel de vida, la distribución de ingresos, la competencia laboral, el crecimiento demográfico, los reasentamientos, la salud, etcétera.

Capacitación y divulgación

Coincidiendo con todas las propuestas, este punto es indiscutiblemente de altísima importancia, pues en gran medida garantiza la calidad del Programa y de sus resultados, lo mismo que su permanencia dentro del ámbito nacional. Adicionalmente, en sí mismos estos componentes son indicadores de ciencia y tecnología que permitirán evaluar el desarrollo del Programa.

Identificación de prioridades

Es ésta tal vez una tarea difícil, pero urgente. A nada conduce trabajar con empeño en una secuencia de acciones sin brújula, que permita evacuar soluciones y generar conocimiento sobre los problemas más apremiantes. Así mismo, dará claridad si se considera como criterio de selección de proyectos cuando se esté en la inevitable competencia por recursos económicos.

Estas prioridades deben ser amplia y profundamente debatidas e inscritas dentro de un tiempo y espacio definidos. Con ello se permitirá esbozar, más que una lista de títulos de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, un itinerario esperado para la obtención de resultados concretos que contribuyan al mejoramiento de la relación hombre/ambiente en el camino de un desarrollo sustentable para el país.

Finalmente, en este punto deseamos destacar el sector energético como un campo de acción amplio, con enormes posibilidades y con un alto nivel de disponibilidad e interés en conjugar esfuerzos, para la realización de proyectos enmarcados dentro de ese Programa. Vale la pena mencionar que este sector cuenta con una experiencia en el campo, no despreciable y tiene —sin lugar a dudas—, una estrecha relación con el desarrollo económico del país y con la utilización de sus recursos naturales.

Comentarios de María Magdalena Ballesteros

Los aportes de cada uno de los asesores son de gran valor; muy informativos los puntos que desarrolla el doctor Alberto Saldarriaga y de especial interés para las personas que hasta ahora conocemos el Programa.

Los planteamientos del doctor Germán Márquez son los más generales y resumen puntos de otros asesores.

Es de gran importancia aprovechar las investigaciones ya realizadas en todos los campos de las ciencias del medio ambiente y del hábitat. Los seminarios que se proponen deben servir además para enterarnos de las actividades investigativas de las diferentes instituciones y personas.

Crear una base de datos y sistemas de información geográfica que resuman la información existente, es una de las propuestas más importantes. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi tiene mucho interés en lo anterior; de hecho ya existe la base de información geográfica de toda Colombia; para finales de este año se proponen terminar la base de información sobre suelos y la siguiente etapa propuesta es tener la base de datos de cobertura vegetal y uso de la tierra.

Sería muy importante crear la base que contenga toda la información existente sobre la biodiversidad para cruzarla con la geográfica y de suelos y así tener un completo análisis biogeográfico del país, que además servirá para monitorear cambios a través del tiempo. Pero desarrollar esta labor requiere la colaboración interinstitucional, además de profesionales de muchas disciplinas. El aporte de la información es lo vital. Los celos por compartir la información son otro y uno de los más importantes motivos por lo que no la conocemos.

Pero si hay consenso de que es importante crear la base de datos y Colciencias lidera esa labor, muy seguramente tendrá éxito.

Otro punto que considero de gran interés apoyar es una de las estrategias operativas que menciona el doctor Saldarriaga: realizar una evaluación de la capacidad investigativa existente en los diversos campos científicos y tecnológicos que han de confluir en el Programa.

Comentarios de Mario Sánchez Ramírez

Ensayo de Jaime Cavelier precisa acertadamente el ámbito del Programa, con especial aclaración de los conceptos involucrados en su núcleo, aunque relaciona con mayor significado la problemática ambiental a las consecuencias del crecimiento poblacional. Señala también la limitante descriptiva de las investigaciones existentes en este campo y propone conjuntos de grandes temas para ubicar tipos de proyectos de trascendencia. Es destacable igualmente el planteamiento sobre el sentido de la priorización de programas y proyectos, en especial por el énfasis en la perspectiva regional para la consideración de las prioridades investigativas.

En el ensayo de Germán E. Márquez C. se formula la tendencia de destacar la incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo y en la gestión ambiental del país, lo que permite establecer un eje central para este tipo de investigaciones, el cual se sugiere alrededor de las

relaciones sociedad/base natural. Aunque no está muy claro si tal ubicación no implica una restricción demasiado rigurosa al campo de investigación, los programas planeados para la orientación creo que incorporan las necesidades científicas fundamentales. Entre ellos, creo de gran trascendencia, en mi campo, los denominados de línea de base, de compilación, sistematización y síntesis y de sistemas ambientales y cuentas patrimoniales.

El documento de Alberto Saldarriaga Roa destaca la formulación para el énfasis requerido en este tipo de investigación, sobre las múltiples interacciones entre los seres humanos y la naturaleza. Sin embargo, creo que la revisión del estado del arte se restringe demasiado a los aspectos de asentamientos humanos, lo cual limita el aporte de conocimientos sobre la naturaleza, limitación manifiesta en los llamados campos de investigación previsibles. De otra parte, es relevante la identificación de necesidades investigativas, en especial en aspectos escasamente analizados en sus repercusiones ambientales, como los derivados de las actividades turísticas y de las características de la vivienda rural y urbana.

El enfoque expuesto por Libardo Sarmiento Anzola se destaca por la vinculación fundamentada sobre la generación de problemas ambientales, en torno a la consolidación de un estilo de desarrollo generalizado en América Latina. Ello conduce a la necesidad manifiesta en el documento, de vincular la investigación ambiental con el desarrollo y, por consiguiente, con la política de ciencia y tecnología. Aunque no se precisan orientaciones sobre campos investigativos, también es destacable el planteamiento sobre el carácter interdisciplinario y el enfoque regional que deben incorporarse a las orientaciones de este Programa.

Aunque el documento de Fabio Velásquez está claramente orientado a los aspectos relativos a los asentamientos humanos, la identificación del dominio del Programa conforma un núcleo de mayor amplitud con aspectos del medio ambiente natural, de los asentamientos humanos y de la acción del hombre sobre su entorno. Por supuesto, la evaluación del conocimiento existente está restringida esencialmente a los aspectos urbanos, lo que también se observa en la definición de líneas de investigación. Por último, son destacables algunas estrategias formuladas como la redefinición de universos de indagación y la conformación de comunidad investigativa de cobertura internacional.

Como síntesis de las opiniones enunciadas sobre los documentos, considero de gran trascendencia la apertura de estos análisis por parte de Colciencias, al igual que el interés por vincular al debate los puntos de vista del mayor número posible de investigadores. Además, creo que aportes como los presentados por los asesores, constituyen un buen punto de partida para esclarecer los alcances de los programas de ciencia y tecnología; y en general valoro positivamente los planteamientos sobre la investigación en las áreas del medio ambiente y del hábitat. Desde mi formación y actividad profesionales, considero que la ecología y el conocimiento de los ecosistemas colom-

bianos deberán incorporarse y fortalecerse en el ámbito que se adopte para este Programa y en ello creo de trascendencia, la amplia participación en eventos como el Simposio nacional que se ha programado.

Comentarios de Juan Manuel González

La problemática ambiental ha originado un campo de investigación y de estudio de una amplitud que hace difícil, si no imposible, definir sus fronteras. Esto es porque no se limita al estudio de los sistemas naturales, ni al de las formaciones sociales, sino a la relación que existe entre estos dos. La ciencia ambiental no refleja un objeto claro de estudio, sino que surge como una perspectiva nueva a partir de la cual se puede reflexionar y observar la realidad nacional y del mundo.

Tomaré como punto de partida para este ensayo uno de los últimos párrafos del documento escrito por Libardo Sarmiento Anzola, ya que resume en forma muy clara los puntos alrededor de los cuales, a mi entender, debe girar el Programa: "... como estrategias y criterios para el desarrollo del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat se tiene: (1) es un programa interdisciplinario; (2) presenta un fuerte referente regional; (3) integra la investigación científica con los estudios históricos, descriptivos y analíticos; (4) estudio de lo urbano-regional con énfasis en los aspectos culturales, sociales y económicos; (5) es un Programa trasversal en tanto *forma parte de e incluye* aspectos básicos de los otros programas de ciencia y tecnología; (6) es un programa que construye su identidad alrededor de la elaboración teórica y real del proyecto de la sociedad colombiana; (7) el tema del desarrollo alternativo es consustancial al Programa, en tanto se refiere a dar respuesta a las principales urgencias del país".

El problema ambiental no es un problema ecológico, sino un problema social que obedece a formas particulares de organización social y política, a expresiones culturales existentes un momento histórico específico, y a la forma como estas dos esferas producen una relación de la comunidad o una sociedad con su entorno natural. Por esta razón, la temática ambiental se debe abordar de manera interdisciplinaria. La interdisciplinariedad, sin embargo, no se puede entender como la sumatoria de disciplinas que aportan sus conocimientos específicos para obtener una panorámica global de lo que se estudia; es necesario entenderlo como una manera distinta de aproximarse al objeto de estudio. Ahí hay un reto difícil para la investigación científica, y esto se ve de alguna manera en los documentos presentados por los asesores.

El artículo presentado por Jaime Cavelier tiene un sesgo marcado hacia las ciencias naturales, reflejado tanto en su interpretación del origen del problema ambiental en Colombia, como en su propuesta de líneas de investigación. Para Cavelier el problema ambiental es básicamente un problema demográfico (por el crecimiento de la población en un espacio finito) y ecológico (da-

do por la importación de tecnologías — químicos poco apropiados para el país). En relación con la problemática urbana, no tiene propuestas de investigación pues asume que la solución radica en la aplicación de tecnologías correctivas y la implementación de legislación, instrumentos que permiten atacar el problema básico en los asentamientos humanos: la contaminación.

Además, el ensayo escrito por Fabio Velásquez presenta un sesgo marcado hacia la sociología urbana. Aunque menciona que el campo ambiental comprende por los menos tres órdenes de fenómenos —el medio natural, asentamientos urbanos y la acción del hombre sobre su entorno natural—, Velásquez reduce su propuesta de estrategia investigativa al estudio de los asentamientos urbanos, en donde lo ambiental aparece como una variable más que se debe considerar y no como una perspectiva distinta para abordar lo urbano.

Alberto Saldarriaga critica la perspectiva economicista con que se está abordando la problemática ambiental en el país y pone de manifiesto la necesidad de incluir aspectos culturales, históricos y sociales en los análisis.

Las propuestas planteadas por Cavelier y por Velásquez no permiten la construcción de un espacio de reflexión crítica de la realidad colombiana desde una perspectiva ambiental. Los otros tres asesores, por el contrario, plantean la creación de ese espacio como uno de los objetivos fundamentales del Programa y sugieren que se haga a través del estudio crítico del desarrollo y de la construcción de modelos o sistemas de desarrollo y, por ende de una realidad, alternativos para el país.

El estudio de la problemática ambiental debe ser regionalizado, dada la diversidad ecosistémica y cultural existente en el país. Y al regionalizar la investigación ambiental, ésta debe servir como mecanismo para el fortalecimiento de la capacidad autogestionaria a nivel local y regional, mediante la descentralización de la construcción de conocimiento, la identificación de potencialidades de desarrollo acorde con las necesidades y el querer locales y la construcción de herramientas propias de gestión.

Germán Márquez menciona un punto que a mí parecer es supremamente importante: se requiere apoyar un proceso de conceptualización sobre la temática ambiental, la cual se entiende como base fundamental para el desarrollo de líneas de investigación y de instrumentos de política y gestión. Sin esta conceptualización, no se puede pretender llegar a entender el problema ambiental y se caerá en su tratamiento a través de aspectos puntuales desde las distintas disciplinas, y a la formulación de instrumentos meramente remediales para la gestión ambiental.

Tomando los cinco ensayos en su conjunto, se puede ver que se propone que el Programa en cuestión apoye dos niveles de análisis: (1) investigación básica de sistemas naturales, sistemas sociales y la relación entre los dos; y (2) investigación aplicada que permita el desarrollo de instrumentos de gestión política para la construcción de una nueva realidad colombiana, objetivo último del Programa.

En conjunto, las líneas de investigación propuestas cubren de manera sustancial las áreas que se podrían considerar fundamentales para el estudio del problema ambiental. Sin embargo, en los artículos no se mencionan tres campos que también son muy importantes:

1. Un programa de estudios sobre la evolución del sistema económico mundial, la posición de Colombia en él y el impacto de los dos anteriores sobre el ambiente, y de la crisis ambiental sobre ellos (Libardo Sarmiento menciona que se debe enmarcar el estudio de lo ambiental en los procesos de industrialización y urbanización tardíos de América Latina).
2. Un programa de investigaciones sobre el aspecto político que se ha ido desarrollando en torno al medio ambiente: las nuevas relaciones internacionales y nacionales, los actores sociales involucrados (movimientos sociales, gobierno, industria, empresas transnacionales, la burocracia internacional, etcétera), y las implicaciones que tiene la crisis ambiental para la política en Colombia.
3. Investigaciones que conduzcan al desarrollo de tecnologías apropiadas para el estudio y la gestión ambiental en Colombia.

En la actualidad existe mucho entusiasmo en torno al uso de los sistemas geográficos de información, SIG, en los Corpes y las corporaciones regionales de desarrollo, tecnología que se está importando sin mucha reflexión sobre su aplicabilidad a la gestión a nivel local en un país como el nuestro. La utilización indiscriminada de tecnologías como los SIG tendrá un impacto considerable sobre las posibilidades de participación comunitaria en la gestión ambiental local.

Finalmente, otro aspecto que se menciona con insistencia en todos los ensayos del documento es la necesidad de divulgar la información recopilada y producida en las investigaciones y trabajos realizados en el marco del Programa. Se propone la creación de diversos espacios de divulgación, desde seminarios, conferencias y foros hasta publicación de los estudios dentro y fuera del país. Este aspecto es muy importante, pues si algo caracteriza los esfuerzos hasta ahora realizados en este campo es que se han mantenido dispersos y muchas veces desconocidos, obstaculizando así el desarrollo y la maduración de un pensamiento ambiental en el país.

Uno de los retos más significativos de la investigación ambiental, tal y como se ha definido aquí, es probar que la problemática ambiental no surge históricamente como un frente más de reivindicación que se suma a los frentes trabajados por los movimientos cívicos, entre otros, sino que abre el espacio para la construcción de una nueva perspectiva de interpretación de la realidad social y, por ende, para su transformación. El Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat debe apoyar este proceso.

Comentarios de Françoise Coupé

Perspectiva para el análisis de los documentos

- Perspectiva del documento DNP-2544-DEPAC, *Una política ambiental para Colombia*. Alberto Saldarriaga menciona esta perspectiva y considera que se trata de una política *remedial*, orientada por una concepción del medio ambiente entendido como un *asunto económico*.

Llama la atención la escasa atención prestada a la investigación en el documento del DNP y, por tanto, la dificultad de integrar una política investigativa a la política ambiental. Por esta razón, la mayoría de los asesores reflexiona por fuera de este contexto que es importante y merece atención, sobre todo si la apreciación de Alberto Saldarriaga se confirma, como parece ser el caso.

- Perspectiva del *Plan de Desarrollo del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat en Colombia*, de Colciencias. Esta perspectiva es mucho más clara y subyace en todos los trabajos propuestos, aunque considero insuficiente la integración de este programa al conjunto del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, cuando su relación con los demás programas es estrecha y fundamental.

En esta perspectiva, el Programa debe ser *transversal*: "Forma parte de e incluye aspectos básicos de los otros programas de ciencia y tecnología".

- Perspectiva personal. Análisis de los documentos con base en las experiencias de trabajo recientes y actuales.
- Un trabajo de investigación y asesoría a comunidades del Cerro El Picacho en Medellín, tendiente a la capacitación para la planeación frente al riesgo, con la participación de los pobladores y de algunas instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
- Una investigación para el PNUD- Convenio con la Alcaldía de Medellín sobre el tema "*Sistematización y evaluación de la intervención de la administración municipal en barrios localizados en zonas de riesgo*".
- Una investigación para el Fondo FEN de Colombia sobre el tema "*Villa Tina: recuperación de la memoria espacial, cultural y ambiental de la población damnificada y/o asentada en zonas de riesgo*".

Estos trabajos, por el mismo tema abordado —la problemática de las zonas de riesgo y la prevención de desastres—, plantean la convergencia y la multidisciplinarietà de las ciencias del medio ambiente y del hábitat.

Se refieren a la producción de la ciudad, a su reproducción social y a aspectos relacionados con el gobierno de la ciudad (ver documento de Fabio Velásquez), aunque con más énfasis en las relaciones de los diferentes agentes que en el mero gobierno.

Los investigadores

Al mencionar el Consejo del Programa, se hace una referencia explícita a la comunidad científica y al sector privado. En otros apartes, y más en relación con la ejecución de las políticas, se mencionan igualmente las ONG, pero en ninguna parte se mencionan las organizaciones de pobladores.

En el contexto de la democracia participativa en Colombia, aunque es importante reconocer el papel de los grupos de especialistas en el tema general y más aún en ciertos aspectos del tema, también es necesario concebir la participación de las organizaciones comunitarias vinculadas a la problemática: los grupos ecológicos que surgen en numerosos municipios del país, las asociaciones para la defensa de microcuencas, de espacios públicos, las mismas acciones comunales, que no pueden permanecer indiferentes al entorno.

Se reivindica simultáneamente la participación de las organizaciones en los procesos investigativos, en la perspectiva de la investigación (acción - participación) y de otras modalidades investigativas, y también en la implementación de los programas:

Se trata de superar la academia y de abordar la realidad sociocultural con sus diferentes agentes.

Vale la pena señalar que no se plantea ninguna duda en torno a la importancia de insistir en la multidisciplinariedad de la investigación y en la internacionalización del debate.

El contexto de la investigación

La variedad de temas enunciados en los diferentes documentos y sus cambios en las últimas décadas, justifican ampliamente la reivindicación de las líneas de investigación o de su revisión periódica sobre la base de diagnósticos permanentemente actualizados.

Es necesario evitar el mecanicismo en la definición de los problemas porque conduce a una visión simplificadora de la situación y limita el análisis al descubrimiento de unas supuestas relaciones causa/efecto, como en cierta medida se percibe en uno de los documentos.

Se trata también de evitar, en la reflexión, el aislamiento del medio ambiente y del hábitat, como parece ser el caso de muchos trabajos e incluso de uno de los que Colciencias sometió a consideración.

El proceso de trabajo

Hay una gran insistencia en la elaboración de un inventario definido, incluso en el ensayo de Germán Márquez como *primer paso*.

Es cierto que la actual base informativa es deficiente, pero se debe construir y mejorar a la par con el desarrollo del trabajo. No basta acumular y

sistematizar la información. Y la situación no da espera, de tal manera que es indispensable adelantarla simultáneamente en la misma investigación.

Además, me parece importante dar libre curso a la imaginación e ir más allá de las propuestas tradicionales, planteadas solamente desde la comunidad científica, en una perspectiva demasiado académica. La situación es apremiante y requiere mayor creatividad y atrevimiento.

Temas que requieren precisiones

Cuentas patrimoniales. El tema de las cuentas patrimoniales es fundamental, pero nos preguntamos: ¿cómo evaluar y cómo medir los efectos del deterioro?

La evaluación no puede ser sólo en términos económicos: debe plantearse también desde la perspectiva social. Además, no puede plantearse sólo como un ejercicio académico: debe tener repercusiones y orientar la definición de políticas y, desde este momento, permitir la toma de decisión y la implementación de programas concretos.

Es un tema que no puede abordarse independientemente de la perspectiva del desarrollo, de la calidad del hábitat y de sus relaciones con la población: exige una aproximación a escala nacional y regional.

El concepto de medio ambiente es un concepto que, en la práctica, se amplía día a día. Si me refiero a unos trabajos realizados con una comunidad localizada en zona de riesgo, es evidente que su concepción trasciende la de *medio natural*, e incluso la de *medio natural transformado por el hombre* para abarcar también el *medio social*. Cuando los pobladores hablan de *medio ambiente*, incluyen la violencia, las milicias, la drogadicción.

Recomendaciones

- Considero importante reivindicar una mayor dialéctica entre teoría y práctica, desde la misma formulación del Programa para no propiciar la dualidad entre los que estudian y los que actúan.
- Entre los *nuevos temas* señalados por Fabio Velásquez, y a partir de los trabajos desarrollados en Medellín, adquieren especial significado los siguientes:
 - La segregación, cuando se habla de *dos ciudades*, de *las comunas*.
 - Los nuevos movimientos sociales urbanos que, analizados en el contexto de algunos barrios, parten de pequeños grupos, sobre la base del territorio (barrio o sector del barrio) y reivindican un papel a escala de este territorio, en una integración en proceso de consolidación con otros grupos.
 - Las estrategias de supervivencia.

- La integración investigación/capacitación/difusión y asesoría (práctica), debe plantearse desde la formulación de las políticas y permitir el enriquecimiento mutuo de los diferentes procesos.

Se trata de:

- Reivindicar nuevas formas e innovadores mecanismos de comunicación social.
- Dejar de considerar el problema como propio de las *élites intelectuales* y abordarlo con quienes lo viven y deberían ser partícipes de los estudios y las soluciones.
- Estrechar las relaciones entre la política ambiental y todas las formas de educación ambiental.
- Crear y consolidar una red para la divulgación y la difusión amplia de los conocimientos en el conjunto de la población y especialmente en los sectores populares.

TEMAS DE REFLEXION DEL SIMPOSIO: RELATORIAS

Cambio climático global (Mesa No. 1)

Presidente: *Fernando Casas*

Relator: *Humberto Rodríguez*

¿Qué importancia tiene el tema del cambio climático global?

Se escucharon argumentos en contra de que Colombia se involucre activamente en investigaciones directamente relacionadas con el tema del cambio climático global. Básicamente se fundamentan en:

- Estamos muy lejos de participar creativamente en el desarrollo de modelos climáticos globales.
- Hay temáticas mucho más importantes que desarrollar.

Sin embargo, los participantes de la mesa consideraron unánimemente que es importante desarrollar investigaciones en el tema de cambio climático global y que ésta debe ser por tanto una de las líneas prioritarias del Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat. Los argumentos que sustentan esta posición son los siguientes:

- Existen varios programas internacionales que trabajan sobre esta problemática tales como:

The World Climate Research Program
I.G.B.P

Instituto Interamericano de Cambio Global.

No estar en ellos puede resultar costoso. El aumento de la brecha científica y tecnológica y el desconocimiento de las consecuencias que el cambio climático global pueden acarrear sobre nuestro país tiene un elevadísimo costo³³.

- Es importante saber si estudiamos el cambio climático global por sus causas o por sus consecuencias sobre nuestro medio. Aunque no utilizamos intensivamente la energía, se afirma que somos uno de los diez países en el mundo que más contribuyen con las emisiones de CO₂ como un todo, y *per cápita* competimos por los primeros lugares debido a las tasas de deforestación que se nos achacan; necesitamos investigar para tener datos ciertos, ya que estos deshonrosos primeros lugares tienen consecuencias políticas y económicas desastrosas también para el país.

No solamente contribuimos con el CO₂, sino también con el metano debido al tipo de cultivos tales como el arroz. Si no hacen los colombianos la investigación sobre estos problemas, seguramente nadie más lo hará, pero la banca internacional sí nos pasará la cuenta por las cifras que nos atribuyen³⁴.

- El propio territorio colombiano, puede ser un laboratorio de cambio climático global, por ejemplo la sierra nevada de Santa Marta, la sabana de Bogotá. Lugares en los cuales está almacenada una información extremadamente valiosa para Colombia y para toda la humanidad. Baste recordar las series de tiempo de cambios climáticos ocurridos en los últimos cuatro mil años, obtenidos en esta última región. Esa es una forma de atraer la atención del público y de los científicos de primer nivel. Además, es importante que entendamos los procesos que ocurren en nuestro medio, no sólo llevando registros sino ligándolos al análisis de fenómenos más complejos.
- Combustibles fósiles. No puede haber un desarrollo sostenible con base en combustibles fósiles. Sin embargo tenemos una base económica, dependiente de los combustibles fósiles. Por esas razones necesitamos grupos de personas, de gentes que manejen muy bien el tema por haber investigado en él, con el fin de mejorar nuestra capacidad de negociación.
- Somos un país especialmente frágil frente a ligeros incrementos de la temperatura promedio, por nuestras propias condiciones geográficas. Precisamente porque las laderas de las montañas son frágiles, ligeros aumentos de temperatura producen fenómenos tales como migración de especies.

33. La valoración de los cambios climáticos contribuye a los modelos. Estas observaciones miden una o varias cosas. Más importante que medir temperaturas es medir pluviosidades. Para Restrepo, la cantidad de lluvias no ha disminuido, pero la escorrentía sí ha aumentado. Relación escorrentía-bosque-pluviosidad son elementos para justificar el estudio del cambio climático.

34. A Carbocol le preguntaron que si tenía el dato de cuánto metano se produce por la explotación de carbón; no pudo dar el dato.

Esto afecta la agricultura y la salud pública. Las tierras donde puede cultivarse el café se suben, se angosta el cinturón en el cual puede cultivarse la papa y diversas plagas invaden las alturas que nunca les fueron accesibles.

Es urgente evaluar, si hemos tenido a nivel nacional un cambio climático global.

La relación Andes/Amazonia es muy importante desde el punto de vista de la hidrología, la nubosidad, etcétera. Tenemos que estudiarlo desde el punto de vista de la hidrología nacional. La Amazonia es nuestro principal proveedor de agua.

Debemos conocer más el fenómeno *El niño* para poder menguar sus efectos y no estamos preparados para hacerlo.

Cuesta mucho hacer esto pero cuesta más no hacerlo. ¿Cuánto le ha costado el algodón a Colombia? ¿Cuánto le costará el próximo?

Dependemos del clima y tenemos la necesidad de conocerlo y dominarlo.

Objetivos

1. Cuantificar el cambio climático. ¿La temperatura ha aumentado o no? Las series de temperatura apenas llegan a 30-50 años.
2. Entender los procesos que están ocurriendo y que llevan a cambios globales.
3. Estimar los impactos de los cambios globales sobre la agricultura, los recursos hídricos, energía, salud pública, recursos humanos.

¿Cómo se relaciona con otros programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología?

Tiene que ver con todos los otros programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Algunos de éstos estudian temas que están entre las causas del cambio climático global:

- Energía y minería.
- Desarrollo tecnológico industrial y calidad.
- Ciencia y tecnologías agropecuarias.
- Ciencia y tecnología del mar.

Otros programas estudian temas relacionados con los efectos del cambio climático global:

- Ciencia y tecnología del mar³⁵.
- Salud³⁶
- Básicas.

35. El cambio de tecnología agrícola aumenta la sedimentación de ríos y por lo tanto el relleno de las cuencas oceánicas y la pesca de camarón.

36. (a) Migración de plagas; (b) radiación ultravioleta.

Criterios para evaluación de proyectos de investigación

Deben ser los mismos criterios de calidad y pertinencia que utiliza Colciencias para la evaluación de los proyectos en todos los programas. Pero, además, en la pertinencia debe tenerse en cuenta:

- Que el proyecto tenga doliente, es decir, que haya alguien que esté requiriendo esa información.
- Que el proyecto forme parte de programas globales o internacionales.
- Que el proyecto muestre cómo se encaja en la estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y cómo se integra su propuesta con la otras tareas que se adelantan.
- Que dé respuesta a los compromisos internacionales suscritos por Colombia, tales como el convenio de la biodiversidad o la Convención sobre Cambio Climático Global.

¿De qué manera se pueden instrumentar en Colombia?

- Consolidación de la comunidad científica:
 - No se puede desligar lo internacional de lo nacional. No es posible consolidar una comunidad en este tema actuando sólo en el ámbito nacional. Más aún: tratar de hacerlo es una perversión, pues refuerza el atraso comparativo.
 - Participar en estrategias internacionales tales como el World Climate Research Program, el IGBP, el Human Dimensions of Global Change y el Intergovernmental Pannel of Climatic Change, IPCC.
 - Participar en el Instituto Americano de Cambio Global.
 - Redes. Las redes entre grupos pueden definirse en tres niveles distintos:
 - a. De recopilación de información.
 - b. De intercomunicación entre científicos.
 - c. De información sobre resultados de investigación.
Sobre todos ellos es necesario trabajar, con estrategias distintas en cada caso.
- Regionalización. El tema de la regionalización puede enfocarse de dos maneras:
 - Regiones dentro del país:
 - a. Hay que aumentar la capacidad de medición y seguimiento en todas las regiones de las variables relevantes al cambio climático global. Consolidar las comunidades científicas regionales.
 - b. Se puede zonificar el país en cuanto a las causas y efectos del cambio climático global. Por ejemplo, no todas las zonas tienen la misma pre-

sión deforestadora o no todos los cultivos tienen la misma capacidad de adaptación a los cambios térmicos y pluviométricos.

- c. ¿Se sabe con criterios claros cuáles son las regiones del país más importantes para los estudios del cambio global? Valdría la pena una investigación seria para definir una regionalización.
- Regiones en Latinoamérica:
 - a. "Ya no hay otro lado". El mundo es un todo global y lo que afecta a nuestros vecinos nos afecta a nosotros.
 - b. Debemos participar en estrategias regionales de carácter latinoamericano.
 - c. Con el Caribe, con los Andes, con la Amazonia, con el Pacífico Sur, ... no en balde estamos en dos de las zonas definidas por el START: Caribbean y Equatorial South America.
 - Internacionalización. Esto sólo tiene sentido si se trabaja en ambiente internacional. La atmósfera no tiene fronteras y es un patrimonio universal.
 - Difusión de los resultados de investigación:
 - Resultados originales: los originales sólo deben publicarse en revistas de circulación internacional para su confrontación y validación.
 - Difusión popular:
 - a. Debe realizarse un importante esfuerzo para lograr una difusión social del conocimiento hacia las comunidades. Hay que acercar el cambio climático global al gran público. Para lograrlo debe utilizarse una multiplicidad de medios, desde las reuniones y seminarios hasta el uso de todas las técnicas audiovisuales. Debe buscarse con ello la creación de una conciencia en todos los niveles de la sociedad, especialmente en los tomadores de decisiones. Debe elaborarse esta divulgación en un lenguaje adecuado para el gran público.
 - b. Es importante desarrollar un periodismo científico en el país, teniendo cuidado de no caer en el simplismo del terrorismo ambiental.
 - c. Ya hay una asociación colombiana de periodistas ambientales.
 - Formación de investigadores. Se consideraron dos niveles: el de la formación básica y el de la formación de investigadores propiamente dichos.
 - Formación básica:
 - a. No hay formación de climatólogos en Colombia. Esto es grave. Hay deficiencias fuertes, ya que el país no forma geógrafos, meteorólogos, hidrólogos ni oceanógrafos. Puede comenzarse a partir de postgrados para otras profesiones.
 - b. También es importante ofrecer cursos de un año y especializaciones.

- c. Es importante la formación en general en ciencias del medio ambiente. No tenemos gente formada en economía ambiental y sólo contamos con muy pocos ecólogos.
- Formación de investigadores:
 - a. En el exterior.
 - b. Crear grupos de investigación de excelencia.
 - c. No basta la formación. Se requieren los estímulos, la creación de ambientes favorables.

¿Qué otras estrategias se proponen para el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat?

- Crear ambientes interdisciplinarios de trabajo.
- Separar los programas del medio ambiente y del hábitat. Se presentó esta propuesta pero no tuvo consenso en la mesa.

Papel de la investigación científica y tecnológica en el Ministerio del Medio Ambiente

- En el Ministerio del Medio Ambiente debe haber investigación. Es una herramienta fundamental para sus actividades de gestión. No puede haber gestión ambiental sin investigación.
- El Ministerio del Medio Ambiente tendrá, como el que más, que desarrollar todo su trabajo fundamentado en la investigación científica.
- Debería comenzarse por un núcleo de investigación que puede ir consolidándose y ampliándose en la medida de sus necesidades y, tal vez, en un futuro convertirse en Instituto de Investigaciones del Medio Ambiente y del Hábitat.
- La cooperación internacional es muy importante y en la medida que se refiera a la investigación, todo acuerdo posterior a la creación del Ministerio debe hacerse en consulta con el mismo.

Otras consideraciones

La mesa de trabajo No. 1 aconseja al Simposio que, como conclusión de este evento, se dirija al Ministerio de Relaciones Exteriores recomendando la suscripción inmediata del acuerdo para la creación del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global.

Biodiversidad y ecosistemología (Mesa No. 2)

Presidente: *Manuel Rodríguez*

Relator: *Jaime Cavalier*

La mesa sobre biodiversidad y ecología acordó utilizar diferentes niveles de aproximación e integración para el estudio de esta temática. Estos niveles van desde lo genético (molecular) hasta lo ecosistémico (paisaje), pasando por los niveles de especie como unidad taxonómica fundamental, la población y la comunidad. El paisaje se considera como la expresión material del nivel de ecosistema donde el hombre desempeña un papel transformador, de forma que los paisajes pueden presentar varios estadios de disturbio. De esta forma, es posible manejar desde ecosistemas naturales, donde las actividades del hombre no se han hecho presentes, hasta los ecosistemas urbanos, donde se ha modificado casi por completo el paisaje natural. Es a nivel del paisaje donde se expresan los problemas ambientales producto de las actividades humanas sobre el genoma, las especies, las poblaciones y las comunidades.

Los proyectos de investigación sobre la temática de biodiversidad y ecología deberán tener presente la necesidad de un adecuado flujo de información entre los niveles de aproximación arriba mencionados. De esta forma, estudios a un nivel específico deberán poder ser utilizado a un nivel general. Así, la información obtenida a nivel genético o específico (referente a la especie) deberá contener la suficiente información para poderla ubicar en estudios de carácter poblacional, de comunidad o de paisaje.

Relación con otros subprogramas de medio ambiente y hábitat

Cada uno de los niveles anteriormente mencionados, está en capacidad de generar información útil, no sólo para un intercambio a nivel de información básica, sino como pilar de la investigación aplicada. A continuación algunas de las formas como cada uno de los niveles de investigación fundamental sirven de base a las actividades de investigación aplicada.

Nivel genético (molecular)

La investigación básica a nivel molecular está en capacidad de generar información para los proyectos de biotecnología, control biológico y fitomejoramiento. La investigación a este nivel, así como a nivel de especie, deberá contar con un adecuado respaldo de patentes y derechos colectivos para garantizar que esta información revierta sus beneficios en las comunidades que mantienen los recursos.

Nivel específico (especies de plantas y animales)

La investigación a nivel de la especie deberá estar en capacidad de generar información para la protección de las especies en peligro de extinción, así como también información de carácter etnobotánico. Los resultados de los estudios etnobotánicos deberán no sólo generar lista de especies y potenciales aplicaciones, sino también todo el conocimiento cultural que rodea el uso de plantas y animales de forma que sea posible la adecuada utilización de los recursos.

Nivel poblacional y de comunidades

La investigación sobre la biología y ecología de las poblaciones naturales, así como de las especies introducidas, permitirá el adecuado manejo de las poblaciones para actividades productivas. Este manejo de las poblaciones puede hacerse a niveles tan diferentes como cultivos o agroecosistemas, pero en cualquiera de los casos este manejo deberá contar con claras bases biológicas. De igual forma, la información obtenida sobre la estructura y el funcionamiento de poblaciones y comunidades naturales, deberá ser utilizada para programas de restauración de ecosistemas. La investigación de sistemas productivos a nivel poblacional y de comunidades deberá incluir el rescate de los sistemas de producción prehispánicos y su adaptación a las condiciones actuales de producción agropecuaria.

Nivel ecosistémico

Este nivel incluye los sistemas marinos como los sistemas terrestres. La investigación a este nivel deberá ser utilizada para los planes de regionalización y planificación territorial. Estos planes deberán incluir las áreas protegidas y las áreas transformadas por la acción humana.

*Estrategias e instrumentación para la investigación sobre biodiversidad y ecosistemas**Consolidación de la comunidad científica*

Es necesaria la consolidación de la comunidad científica nacional mediante la promoción de las relaciones institucionales. De esta forma, es necesario el abrir y ampliar los canales de intercambio profesional y de información entre los grupos de investigación. Al mejorar el intercambio se evitará la duplicidad de esfuerzos en materia de investigación. Además de estrechar las relaciones entre grupos nacionales, se deberá hacer un esfuerzo por mejorar los vínculos con grupos internacionales. Este intercambio deberá hacerse tanto con países desarrollados (intercambios sur-norte), como con países de la región (intercambios sur-sur). La consolidación de la actividad científica podrá ser realizada mediante el establecimiento de programas interdisciplinarios, sin olvidar la importancia que tiene el desarrollo de las disciplinas mismas (especialidades), las cuales aportarán conocimiento para estos programas donde se requiere el aporte de varios profesionales.

Regionalización de las actividades de investigación

Fortalecer los grupos regionales de investigación y establecer mecanismos eficientes de enlace a nivel nacional. Dada la diversidad de ecosistemas a nivel nacional y el surgimiento de grupos regionales de investigación, se sugiere que la investigación de problemas regionales pueda ser solucionada,

en primer término, con los recursos académicos e institucionales locales. Esta política no excluye en ninguna forma la posibilidad de que se enlacen grupos de diferentes regiones del país, para desarrollar programas conjuntos de investigación, especialmente cuando no se cuente en la región con los recursos humanos e institucionales suficientes.

Difusión de los resultados de investigación

Establecer programas que permitan la recuperación de la información publicada tanto dentro como fuera del país. Publicación de los resultados de la investigación, tanto en español como en otros idiomas, particularmente en inglés, ya que se trata de una lengua reconocida internacionalmente en temas de carácter científico. Publicación de los resultados en revistas que estén en las bases de datos internacionales y promover la entrada en estas bases de las revistas nacionales que no estén incluidas. Promover reuniones para la presentación de resultados y discusión de temas de investigación.

Formación de investigadores

Promover la importación temporal de grupos de investigadores extranjeros para fortalecer los grupos locales de investigación y la formación de escuelas de investigación. Promover la salida de estudiantes y profesionales para adelantar programas a nivel de maestría, doctorado, posdoctorado y año sabático.

Papel de la investigación científica y tecnológica en el Ministerio del Ambiente

Se sugiere que el futuro Ministerio del Ambiente tenga cierta autonomía para generar información de forma que pueda ser utilizada en la gestión ambiental. Dentro del Ministerio del Ambiente se podría contar con institutos para el manejo de las áreas protegidas y para la investigación científica y tecnológica. Es fundamental que la información de carácter ambiental generada por el Ministerio sea del dominio público.

Desarrollo sustentable y ordenamiento territorial (Mesa No. 3)

Coordinador: *Juan José Mariño*

Relatores: *Francisco González y Juan Pablo Ruiz*

¿Qué importancia tiene este tema o área general de investigación?

En la medida en que el objetivo del desarrollo es mejorar la calidad de vida, y en consideración a que la gestión ambiental apunta en el mismo sentido, es clara la importancia de manejar la relación entre desarrollo sostenible (DS) y ordenamiento territorial dentro de los propósitos de planificación para el desarrollo (lo cual necesariamente pasa por la planificación para el uso del paisaje).

Sin ordenamiento territorial (OT) no hay posibilidad de desarrollo sustentable. El ordenamiento territorial no sólo es una herramienta para el desarrollo sustentable, sino que es un hecho en sí mismo generado por procesos históricos.

El uso del espacio obedece a las necesidades humanas y a las características de los ecosistemas, determinadas en nuestra historia contemporánea, desde una forma de ocupación donde predomina la lógica de acumulación propia del régimen capitalista de producción. Los cambios físicos son expresión de los procesos sociales que se materializan sobre el espacio.

La relación entre ecosistema y cultura contribuye a explicar las formas específicas de transformación del paisaje. Entender cómo históricamente se ha dado esa relación resulta una premisa fundamental para llegar a propuestas de DS. Debemos entender la cultura como la plataforma instrumental tecnológica, las relaciones sociales de producción operantes, los sistemas de conocimiento formales y no formales y las formas de representación de la realidad (sistemas simbólicos).

Cada comunidad tiene una percepción distinta del territorio. Resulta importante que cada uno conozca la percepción que sobre el territorio tienen los otros grupos. No sólo cada percepción es diferente sino que cada territorio es diferente. Ese intercambio es indispensable, en términos territoriales y de desarrollo estamos en una gran torre de babel. Quién toma las determinaciones y para quién, son preguntas centrales cuando formulamos propuestas de DS y OT. No existe una única forma de entender la territorialidad y el desarrollo. Sin embargo, se puede afirmar que el equilibrio entre la oferta natural y la demanda social es una condición para el DS.

En el actual proceso de apertura económica, es básico entender la incidencia de lo externo en el proceso de OT y en la definición de estrategias para llegar al DS. De otra parte, es necesario establecer los límites del Estado, la definición de un OT y del DS e identificar el papel de otros actores sociales en estos procesos.

Dentro de este contexto, es necesario evaluar las posibilidades de un programa de investigación en ciencia y tecnología en aspectos ambientales y de hábitat, para cuestionar el modelo de desarrollo propuesto por el Estado y su capacidad para intervenir los procesos.

Todo lo anterior nos conduce a señalar la importancia de considerar el DS unido al concepto de OT de las actividades humanas.

¿Cuál es, en su concepto, la pertinencia de este tema o área para el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat?

Cada situación social y ecosistémica determina una forma específica para llegar al desarrollo en general y al desarrollo sostenible en particular. Se requiere una base mínima de información ecológica, dentro de un contexto

social, para llegar a propuestas ciertas de DS. Por esto, cada caso requiere una investigación específica para definir sus propias alternativas de DS.

Se necesita un mejor conocimiento de nuestra base natural y del funcionamiento de nuestros ecosistemas para llegar a hacer propuestas de DS. Esto exige un urgente apoyo a la investigación en este campo.

Al hablar de DS estamos haciendo crítica de otras formas de desarrollo que traen consigo una forma concreta de ocupación del espacio. Vale hablar de qué entendemos por DS. No todos entendemos lo mismo. Esta definición varía de región a región y de cultura a cultura. Lo cual significa muy diversas modalidades en los acercamientos al DS. Adicionalmente, OT no puede ser entendido como una visión estática.

En Colombia, toda opción de DS exige mantener la biodiversidad y disminuir las desigualdades. Debemos investigar para llegar a propuestas en ese sentido.

Relación con otros temas o áreas de ciencia y tecnología

El tema está ligado a todo propósito de planificación para el desarrollo en aspectos sociales, económicos y ecológicos. Su lugar de expresión es el paisaje, y su dinámica significa la transformación, uso y/o conservación del mismo.

En el desarrollo rural, el tema está estrechamente relacionado con el de ciencias agropecuarias. Sin embargo, esta relación aún no se ha establecido a nivel de la interacción entre los programas; es necesario relacionar los temas.

Tratar población, medio ambiente y desarrollo en áreas tanto rurales como urbanas, es un requerimiento para abordar el tema.

El tema complementa las líneas de investigación del Programa de Ciencias y Tecnologías del Mar donde los aspectos de OT no se han introducido de manera suficiente.

Un sentido muy claro del programa debe ser apuntar a mejorar la calidad de vida. En el centro de los programas de ciencia y tecnología debe estar la posibilidad de un nuevo estilo de desarrollo.

Es necesario interactuar con los demás temas de investigación en aspectos relacionados con el desarrollo económico, tales como energía, obras públicas, desarrollo industrial, etcétera. Debemos llegar a evidenciar las relaciones entre desarrollo y gestión ambiental para así colocar en el centro del debate político y económico las cuestiones ambientales.

Criterios para la selección de proyectos

- Se debe dar preferencia a los proyectos que incluyan procesos participativos con objetivos de gestión. Esto nos lleva a la necesidad de la investigación participativa como elemento básico de concertación.
- Toda propuesta de DS y OT implica toma de decisiones y debe contener un componente de información a las comunidades.

- Los proyectos deben facilitar el desarrollo de redes de intercambio de conocimiento, entre los diversos actores sociales. Esto con el propósito de resolver conflictos entre los diversos actores que intervienen un paisaje.
- Deben favorecerse los proyectos que apunten a rescatar el conocimiento tradicional como fuente de conocimiento científico.
- Debe haber flexibilidad para la aceptación de nuevas aproximaciones y metodologías, aun de proyectos que no estén inscritos en los entes dominantes. Desde luego que sin omitir que en lo *ortodoxo* hay valiosos elementos de aproximación conceptual y propuestas de gestión.
- Se debe fomentar lo ya existente, lo que ya va en camino.
- Se deben favorecer aquellos proyectos que fortalezcan el arraigo cultural en las comunidades y que incluyan criterios de integración al país.
- Privilegiar no significa excluir.

Estrategias para instrumentar

Consolidación de la comunidad científica

- Favorecer el conocimiento local como fuente de conocimiento científico.
- Que los trabajos sean realizados por grupos interdisciplinarios y tengan propósitos divulgativos.
- En el caso de proyectos adelantados por universidades, que se fortalezcan los grupos de profesores-investigadores de planta como parte de los grupos de trabajo.
- Favorecer la capacitación de profesionales en aspectos ambientales en el exterior.
- Apoyar grupos con experiencia interdisciplinaria y práctica.
- Hacer competitivas las remuneraciones a los investigadores con las de profesionales en el sector privado.
- Hacer licitación abierta a diversos temas.

Regionalización de DS y OT

- Prioridad a las iniciativas locales, incluso si esto significa caída en calidad. Apoyarse con asesoría de los centros de mayor desarrollo. Desde luego que DS y OT significan regionalización. La universidad local no garantiza la regionalización pero contribuye en este propósito. Esta regionalización significa hacer de la investigación apropiada para la región.
- Se deben generar espacios para organizaciones no gubernamentales en la investigación.

¿Cómo favorecer la internacionalización de los resultados de investigación?

- Promoviendo el intercambio entre investigadores y el fortalecimiento de programas internacionales entre países iberoamericanos.
- Dándole cabida a otros medios de comunicación, no sólo los escritos.
- Que además de publicación se hable de divulgación para que los resultados lleguen al conocimiento de las comunidades locales.

Temas de investigación

- Apropiación y transformación del paisaje desde una perspectiva histórica (aspectos culturales y ecosistémicos).
- Cómo la introducción de nuevas cultura y relaciones sociales han generados efectos sobre la ocupación del espacio.
- Elevar al nivel de una línea de investigación metodológica los procesos de participación y de recolección, sistematización, devolución y transmisión del conocimiento a las comunidades.
- Capacidad estatal de reordenar o desordenar ambientalmente un territorio y posibilidades de reforma estatal e interacción con la sociedad civil.
- Fundamentos y estrategias para reordenar la forma actual de utilización del espacio.
- Ordenamiento instrumento para el DS. ¿Cuáles son las características que este propósito del modelo debe integrar?
- Impactos y consecuencias de las formas de uso del territorio sobre el agua. OT como instrumento de gestión en este propósito.
- Ordenamiento territorial y manejo de cuencas.
- Importancia de la cartografía como sistema de información, en la que se consigne la concepción del espacio a través de las toponimias y de la ubicación jerarquizada de los asentamientos, consideraciones importantes en los propósitos del OT.
- Trabajar sobre el concepto de territorialidad, que tiene acepciones diversas sobre los diversos grupos. De territorios no sabemos casi nada ni de las percepciones de territorialidad de los diversos grupos. Dimensión simbólica en la ocupación del espacio.
- Estudio de metodologías relacionados con SIG (Sistema de información geográfica) pero entendiendo que el problema del OT no es sólo tecnológico.
- Conocer las leyes de las comunidades dentro de sus territorios. No hay investigación en justicia y esto es parte fundamental para cualquier propuesta de OT.
- Los sistemas de producción como principio para el OT.
- Búsqueda del equilibrio entre la acomodación del espacio y la necesidad

- Cómo se están cambiando los ecosistemas acuáticos en el OT y sus proyecciones de uso.
- Desarrollo sostenible y OT como proceso de resolución de conflictos. Estudiar históricamente cómo ha sido esa relación. No se debe ver sólo hacia atrás, debemos referirnos a nuestras propias culturas. Investigar sobre nuevas metodologías de concertación y conocimiento. Reconocer la diversidad para conocer los ecosistemas, concertación, interdisciplinariedad y participación.
- Apertura económica, neoliberalismo, DS y OT. Parte de nuestra cultura es la estatal apertura económica y neoliberalismo; es necesario conocer sus implicaciones sobre OT y DS.
- Base de información mínima sobre nuestros ecosistemas y su transformación.
- El nuevo tipo de Estado que necesitamos.
- Cultura, arraigo y posibilidades de gestión ambiental.

Pasantías con estudiantes en proyectos interdisciplinarios

Es necesario formar recursos humanos pensando en un tipo de investigador dispuesto a permanecer en el campo.

- Elevar el estatus del investigador, mejorar las condiciones de vida de los investigadores.
- Adaptar los currículos al tipo de profesional que necesita el país.
- Coordinar el trabajo de Colciencias con el de la red de formación ambiental para que funcione.
- Hay que dar cupos para financiación de tesis disciplinarias que se incorporen a proyectos interdisciplinarios para ser realizados por universidades y ONG.

¿Qué otras estrategias se proponen para el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat?

Canales de comunicación que permeen todas las estructuras.

Que las universidades y ONG deben proponer estos temas a otros sectores.

¿Qué papel debe tener la investigación científica y tecnológica en el Ministerio del Ambiente?

No hubo consenso. Que los resultados de investigación deben ser un instrumento central para las pautas de políticas que se generen en el Ministerio.

El Programa debe tener voz en el Ministerio de forma estructural. El Ministerio debe servir de coordinador e identificador de la demanda de investigación pero no investigar el mismo.

¿Hasta dónde privatizar la investigación? Abrirla al mercado significa perderla para el país. No hay carga presupuestaria para la investigación en el proyecto del Ministerio.

Es inconveniente que el Ministerio tenga la potestad de la investigación, así corre menor riesgo de politizarse.

El DNP no ha asimilado lo ambiental, ni Colciencias ha sido capaz de venderle esa idea.

Es necesario que el Ministerio tenga sus propias fuentes de información. Debe haber una instancia en la estructura del Ministerio que asuma la investigación, pues el sector privado no estará dispuesto a asumir todo tipo de investigación. Es importante validar la experiencia de Unifem.

Colciencias debe pasar a ser autónoma. No se ven ministerios del Ambiente que hagan investigación; financian, hacen contratos. El Ministerio es un organismo de gestión que contrata la investigación que necesita.

La investigación de los parques se debe hacer en el Ministerio o a través de él.

Asentamientos humanos y calidad de vida (Mesa No. 4)

Coordinador: *Fernando Viviescas*.

Relatores: *Julio Beltrán y Luz Estella Velásquez*

¿Qué importancia tiene este tema o área general de investigación?

La pretensión de la modernización tanto económica, como el conjunto de la sociedad colombiana, y los procesos que llevan a la proclamación de un nuevo estatuto político, coinciden con la presentación del ámbito urbano, como un factor de transformación nacional, en los últimos cincuenta años.

Paralelamente, los avances políticos y culturales que se han dado en el escenario mundial y han ido desarrollándose en nuestra formación social, han marcado a la calidad de la existencia, como el perfil que delimita el horizonte de la reivindicación social y la posibilidad de democratización de la vida ciudadana.

En este contexto se plantea una redefinición de las relaciones (cultural, política y productiva) de la sociedad con la naturaleza, para el centro del escenario y la perspectiva del trabajo científico, cultural y político de la problemática ambiental.

En este sentido, la investigación básica es una necesidad insoslayable para la formulación teórica de la cuestión ambiental.

¿Cuál es, en su concepto, la pertinencia de este tema o área para el Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat?

La interpretación actual en el contexto sociopolítico, en el que se insertan de manera gradual y diferencial los diferentes actores sociales en el proceso de construcción colectiva de hábitat, hace pertinente las relaciones existentes entre asentamientos humanos y calidad de vida, en el nuevo contexto político administrativo, productivo y de participación ciudadana, para poder for-

mular desde una visión sociohistórica las causas y tendencias actuales de la dinámica de los patrones de asentamiento, para construir el sustrato epistémico que permita a los investigadores sociales del hábitat, una visión integral de la problemática ambiental.

Lo anterior reafirma la necesidad en la investigación básica, en las ciencias del hábitat y del ambiente en el contexto colombiano.

¿Cómo se relaciona con otros temas o áreas y otros programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT)?

Aunque se encuentran identificados 11 programas en el SNCT, se hace necesario de parte de la comunidad científica conocer los diferentes criterios formulados por Colciencias para cada uno de ellos, con el fin de buscar alternativas de integración vertical y horizontal.

Para esto que se sugieren reuniones de trabajo por pares de programa, en busca de puntos de complementariedad y convergencia, que permitan darle la organización necesaria a ese programa, lo mismo que garantizarle que pueda convocar a un número mayor tanto de investigadores como de recursos financieros.

¿Cuáles deberían ser los principales criterios de evaluación de proyectos en esta área?

Los programas de investigación deben recobrar su importancia jerárquica con base en los criterios generales, los cuales se consideran indicativos por el grupo de trabajo. Desde la perspectiva urbano-regional (socioespacial) se deben tener en cuenta los siguientes:

- La Constitución política de 1991.
- Descentralización político-administrativa.
- Apertura política.
- Apertura económica.
- Potencialidades para el desarrollo regional.
- Conflicto social.
- Desarrollo sustentable.
- Aspectos territoriales socioespaciales.

Estos criterios señalan al Consejo los siguientes campos temáticos que podrían eventualmente desarrollarse:

- Población y poblamiento del territorio (proceso de ocupación fisicoespacial).
- Estructuras especiales generadas por el proceso de poblamiento: regiones, redes urbanas, zonas de frontera, frentes de colonización, mapa humano ambiental.
- Transformación fisicoambiental de las estructuras espaciales: decadencia de los centros urbanos, expansión, consolidación, tendencias.

- Ordenamiento físicoambiental de las estructuras espaciales: política, planes, programas, modelos, etcétera.
- Problemas de recursos: servicios públicos.
- Cultura urbana, calidad de vida y asentamientos humanos, pobreza.

¿De qué manera se pueden instrumentar en el Programa las siguientes estrategias?

- Consolidación de la comunidad científica.
- Construcción de una red nacional y regional.
- Incentivación del proceso investigativo.
- Seguimiento del estado del arte.
- Apoyo financiero a la asociación de investigadores.
- Apoyo y compromiso institucional (Colciencias).
- Regionalización de las actividades de investigación.
- Identificación y reconocimiento de Colciencias de la validez de los grupos regionales de investigación, mediante el fortalecimiento y el fomento.
- Difusión de resultados de investigación que permitan la educación formal y no formal.
- Sociabilización del conocimiento a la sociedad civil.
- Difusión internacional e intercambio de información a través de redes y medios electrónicos.
- Formación de investigadores.
- Formación de doctorados se justifica estratégicamente, ante la necesidad urgente de fortalecer una base de recurso humano básico a nivel de postgrado (especializaciones o magíster).

¿Qué papel debe tener la investigación científica y tecnológica en el Ministerio del Ambiente?

Identificación de políticas y programas de acción que han de ejecutarse por las entidades del orden territorial, sectorial.

De otra parte, el Ministerio del Ambiente debe tener una concepción más integral, en relación con la problemática del hábitat, la pobreza y por tanto debería desempeñar funciones en estos aspectos para lo cual se sugiere que el Ministerio tome el siguiente nombre: *Ministerio del Ambiente y del Hábitat*.

Desarrollo tecnológico y contaminación (Mesa No. 5)

Presidente: *Ernesto Guhl*

Relatora: *Margarita Pacheco*

Consideraciones generales

La mesa de trabajo estaba conformada por personas provenientes de ámbitos diversos y con formaciones disciplinarias diferentes, lo que permitió tratar el

tema de manera bastante interdisciplinaria y enfocada desde perspectivas complementarias que enriquecieron mucho la labor del grupo.

El cuestionario preparado de antemano no se siguió en forma rigurosa para no desviar la dinámica que surgió espontáneamente durante las discusiones, aunque en este resumen se busca responder las preguntas formuladas.

Desarrollo

Con respecto a la importancia que tiene el tema como campo de investigación, es evidente que en un mundo en el que la tecnología tiene cada vez un papel más preponderante y en el que se reconoce nítidamente la variable científico-tecnológica como un componente fundamental del desarrollo y de la soberanía nacional, se hace indispensable conocer y controlar los efectos negativos del desarrollo tecnológico sobre el medio ambiente, para tratar de enmarcarlo dentro del concepto del *desarrollo sustentable*.

Para el caso de Colombia, que se halla comprometida en un proceso de apertura económica que implica una competencia muy dura en el mercado internacional, temas como la reconversión industrial, la introducción de nuevas tecnologías y la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, adquieren una importancia crucial; por tanto, su investigación y la de los efectos contaminantes que pueden producir toman un carácter estratégico.

En cuanto a su carácter, la investigación en estos campos debe incorporar conceptos, métodos y enfoques de diversas disciplinas, orientados a establecer marcos de nuevas relaciones entre el uso y manejo de los recursos naturales y la renovación, adaptación y creación de tecnologías con la sociedad y los ecosistemas.

Con respecto a la pertinencia del tema *desarrollo tecnológico y contaminación*, el grupo consideró que su investigación es muy relevante, pues se trata de desarrollar un campo de conocimiento de gran trascendencia socioeconómica que entraña nuevas responsabilidades por parte de los diversos actores que intervienen en los procesos productivos del país, tanto en el sector público como en el privado, requiriéndose nuevos criterios, normas, instrumentos y mecanismos que den respuestas efectivas a los problemas de contaminación provenientes del desarrollo tecnológico y métodos de planeación y gestión tecnológica que consideren su impacto ambiental.

Se reconoce, por parte del grupo, que actualmente existe una mayor sensibilidad del sector privado hacia los temas, que se traduce en acciones como búsqueda de una mayor eficiencia energética, disminución y reciclaje de desechos y uso de tecnologías limpias, todas ellas encaminadas a reducir los efectos negativos de la actividad económica sobre el ambiente.

Desde la perspectiva de la acción del Estado se requiere planear, diseñar y ejecutar políticas relativas al medio ambiente que conlleven un mayor compromiso y responsabilidad por parte de las agencias oficiales encargadas de la gestión y control ambientales, empleando para ello herramientas e incen-

tivos de tipo económico y fiscal que realmente estimulen los procesos de descontaminación y reducción de efectos ambientales indeseables, mediante la implantación de tecnologías limpias. En síntesis, se busca apoyar, mediante la investigación, la definición de políticas y normas a nivel nacional y local, especialmente en lo relacionado con campos como fuentes convencionales y alternativas de energía, usos y tratamientos de agua, aprovechamiento y disposición de residuos, estrategias de desarrollo urbano y de servicios públicos tendientes al uso racional y eficiente de recursos y la mitigación de impactos sobre las poblaciones y su entorno.

Otra área de investigación que se considera de la mayor relevancia corresponde a las relaciones entre economía y medio ambiente, en particular en lo referente a la valoración y cuantificación de los recursos naturales y los impactos ambientales tanto directos como indirectos, con el fin de promover la incorporación de los costos ambientales y sociales originados en la explotación económica de los recursos naturales.

Se señaló también como importante la investigación sobre riesgos y oportunidades que surgen de los procesos de integración comercial internacional que impliquen transferencias de tecnología y de productos como resultado del avance de la apertura económica.

En cuanto a la relación que tiene el tema del desarrollo tecnológico y la contaminación con otros temas o áreas del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, es evidente de lo dicho hasta aquí que, dada su naturaleza amplia e interdisciplinaria, tiene que ver con una gran variedad de áreas del conocimiento tanto disciplinarias como interdisciplinarias.

Como ejemplo de esta característica de pluralidad se señalan algunos campos de convergencia del tema en consideración con otros campos del conocimiento.

Así, con respecto a la investigación del tema como apoyo para el establecimiento de políticas del orden nacional, regional y local, se pueden mencionar el comercio internacional, la política energética, las obras públicas, la minería y el uso y manejo de las aguas, para citar algunos casos, lo cual nos remite a relaciones con la ingeniería, la biología, la economía, las relaciones internacionales, etcétera. Si se hace referencia a la biotecnología para incorporar valor agregado a recursos estratégicos como la biodiversidad, se hacen evidentes las relaciones con la bioquímica, la genética, la botánica y la zoología. En fin, este campo está caracterizado por las interacciones entre diversas áreas del conocimiento.

Al contestar la pregunta sobre la identificación de los principales criterios para la evaluación de propuestas de investigación en este tema, el grupo considera que además de la importancia del proyecto y su relevancia para el avance del conocimiento y para la sociedad, la calidad de la propuesta y de los investigadores es un factor fundamental que debe medirse con base en la

experiencia del grupo de trabajo en el tema, los recursos disponibles tales como bibliografía, equipamiento y apoyo logístico, acceso a redes de información internacional y capacidad de gestión en el manejo de proyectos de investigación.

Se considera conveniente privilegiar las propuestas que formen parte de programas a mediano y largo plazo, que correspondan a líneas de investigación estables y continuas, así como las propuestas que respondan a demandas del sector productivo y que favorezcan la creación de una cultura de la investigación en este sector.

Con respecto al punto sobre cómo pueden instrumentarse en el tema las estrategias, el grupo coincidió en señalar que dada su naturaleza amplia e interdisciplinaria, el campo de investigación en consideración es un escenario excepcional para la integración de instituciones, centros de investigación y aglutinamiento de científicos.

Así mismo, el tema por su característica de especificidad en términos de localización permitiría apoyar a las universidades regionales en el estudio de temas de interés local o regional, en concordancia con los consejos regionales de ciencia y tecnología.

La internacionalización de las actividades es necesaria en la medida en que los efectos contaminantes sobrepasen las fronteras nacionales. Los ecosistemas de frontera y los problemas ambientales generados en zonas limítrofes requieren ser estudiados conjuntamente por los países involucrados, haciendo uso de medios como el correo electrónico, el intercambio de investigadores, los programas de cooperación sur-sur, etcétera. Además, la riqueza biológica de Colombia constituye un atractivo escenario para estimular la internacionalización de la investigación nacional.

Por último, la canalización de los resultados de las investigaciones hacia los medios masivos de comunicación y la participación del sector productivo en ellas, deberían facilitar la difusión de esos esfuerzos, particularmente hacia la opinión pública y hacia las entidades de planificación y de gestión.

COMENTARIOS DE LOS INVITADOS INTERNACIONALES Y LOS CONSEJEROS

Comentarios de Gonzalo Halffter

Es evidente que el Programa está derivando (creo que esa era la intención original) hacia un programa indicativo, es decir, un programa que tiene objetivos precisos. Dentro de esto, quisiera insistir en la importancia que tienen para cualquier programa indicativo los ejercicios de evaluación. No ejercicios de evaluación a largo plazo sino que permitan corregir tendencias, y de alguna manera evaluar resultados.

Un segundo punto que me ha extrañado un poco, en comparación con lo que es el énfasis en México actualmente, es que no se haya insistido en esta-

blecer nexos, entre este Programa y los procesos productivos. Si han participado gentes que están directamente en los procesos productivos, pero quizá falta algo de insistencia en establecer un nexo continuo con los procesos productivos. Posiblemente a través de Colciencias se pueda establecer un puente permanente, para conocer los requerimientos en conocimientos de los sectores públicos y privados y, en reciprocidad, ofrecerles de la manera más rápida posible resultados e información.

Creo que un programa indicativo si descuida resolver puntos concretos y si no lleva la información a los usuarios de los puntos concretos, de alguna manera tiene un retraso. La publicación por supuesto es el fin de toda actividad científica, pero la publicación muchas veces implica retraso. Entonces, una sugerencia es establecer un proceso muy activo de interconexión con los que van a ser los usuarios de la investigación.

Otro aspecto que me ha extrañado es que quizá a la formación no se le ha dado todo el énfasis necesario. Se ha hablado de formación en varias ocasiones y se ha hablado de la formación en un sentido, valga la redundancia, muy formal, o sea muy en sentido universitario, postgrado dentro y fuera del país. Creo que no se ha mencionado una posibilidad riquísima de la formación de investigadores, a través de la propia investigación. Es decir, formación de jóvenes profesionistas o con postgrado alejados del quehacer cotidiano de la investigación, y a los cuales un Programa como éste ofrece posibilidades de incorporarse a equipos de investigadores.

Indudablemente, para ello hay que establecer un Programa adecuado de becas que permita a los jóvenes dedicarse plenamente a la investigación. Quizá hay que establecer los nexos con las universidades para que estos trabajos puedan ser acreditados de una manera formal, o sea a través de un título. Pero el postgrado es ante todo la investigación, no debe excluirse la formación directa de investigadores dentro del quehacer científico.

También me ha extrañado un poco que no se establezcan o no se planteen mecanismos para capturar a los jóvenes investigadores que se van a formar. Uno de los grandes defectos de todos los programas de becas es que se habla de becas para formar pero no se habla de becas para capturar. Este es un problema muy serio en México donde tenemos 30 ó 40 mil gentes con postgrado y no forzosamente se les coloca en los sistemas establecidos. Para esto, en México, se han establecido becas puente. Estas son becas en las cuales durante un cierto número de años las instituciones centrales del Estado establecen una beca como salario con el compromiso de incorporar luego a estas personas. Creo que este es un problema crítico, un problema absoluta y totalmente crítico: para qué hacer investigadores si después no se les puede emplear. Yo no veo la alternativa y no me hace mucha gracia cuando me dicen que los investigadores son choferes de taxi; pienso que son malos choferes de taxi. Entonces habría que buscar un mecanismo para incorporar a los in-

vestigadores a una actividad estable; sobre todo si, como es la realidad, el número de investigadores es bajo.

Me ha llamado la atención que no haya habido mucha referencia a las áreas protegidas. No sé si esto viene un poco de la sensación de que todavía hay mucho espacio disponible en Colombia, cosa que no creo. Pero sí hay espacio que proteger; es el momento para hacerlo porque no se puede *a posteriori*. Que no pase como en México, que el sistema de áreas protegidas se convierte en crítico cuando las áreas por proteger están en sus límites.

También le daría un énfasis enorme a crear un sistema fuerte, estable, duradero, de áreas protegidas. Decretarlas es lo de menos; lo importante es establecer las condiciones sociales, económicas y, sobre todo, humanas, para que esas áreas protegidas tengan futuro.

Dentro de este aspecto yo sí quisiera enfatizar la idea de que en realidad lo que va a decidir o no la conservación de la biodiversidad es el manejo que se haga fuera de las áreas protegidas. No se debe caer en esta dicotomía de que, en vista de que protegemos una serie de islas, el resto puede abandonarse a un uso bárbaro. Tiene que haber una política coordinada de áreas protegidas y de conservación de la biodiversidad mediante un buen uso fuera de las áreas protegidas.

Por último, quiero insistir en el deseo del *Programa Cited* de tener una participación colombiana. Estamos totalmente abiertos a discutir tanto la incorporación de grupos en las redes ya existentes como el posible desarrollo de otras redes.

Comentarios de Guillermo Sarmiento

En primer lugar, en distintas mesas de trabajo se ha discutido qué se puede hacer dentro de cada temática y se ha dado una lista, más o menos extensa, de temas que se podrían tratar. Pero me parece que ha faltado centrar la atención en ciertas líneas directrices. Más que una enumeración de temas que puede ser infinita, interminable, es necesario especificar cuáles deben ser en cada uno de los campos los ejes básicos de investigación. A veces una lista confunde más que ayuda; es decir, dispersa un poco la atención. Yo creo que sería necesario fijar las prioridades a través de unas pocas líneas que señalen los temas concretos a través de los cuales debemos desarrollar la investigación en el Programa.

Una segunda observación, sobre todo válida para el aspecto biodiversidad y análisis de ecosistemas, es que me parece que si bien se habló bastante sobre biodiversidad, y en varias mesas se tocó el tema, nunca se aclara por qué para la temática ambiental en general la biodiversidad es importante. Es decir, hay una serie de argumentos de toda índole para defender la biodiversidad: argumentos de tipo ético, estético, ecológico o económico. Pero hay que enfatizar por qué la conservación de la biodiversidad debe ser uno de los objetivos de

un Programa que se centre en el medio ambiente y sobre el manejo ambiental en general. Me parece que eso faltó un poco; faltó destacar la importancia real o presumible que la biodiversidad tiene, por ejemplo para procesos básicos en el funcionamiento de ecosistemas naturales o de agroecosistemas y, por ende, para toda la base natural de la producción agropecuaria.

Un tercer aspecto que quisiera destacar es que existen distintos niveles de enfoque, distintos niveles de aproximación al análisis de la realidad ambiental y que el ecosistema puede ser uno de los niveles integradores más importantes. Pero, muchas veces, esta constatación se queda en el papel. Durante el Simposio, daba la impresión (haciendo una analogía un poco burda) de que se estaba preparando un sancocho de pescado, muy sabroso y con muchas especies, pero sin pescado. Es decir, de que se estaba hablando que para comprender los ecosistemas era necesario hacer investigación sobre especies, sobre genes, sobre comunidades, sobre paisajes, pero faltaba quizá lo esencial: ¿qué tenemos que conocer sobre el ecosistema como base de conocimiento del medio natural y como base del conocimiento de las interacciones sociedad-naturaleza? Me parece que ese aspecto quedó un poco débil.

Una cuarta observación es que en muchas de las conclusiones, sobre todo de las primeras mesas, hay un énfasis demasiado grande en lo biológico. Me parece que hubo, y es paradójico que lo diga un biólogo, demasiado biologismo en los enfoques. Por un lado, faltó constatar que el análisis del medio natural trasciende, en muchos aspectos, la investigación biológica estricta. Ese análisis que trasciende a campos como la biogeoquímica, es decir, todo el análisis de procesos de trasferencias, de intercambio de energía y de materiales en los ecosistemas y en los paisajes; y, por otro lado, trasciende hacia problemas sociales, económicos y de ciencias humanas, que están más allá de la biología. Me parece que el énfasis en lo biológico fue un poco excesivo en algunos momentos.

Luego, y tomando la observación que ya hiciera el doctor Halffter sobre la investigación en áreas protegidas, es evidente que el establecimiento de áreas protegidas es una de las prioridades. Sin embargo, creo que para muchos de los aspectos que nos ocupan en este Programa hay que tener cuidado de no dar demasiado énfasis a la investigación en áreas protegidas; no a la creación de áreas protegidas que es otro tema, sino a centrar la investigación en áreas protegidas. Yo creo que es más necesario conocer las áreas no protegidas que las protegidas. Porque, si estamos hablando de la interacción entre la sociedad y la naturaleza, vayamos a los lugares donde esa interacción se verifique, donde se está llevando a cabo; es decir, a los sistemas explotados, bien o mal utilizados. El área protegida, por supuesto, es el punto de referencia imprescindible; pero no nos limitemos a ese tipo de trabajo.

Comentarios de Maximina Monasterio

Me referiré muy brevemente, como a vuelo de pájaro, a algunos problemas que creo fundamentales. Por ejemplo a lo que yo entiendo por formación de recursos humanos. Ya el doctor Halfftter tuvo una intervención muy positiva señalando que se debe tratar de recuperar los recursos formados. Venezuela es un país que invirtió mucho (con el Plan Gran Mariscal de Ayacucho) en mandar miles y miles de personas, en la época del *boom* petrolero, pero después no tuvo capacidad, ni la tiene todavía, de incorporar a esa gente formada en el exterior. Eso entonces es muy importante de considerar.

Hay muchas modalidades de formación de jóvenes, pero a lo que yo me voy a referir aquí no es solo a la formación de jóvenes, sino a la formación y reciclaje de recursos humanos. No sólo se tienen que formar a los jóvenes en el campo de las ciencias en general; se tiene que formar constantemente todo el conjunto de la comunidad científica de un país. Porque sería también muy injusto que sólo se le diera importancia a la formación de los jóvenes. Evidentemente, los jóvenes son el futuro y la modernidad de los países (empleando este término que yo no entiendo mucho, porque si una cosa es moderna hoy, mañana ya no lo va a ser; y entonces, cómo se define lo de modernidad; pero ese es otro problema).

Volviendo a la formación de recursos humanos, creo que tengo una definición de lo que debe ser un maestro. Un maestro no se mide por lo que sabe, sino por lo que ha transmitido; se mide por el número de alumnos que lo han superado; se mide por su capacidad de aprender de sus alumnos. Y una sociedad avanzada y democrática es la que puede convivir, interactuar, trabajar, aprender y divertirse entre generaciones de distintas edades.

Entonces creo que lo que hay que hacer no es sólo pensar en la formación de los jóvenes, sino pensar en la formación de toda la comunidad científica. Los científicos debemos tener la humildad de reconocer que nuestros alumnos nos superan, si hemos enseñado algo, y es muy grato aprender de ellos. Si los maestros no se reciclan se convierten en personas descartables, en desperdicios. Y yo creo que lo que hay que hacer es muchas acciones para este aprendizaje mutuo, sin barreras generacionales, teniendo la humildad de reconocer que nos pueden enseñar los más jóvenes.

Con respecto al consejo de ancianos y ancianas, me parece que esto funciona muy bien en las poblaciones indígenas, y que esa experiencia ancestral, se puede transmitir. Yo he aprendido mucho del señor Bernardino Moreno, un campesino de los páramos de Venezuela que ahora tiene 94 años, a quien considero como mi mayor maestro. Por eso creo que en estas sociedades no debemos segregar a la gente de mayor experiencia, sino integrarla más, interactuar más con ella.

Es importante insistir en la necesidad de la transferencia de conocimientos, tanto de la ciencia básica y sus aplicaciones como del rescate de conocien-

tos autóctonos de los indígenas y de los campesinos, y utilizar estos conocimientos en los planes de manejo ambiental.

Por último, quiero hacer un llamado para que toda la gente de Colombia, interesada en el programa de biodiversidad del Cited en el área de montañas tropicales y subtropicales participe en esta red que, por sugerencia del doctor Halffter, estoy coordinando a partir del mes de julio. Es muy importante que esta reunión sirva para hacer un llamado a la incorporación amplia de la comunidad científica de Colombia interesada en esta temática.

Comentarios de Jorge Hernández

Realmente creo que se ha hecho un trabajo muy importante, que el espíritu con que se ha acometido por parte de Colciencias es un espíritu innovador acorde con los esfuerzos previos de la institución. Es renovador en el sentido de que buscar dinamizar procesos que, debido a tropiezos de uno u otro orden, se frenaron un poco en el pasado. Pero hoy tengo mucha fe en que Colciencias logrará sacar adelante este Programa en una forma óptima, dentro de las limitantes que desde luego sabemos existen a nivel presupuestado.

Creo también que urge hacerle ver al gobierno nacional la importancia del desarrollo de la ciencia en Colombia. Y que aspectos tales como los que hemos estado analizando son vitales para un desarrollo armónico del país, consistente con las necesidades sociales y con la oferta ambiental.

Desde ese punto de vista, me siento igualmente muy agradecido por haber tenido la oportunidad de participar en este certamen y haber escuchado tan interesantes propuestas como las que se han planteado. Quizá algunas de ellas merecen todavía mayor meditación. Lamentablemente el tiempo ha sido un poco corto, pero creo que el Simposio ha sido muy instructivo.

Comentarios de Juan José Mariño

Yo también quiero comentar que me ha gustado mucho la reunión. Creo que ha sido una reunión muy abierta y franca en la que ha habido la oportunidad de expresar diversas posiciones interesantes y valiosas con respecto a las necesidades de investigación del medio ambiente y del hábitat. Creo conveniente recalcar tres puntos básicos:

1. La urgencia de definir unas líneas directrices de la investigación, elaborando un plan indicativo que fije metas específicas con respecto a algunos campos, pero que mantenga criterios de flexibilidad para atender convenientemente propuestas individuales de investigación.
2. La conveniencia de adoptar una organización del programa que asegure la atención, en forma eficiente, de las investigaciones tanto del medio natural como de los asentamientos humanos.

3. La conveniencia de intensificar las relaciones científicas con otras naciones, pero poniéndole un énfasis especial a las relaciones con los países vecinos que comparten con nosotros una misma problemática regional.

Comentarios de Fernando Viviescas

Deseo expresar mi satisfacción por los resultados del Simposio, los cuales superaron las expectativas que nos habíamos formado con la programación de la reunión en el sentido de buscar, con el concurso de ustedes, guías que nos permitieran identificar, en el trabajo del Consejo, elementos, temas, priorizaciones, metodologías, etcétera, para fomentar de una manera adecuada y eficiente la temática investigativa del medio ambiente y del hábitat en el país.

Esto es bien importante mirado de manera general, pero entre el cúmulo de cuestiones que se han tratado en el transcurso del evento quiero referirme a una en particular que se ha puesto sobre la mesa y que a mi parecer tiene que ver con la peculiaridad de la composición misma de este organismo. Hemos podido constatar que nuestra obligación de tratar de manera conjunta los asuntos referidos a las problemáticas del medio ambiente y a las del hábitat todavía genera dudas, con respecto a su pertinencia, entre algunos investigadores, incluidos varios de los aquí presentes.

Personalmente estoy convencido de que su fusión ha sido un acierto. La considero muy beneficiosa para la construcción en el país de una cultura moderna con respecto a la problemática de las relaciones de la ciudadanía con la naturaleza y con el medio construido y veo que lo mismo ocurre no como resultado de una concesión más o menos intelectual sino por efecto de la realidad colombiana.

Colombia es un país en el cual el proceso de urbanización se ha consolidado de manera tal que forma parte de nuestra caracterización contemporánea y, al mismo tiempo, alberga una de las reservas naturales más importantes del mundo, por lo que, en relación con la problemática del medio ambiente, los colombianos tenemos que vivir referidos a esa doble constatación. No puede vivirse una cosa de la cordillera Oriental hacia los Llanos y la selva y otra hacia el occidente urbanizado, no sólo porque el país sea uno solo sino porque ambas regiones están inevitablemente integradas. Ambos sectores afectan, para decirlo en términos ambientales, nuestra biodiversidad y, mucho más allá, forman parte de nuestra identidad nacional.

Además, cuando, de manera moderna, nos acercamos a los problemas de un centro urbano no nos encontramos únicamente con los procesos que le dieron origen sino que, necesariamente, nos vemos abocados a referirnos a los movimientos y desarrollos que ese asentamiento generará hacia el futuro, especialmente en relación con el problema de la preservación del medio, esto es, de la cultura de las relaciones de esa ciudadanía con su entorno natural y

construido. Contemporáneamente, no existe otra manera seria de estudiar tal problema.

Así, con la fusión de que estamos hablando no sólo se está atendiendo a una realidad tangible sino que se está respondiendo a un requerimiento científico y metodológico. Por esto, de la manera más cordial, me pongo en desacuerdo con los colegas —los cuales, entre otras cosas, provienen tanto del lado urbano como del ambiental— que siguen sosteniendo que estas temáticas deben ser tratadas en ámbitos separados, al parecer (y pido excusas de antemano por mi eventual simplificación) soportados en la argumentación de que esa separación ha existido siempre.

Pienso al respecto, como lo planteaba al principio del Simposio el doctor Villaveces que uno de los avances más significativos que puede mostrar la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología consiste en haber legitimado la idea de que estamos, también en el terreno de la ciencia y del conocimiento en general, ante un país nuevo que se está jugando hacia el futuro de una manera diferente. En este sentido recuerdo la experiencia de la Constitución de 1991 que hace el mismo reconocimiento y que en relación con la temática que estamos abordando creó un espacio inmenso que tenemos que llenar de contenido de proyectos, estudios, investigaciones, e igualmente de metodologías interdisciplinarias y de intercambio que hagan posible que el conjunto de la ciudadanía pueda apropiarse del asunto del medio ambiente y de la calidad del hábitat.

Desde luego que esto significa abrir un espacio que se tornará complejo, difícil, controvertible, en el cual habrá no solo muchos puntos de vista sino que serán esgrimidos desde muy distintos lenguajes, que siempre lo que digamos estará en cuestión pero, por otro lado, se estará participando en un enriquecimiento de la temática y de sus eventuales salidas y desarrollos y me parece que no tenemos derecho a renunciar, y hacer renunciar al país, a esta riqueza de posibilidades y perspectivas científicas, culturales y materiales para mantener los reductos cerrados de los especialistas que apenas beneficiarían, si acaso, a sus propios cultores.

Quería hacer este llamado —aun cuando sé que generará una polémica de manera inmediata, sé que apenas baje de la mesa tendré que abocar la controversia con mis estimados colegas— porque, como ocurre con todo lo que tenga alguna significación en la vida, en estas cuestiones encuentro que hay mucha pasión y uno tiene que jugársela también en ese terreno.

Comentarios de Manuel Rodríguez

Voy a hacer un comentario muy breve sobre los principales vacíos y las principales fortalezas del Simposio. Algunos han sido ya bastante bien expuestos por mis antecesores. Estoy de acuerdo con el doctor Sarmiento en que quizá

pecamos de biologismo. Quizá tenga que ver ello con el hecho de que esa es una de las áreas en las ciencias ambientales más avanzadas en el país.

Pero, de alguna manera, la agenda de lo que discutimos correspondió a una agenda que yo diría que fue anterior a Brasil 1992 en el sentido de que acabó haciendo la discusión muy fuertemente ambientalista y se le dio menos énfasis a las relaciones de medio ambiente y desarrollo. Quería mostrar también esa faceta porque me preocupó durante el avance de la discusión el doctor Juan Pablo Ruiz, que decía que todavía las conclusiones de Río de Janeiro eran un poco clandestinas para el país. Ahí ve uno que se tiene que hacer un esfuerzo muy grande porque claramente el medio ambiente y desarrollo es un objeto de estudio que todavía se desconoce.

Creo que si en algo contribuyó Brasil fue en avanzar muchísimo la reflexión sobre ese tema. En ese sentido uno ve grandes ausentes en la discusión que se hizo aquí. Como funcionario público denoto los temas que me harían falta. El área de investigación del aspecto legal e institucional un hecho que corta todas las mesas de trabajo que tuvimos. El campo de las relaciones internacionales y medio ambiente es, sin duda, uno de los temas fundamentales de la agenda de los próximos años. El tema ambiental es objeto de estudio de la investigación básica y aplicada, que debe tener consecuencias importantes para la política exterior del país. Por consiguiente, es un campo que debemos tomar en las universidades y en los centros de investigación.

Precisamente fue obvio para la comisión nacional que tuvo la responsabilidad de llevar la representación del país en Río de Janeiro la ausencia de esa área del conocimiento en Colombia. Básicamente no hubo nunca un insumo de esa dimensión de lo internacional, del manejo de las relaciones internacionales, visto desde un punto de vista académico. Nosotros hicimos un pequeño foro en la Universidad de los Andes, pero realmente no había insumos de la investigación científica a este nivel.

Tampoco hay muchos aportes académicos sobre la formulación de la política pública con la formulación de la política pública en el campo de medio ambiente y desarrollo. Evidentemente es otro objeto de estudio que tiene la mayor importancia. El análisis permite entender desde cómo puede insertarse la investigación básica y aplicada de lo ambiental, en la formulación de la política pública. También es un área de enorme interés que básicamente está ausente de la agenda de investigación en el país.

Hacia referencia a esas tres dimensiones porque son tres dimensiones que me preocupan; el día que vuelva a la academia espero tomar alguno de esos temas como tema de estudio.

Finalmente, quiero dar la palabra a los asistentes a la reunión para que hagan también sus observaciones de carácter general sobre los vacíos, fortalezas del Simposio, y cómo se ve todo este asunto hacia adelante.

Comentarios de Augusto Angel

Mi preocupación fundamental ha sido la siguiente: se dio una diversidad muy grande de interpretaciones acerca del hecho ambiental, pero es una discusión que todavía no hemos dado suficientemente en Colombia. Evidentemente, hubo interpretaciones desde un reduccionismo biologista, pasando por el ecologismo, hasta las interpretaciones más culturales, del fenómeno ambiental.

Sobre lo que quiero llamar la atención es que una de las dificultades fundamentales del desarrollo de la biología en este momento no es por aspectos prácticos de la investigación sino por aspectos teóricos. Si eso lo decimos en relación con la biología, cuánto más lo podemos decir en un campo tan difícil de manejar como es el campo del medio ambiente, en donde hay interpretaciones que vienen desde diferentes ángulos. Por ejemplo, hay interpretaciones que vienen desde la biología, pero matizadas por el neodarwinismo; hay diferentes interpretaciones de la manera como el hombre se apropia de la naturaleza y la transforma; hay interpretación desde la ecología humana a la que no le hemos hecho el debate en Colombia y que me parece que ha sesgado mucho la percepción de lo ambiental; hay interpretaciones antropológicas, como pueden ser el materialismo cultural, que me parece una de las interpretaciones que más ha avanzado en ese sentido. Pero a todo esto no le hemos hecho el debate en Colombia. Quiero entonces llamar la atención de que estamos ante un reto de reinterpretación de la ciencias mismas, de su contenido, tanto de las ciencias biológicas (¿qué significa la ecología?) como de las ciencias sociales, e incluso de la filosofía. Porque la filosofía se ha orientado hacia la problemática ambiental, a mi modo de ver, exclusivamente desde el punto de vista del reduccionismo, perdónenme que lo titule así, neodarwinista. Entonces allí hay una reinterpretación del hecho humano y de su ubicación dentro del contexto y, por tanto, una reubicación de las ciencias en general.

Este aspecto, quiero insistir, es de una importancia enorme en el Programa de Colciencias para acercarnos debidamente a la solución de los problemas ambientales. Porque la solución de los problemas ambientales depende en gran parte de la interpretación que hagamos del fenómeno ambiental.

Comentarios de Humberto Rodríguez

Yo también quiero referirme brevemente a algunos puntos que me han llamado la atención. Un aspecto importante ha sido la misma evolución de la reunión. A partir de una situación inicial estática, y desoladora de la problemática ambiental hemos llegado a establecer la necesidad de generar procesos y buscar mecanismos para dirigirlos y estimularlos. Como gradientes para el establecimiento de procesos, no solamente se ha presentado el problema y la necesidad de buscarles soluciones, sino que también se ha considerado la urgente necesidad de una apertura de la comunidad científica nacional y de su incorporación a las corrientes de la investigación actual en el mundo.

Se ha puesto una vez más de manifiesto la fragilidad, no solamente de muchos de nuestros ecosistemas, sino también de la pequeña comunidad científica y de su actividad; así como también, del aparato de investigación, desarrollo y gestión del medio ambiente.

Reproducir las actividades de la comunidad bajo las mejores condiciones ambientales implica la superación de la investigación monodisciplinaria pasando a la interdiscipliniedad, como una condición impuesta por el objeto mismo de la investigación. Pero faltan elementos fundamentales para propiciar la interdiscipliniedad, faltan profesionales capacitados en diversas áreas que permitan completar el enfoque global de estos problemas.

Como ineludible para la comunidad científica nacional ha surgido la incorporación a la comunidad científica internacional. Y como mecanismo sobresaliente surge la generación de conocimientos, que sólo tienen tal carácter, cuando son confrontados en el escenario internacional. El tener un laboratorio de excepción, como es nuestro país, y la participación en proyectos prestando el laboratorio, nos puede llevar, cierto, a la condición de porteros del mismo, y no a lo que nos interesa: generar y apropiarnos de conocimientos para preservar y, por qué no, mejorar nuestro medio.

Se ha consolidado, a mi modo de ver, la conciencia de la globalidad de los problemas ambientales. Es importante recordar que vivimos sumergidos en la atmósfera. Y también se ha consolidado la idea de que para el país pueden representar altísimos costos el marginamiento de la comunidad científica nacional de las corrientes internacionales de pensamiento científico y de los proyectos científicos internacionales que están en marcha.

Comentarios de José Luis Villaveces

En primer lugar, agradezco en nombre de Colciencias a todas las entidades que nos colaboraron: el Corpes de la Orinoquia, el Inderena, la alcaldía de Villavicencio, la gobernación del Meta, la Caja de Vivienda Popular del Meta y la Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales. También de manera especial a todos ustedes. Si todos los que me precedieron en el uso de la palabra manifestaron su satisfacción por el éxito del Simposio, éste se debió en buena medida a los participantes. Agradezco todo el entusiasmo y el compromiso que asumieron en el desarrollo de estas tareas.

Creo que salen muchas enseñanzas de este Simposio, las cuales habrá que digerir con cuidado. Me adhiero a lo que mencionaba Humberto Rodríguez en su última intervención en el sentido de que la misma sesión evolucionó bastante, mostrando, entre otras cosas, cómo se puede atacar este difícil problema de la construcción de la interdisciplina. El primer día creo que se sentían mucho las diferentes disciplinas y poco a poco, a lo largo del trabajo, se fue viendo la forma de coordinar esfuerzos y construir interdisciplina.

Creo que las referencias al excesivo biologismo de la reunión son válidas; pero más que eso, hubo una bipolaridad en la comunidad: por un lado los biólogos y por otro las ciencias sociales y urbanas. Y entre estos extremos muchos otros sectores que trabajan en el medio ambiente. Algunos estuvieron representados, otros no. Hubo ausencias importantes, como todo lo que se refiere a la industrialización que, en últimas es la real causante del estrés ambiental del planeta. Hay mucha gente trabajando en los aspectos industriales del medio ambiente, de la contaminación, en el desarrollo de tecnologías limpias, etcétera, que tuvieron una presencia bastante tenue, a pesar de ser tan importantes como los dos que se mencionaron.

Surgió bastante el tema de los recursos con los que se cuenta y yo quisiera decir que hay recursos, poquísimos, ridículamente escasos si uno mira todos los indicadores macroeconómicos y compara con otros países de desarrollo similar al colombiano. Cualquiera de los indicadores muestra que Colombia invierte muy poco en ciencia y tecnología. También un vistazo rápido muestra que esa inversión, sin embargo, ha aumentado sensiblemente en los últimos años.

Valga la mención a las posibilidades o la necesidad de vincular fondos de origen privado a la investigación, que es un esfuerzo que hay que hacer conjuntamente. Los estímulos tributarios nuevos son un primer instrumento que puede ayudar para hacerlo; es importante que los conozcamos y los divulguemos.

Finalmente, lo básico en todo este proceso es el investigador como el centro de la investigación. Decirlo es una trivialidad, pero hay que recordarlo. Sin duda, buena parte del esfuerzo que tenemos que desplegar, tiene que ver con las condiciones para que se cree realmente un cuerpo de investigadores en las diferentes áreas de las ciencias ambientales y del hábitat. Ese es un tema que hemos discutido mucho en Colombia, que hemos analizado mucho, que algunos de los conferencistas internacionales trajeron hoy a cuento. Es un tema complejo, pero es un tema que hay que afrontar porque, evidentemente, la investigación sólo existe en la medida en que tengamos la capacidad de crear unas condiciones de entorno suficientemente sólidas como para que se cree una comunidad científica en el largo plazo.

ANEXO 1

ANEXO 1

PROYECTOS DE INVESTIGACION DEL PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT, EN EJECUCION

- Título:** *Estudio de aspectos taxonómicos, ontogenéticos, ecológicos y etológicos de los entomotráceos presentes en los cauces de los ríos Cauca y Magdalena.*
Entidad: Universidad de los Andes.
Investigador principal: Ewald W. Roessler.
- Título:** *Ephemeroptera y plecoptera como indicadores biológicos de calidad de agua.*
Entidad: Universidad del Valle.
Investigadora principal: María del Carmen Zúñiga.
- Título:** *Relaciones genotipo-medio ambiente de las especies/procedencia más estudiadas en el país.*
Entidad: Conif.
Investigador principal: Trino Triviño.
- Título:** *Historia de la ciudad de Medellín 1890-1950.*
Entidad: Universidad de Antioquia.
Investigador principal: Fernando Botero Herrera.
- Título:** *Formas de producción de vivienda en tres ciudades y políticas habitacionales en Colombia 1972-1989.*
Entidad: Universidad de los Andes.
Investigador principal: Samuel Jaramillo.
- Título:** *Historia de la subregionalización del territorio santandereano.*
Entidad: Universidad Industrial de Santander.
Investigador principal: Armando Martínez Garnica.
- Título:** *Sucesión forestal y su utilización en el bosque de cativo, Bajo Atrato, Chocó.*
Entidad: Conif.
Investigador principal: Hugo Martínez Higuera.
- Título:** *Modelación, mejoramiento y recarga artificial del acuífero de Santa Marta.*
Entidad: Universidad de los Andes.
Investigador principal: Carlos E. Molano.
- Título:** *Efectos genotóxicos en personas ocupacionalmente expuestas a plaguicidas.*
Entidad: Universidad de los Andes.
Investigadora principal: Helena Groot de Restrepo.

- Título: *Evaluación de la efectividad de los peces "Poecilia (lebistes) reticulatus peters", como depredadores de larvas del mosquito "Aedes aegypty" en los reservorios de agua en algunos barrios de Bucaramanga.*
 Entidad: Instituto de Salud de Bucaramanga.
 Investigador principal: Jorge Eduardo Luna Bonilla.
- Título: *Cambios recientes en las relaciones entre industrialización y urbanización en Colombia.*
 Entidad: Universidad de los Andes.
 Investigador principal: Luis Mauricio Cuervo.
- Título: *Comparación de la diversidad florística entre dos zonas de las vertientes amazónica y pacífica de Colombia.*
 Entidad: Universidad Nacional de Colombia.
 Investigador principal: Pilar Franco Roselli.
- Título: *Estudio y evaluación de inestabilidad de los paisajes edafológicos y la degradación de los suelos en la Orinoquia - Amazonia colombiana.*
 Entidad: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
 Investigador principal: Pedro José Botero.
- Título: *Desarrollo de un sistema piloto para el tratamiento biológico de las aguas residuales de Alpina S.A.*
 Entidad: Alpina Productos Alimenticios S.A.
 Investigador principal: Manuel Antonio Galindo.
- Título: *Elementos para una estrategia para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Amazonia colombiana basada en su conocimiento biogeográfico.*
 Entidad: Fundación Puerto Rastrojo.
 Investigador principal: Thomas Walschburger.
- Título: *Introducción al conocimiento de las arañas ("Aranae; Aracnida") del departamento del Valle.*
 Entidad: Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas - Inciva.
 Investigador principal: Eduardo Flórez Daza.
- Título: *Taxonomía y formas de vida del orden "trichoptera (insecta)" en ecosistemas de corrientes del departamento del Huila.*
 Entidad: Universidad Surcolombiana.
 Investigador principal: Mario Sánchez Ramírez.
- Título: *Contribución al estudio limnológico por bioindicación con macroinvertebrados bentónicos en aguas continentales de Colombia. Fase I, río Bogotá.*
 Entidad: Universidad Incca de Colombia.
 Investigadora principal: Amparo Bohórquez.

ANEXO 2

PARTICIPANTES EN EL SIMPOSIO DEL PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL HABITAT

- Omar Armando Baquero
 Ramón Morales
 Gabriel Cortés
 Fabio Garavito
 José Alfredo Arias
 Manuel Rodríguez
 Fernando Casas

Ernesto Guhl
Jorge Hernández
Juan José Mariño
Fernando Viviescas
Máxima Monasterio
Gonzalo Halffter
Guillermo Sarmiento
Jaime Cavelier
Libardo Sarmiento
Germán Márquez
Alberto Saldarriaga
José Luis Villaveces
Orlando Sáenz
Martha Alonso
Juan Plata
Juan R. Morales
Asbel López
Joao Muñoz
Rafael Araméndiz
María Teresa Szauer
Cecilia Casadiego
Luz Angela Polanco
Jaime Sarmiento
Javier Rodríguez
Jorge Hernández
Heliodoro Sánchez
María Juliana Ramírez
Mario O. Franco
Augusto Angel
Camilo Montoya
Margarita Pacheco
Humberto Rodríguez
Santiago Moreno
Francisco González
Andrés Etter
Carlos Fonseca
Elvira Ma. Alvarado
Samuel Jaramillo
Apolinar Figueroa
Leonardo Gónima
Jairo Estrada
Hernán Henao
José Olinto Rueda
José A. Lozano
Rocío Peña
Cecilia Inés Moreno
Sara Catalina Cárdenas
Martha Isabel Almanza
Luz Stella Velásquez
María Piedad Medina
Edgar Cruz
Luz Marina Díaz
Mayerly Pedreros

Eduardo A. Campo
Camila Botero
Gloria Naranjo
Manuel Guzmán
Luis Eberth Ramírez
Juan Pablo Ruiz
Tomas Walschburger
Angel Guarnizo
Rubén Darío Arcila
Nelson Sabogal
Javier Márquez
Miguel A. Mazorra
Carlos Montaña
Juan Mayr
Luz Mila Quiñones
Carlos Camilo Caamaño

Este libro terminó de imprimirse
en los talleres de Tercer Mundo Editores
en septiembre de 1993, Santa Fe de Bogotá, Colombia
Apartado Aéreo 4817.

COL
00704
9. 1 En
de construido

FECHA	
2-05-77	Caru

ESTRATEGIAS

La actividad de los Programas Nacionales se enmarca dentro de las siguientes estrategias transversales:

ARTICULACIÓN de las actividades de ciencia y tecnología a través de la creación y fortalecimiento de redes disciplinarias y temáticas.

REGIONALIZACIÓN de la actividad científica y tecnológica para que las regiones puedan acceder en forma directa a los procesos de producción y apropiación del conocimiento para enfrentar sus desafíos específicos.

CONSOLIDACIÓN de la comunidad científica y de desarrollo tecnológico en grupos de investigación con una dinámica innovadora.

VALORIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO por medio de su integración a los sectores productivos, a la solución de los problemas sociales y al desarrollo cultural.

INTERNACIONALIZACIÓN de la actividad científica y tecnológica para impulsar los procesos de apertura económica y la incorporación del país a la sociedad mundial. La red colombiana de investigadores en el exterior -Red Caldas-, y los programas de repatriación e inmigración de científicos son instrumentos complementarios de esta estrategia.

FORMACIÓN DE INVESTIGADORES al más alto nivel, especialmente en el de doctorado, dentro y fuera del país.

INCORPORACIÓN A LA CULTURA COLOMBIANA de la ciencia y la tecnología mediante el estímulo a la creatividad y a una relación más estrecha de todos los sectores sociales con el conocimiento.

La construcción de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología abierto, no excluyente y participativo ha creado nuevos espacios para la creatividad científica y la innovación tecnológica en Colombia.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos de los Programas Nacionales, conformados por investigadores, miembros del sector privado y funcionarios del Estado, orientan el Sistema. Los grupos de investigación interactúan con los Consejos haciendo sus propios ejercicios de planeación estratégica. Con esto se posibilita la negociación de sus planes, y su incorporación en la orientación general de las actividades nacionales de ciencia y tecnología. El amplio trabajo de planeación participativa que se desarrolló a lo largo de 1992, sentó las bases de esta relación entre los programas nacionales y los grupos de investigación.

En estos libros se recogen los ricos materiales producidos durante ese primer año de funcionamiento del nuevo Sistema. Es un arduo camino el recorrido desde la convocatoria de la Misión de Ciencia y Tecnología, y la expedición de la Ley 29 de 1990 y de los Decretos que le dieron forma al Sistema.

Existen ahora mejores condiciones para que la actividad científica y tecnológica pueda desplegarse en Colombia. La iniciativa y la responsabilidad se desplazan, en gran medida del Estado a los empresarios, los investigadores y las universidades. Esta nueva alianza es indispensable para que la creatividad y el conocimiento científico apoyen el desarrollo económico, el desenvolvimiento cultural y la entrada de Colombia en condiciones favorables a la sociedad mundial.

CENTRO DE DOCUMENTACION



01004309