

**UNESCO**

**PNUMA**

PROGRAMA INTERNACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**UNIVERSIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE  
EN AMERICA  
LATINA Y EL  
CARIBE**

**SEMINARIO DE BOGOTA**

**28 OCTUBRE - 1 NOVIEMBRE 1985**

**ICFES**

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR

RED DE FORMACION AMBIENTAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

**UNESCO**

**PNUMA**

PROGRAMA INTERNACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**UNIVERSIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE  
EN AMERICA  
LATINA Y EL  
CARIBE**

SEMINARIO DE BOGOTA

28 OCTUBRE - 1 NOVIEMBRE 1985

**ICFES**

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR

RED DE FORMACION AMBIENTAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

## INDICE

	Página
PRESENTACION .....	9
ANTECEDENTES Y ORGANIZACION DEL SEMINARIO.....	11

### Capítulo 1

#### LA INCORPORACION DE LA DIMENSION AMBIENTAL EN LA EDUCACION SUPERIOR EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

I. Antecedentes en la Promoción de la Educación Ambiental a Nivel Internacional y Regional .....	15
II. Universidad, Ambiente y Desarrollo .....	17
III. Diagnóstico de la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Estudios Superiores en América Latina y el Caribe.....	20
– Nuevas Carreras Ambientales a Nivel de Pregrado y Posgrado .....	22
– Introducción de la Dimensión Ambiental en las Carreras Tradicionales. . . .	23
– Investigación Ambiental .....	24
– Interdisciplinariedad .....	24
– Actividades de Extensión Ambiental .....	25
– Otros Programas Ambientales .....	25
– Aspectos Administrativos .....	26
– Relación de la Universidad con los Programas del Gobierno y de la Sociedad.....	26
– Conclusión.....	26

### Capítulo 2

#### LA INCORPORACION DE LA DIMENSION AMBIENTAL EN LAS CIENCIAS NATURALES

I. Consideraciones Generales.....	31
-----------------------------------	----

	Página
II. La Ecología y la Integración de las Ciencias para los Estudios Ambientales . . . . .	31
III. Reflexiones sobre la Necesidad de Incorporar Acercamientos Interdisciplinarios en las Ciencias Naturales para Facilitar la Comprensión de la Problemática Ambiental . . . . .	33
IV. Análisis de los Avances Logrados en el Estudio de Procesos Físico-Biológicos. . . . .	36
V. Recomendaciones para la Incorporación de la Dimensión Ambiental a través de Nuevas Carreras, Programas Interdisciplinarios y otras Actividades. Algunas líneas de acción . . . . .	37
— Nuevas Carreras. . . . .	37
— Reciclaje de Profesionales "Clásicos" . . . . .	38
— Actividades al Interior de la Universidad . . . . .	38
VI. Estrategia para la Cooperación Regional Interuniversitaria. . . . .	41

### Capítulo 3

#### LA INCORPORACION DE LA DIMENSION AMBIENTAL EN LAS CIENCIAS SOCIALES

I. La Universidad y la Organización Interdisciplinaria del Conocimiento en la Perspectiva Ambiental del Desarrollo. . . . .	45
II. Las Ciencias Sociales y el Saber Ambiental . . . . .	48
III. Sobre la Incorporación del Saber Ambiental en los Contenidos de las Ciencias Sociales. . . . .	52
— Niveles de Incorporación de los Contenidos Ambientales en los Programas Académicos de Ciencias Sociales. . . . .	54
— Incorporación del Saber Ambiental Procedente de las Ciencias Sociales en las Ciencias Naturales y Tecnológicas. . . . .	56

	Página
IV. Estrategia y Plan de Acción para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Programas de Investigación, Docencia y Extensión . . . . .	56
– La Creación de una Conciencia Ambiental en las Universidades y la Formación de Profesores e Investigadores . . . . .	56
– La Incorporación del Saber Ambiental en las Ciencias Sociales . . . . .	57
– La Identificación de Temáticas Ambientales para su Investigación. . . . .	57
– La Difusión Extrauniversitaria de la Formación Ambiental . . . . .	58
– La Creación de Instancias para el Desarrollo de la Investigación, la Formación y la Difusión Ambiental. . . . .	58
– El Fortalecimiento de la Cooperación Regional Latinoamericana para la Formación Ambiental . . . . .	60

#### Capítulo 4

### LA INCORPORACION DE LA DIMENSION AMBIENTAL EN LAS INGENIERIAS

I. Impacto Ambiental del Proceso de Desarrollo en América Latina . . . . .	65
II. La Educación Ambiental y la Formación de Ingenieros . . . . .	66
III. Perfil Clásico y Perfil Contemporáneo del Ingeniero . . . . .	67
IV. Impacto Ambiental del Ejercicio de la Ingeniería. . . . .	68
V. Función de las Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería en la Formación de Profesionales con una Perspectiva Ambiental . . . . .	70
VI. El Desafío Ambiental y la Formación de Ingenieros . . . . .	71
VII. Recomendaciones Finales . . . . .	73

#### Capítulo 5

### LA INCORPORACION DE LA DIMENSION AMBIENTAL EN LAS CIENCIAS DE LA SALUD

I. Introducción . . . . .	77
---------------------------	----

	Página
II. Evolución de la Salud Ambiental en la América Latina y el Caribe . . . . .	77
III. El Concepto Ecológico de la Salud . . . . .	79
IV. Salud para todos en el año 2.000 . . . . .	81
V. Responsabilidad de los Ministerios de Salud . . . . .	82
VI. Recursos Humanos . . . . .	83
VII. La Universidad en la Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias de la Salud . . . . .	86

## Capítulo 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO

I. Conclusiones y Recomendaciones para la Puesta en Marcha de un Plan de Acción Regional sobre Universidad y Medio Ambiente . . . . .	91
— Cuestiones Generales . . . . .	91
— Recomendaciones de las Universidades . . . . .	91
— Recomendaciones al PNUMA y UNESCO. . . . .	92
— Recomendaciones a los Organismos Internacionales y a los Gobiernos de la Región . . . . .	93
II. Criterios y Recomendaciones Generales para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Programas de Educación Superior . . . . .	93
— Aspectos Generales de la Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Carreras Tradicionales y Programas Interdisciplinarios . . . . .	93
— Incorporación de la Dimensión Ambiental en Nuevas Carreras y Posgrados Ambientales . . . . .	94
— Formación de Profesores, Investigadores y Profesionales . . . . .	95
— Programas de Extensión y Solución de Problemas Ambientales de las Comunidades . . . . .	96

	Página
<b>III. Conclusiones y Recomendaciones para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en Diferentes Areas Temáticas. . . . .</b>	<b>98</b>
– Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias Naturales . . . . .	98
– Consideraciones Generales. . . . .	98
– Recomendaciones Generales para las Diversas Areas Temáticas. . . . .	99
– Recomendaciones para el Nivel de Pre-grado. . . . .	99
– Recomendaciones para el Nivel de Post-grado . . . . .	100
– Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias Sociales . . . . .	100
– Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ingenierías . . . . .	103
– Consideraciones Generales. . . . .	103
– Recomendación para la Creación de Carreras y Cursos de Ingeniería Ambiental . . . . .	104
– Recomendaciones para el Nivel de Pregrado . . . . .	104
– Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias de la Salud . . . . .	106
– Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias del Diseño del Espacio y de los Objetos. . . . .	107
– Introducción . . . . .	107
– Síntesis de Diagnóstico. . . . .	107
– Recomendaciones . . . . .	107
<b>Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente . . . . .</b>	<b>109</b>
<b>Diez Tesis sobre el Medio Ambiente en América Latina. . . . .</b>	<b>113</b>
<b>Lista de Participantes . . . . .</b>	<b>115</b>

## PRESENTACION

La incorporación de la dimensión ambiental en los programas docentes y de investigación de las universidades de Latinoamérica y el Caribe, ha sido reconocida como una necesidad prioritaria de la región para generar los conocimientos interdisciplinarios y formar las capacidades técnicas y profesionales orientados a lograr un aprovechamiento más racional de sus recursos naturales, capaz de satisfacer las necesidades básicas de sus pueblos, y de promover un proceso de desarrollo más independiente, igualitario y sostenido.

El Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, celebrado en Bogotá, Colombia del 28 de octubre al 1o. de noviembre de 1985, constituyó el mayor esfuerzo realizado a nivel regional para diagnosticar el grado de avance de los programas ambientales en las universidades de la región, así como para intercambiar experiencias y discutir conceptos, orientaciones y criterios sobre la incorporación de la dimensión ambiental en las practicas académicas y de investigación. En el participaron 59 universidades e instituciones ambientales de 22 países. El Seminario propició una discusión de los programas en marcha y dió lugar a una importante reflexión sobre los problemas presentes y las estrategias posibles para incorporar la dimensión ambiental en las universidades, conducente a generar un Plan de Acción Regional para fortalecer este proceso en los países latinoamericanos y caribeños.

Dada la importancia de los trabajos y de las conclusiones de este Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente, y con el propósito de impulsar la incorporación de la dimensión ambiental en los estudios superiores a nivel regional, el Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO/PNUMA, en cooperación con la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior y la Universidad Nacional de Colombia, publican la presente "memoria" del Seminario de Bogotá; esta recoge una versión revisada del diagnóstico presentado al Seminario, así como de las conclusiones y recomendaciones aprobadas por el mismo. Las versiones que aquí presentamos de los documentos temáticos sobre la incorporación de la dimensión ambiental a las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ingenierías, han sido revisadas y aprobadas por sus autores para esta edición.

A partir de este Seminario, y en seguimiento a sus recomendaciones, varios países han realizado seminarios y reuniones sobre Universidad y Medio Ambiente a nivel nacional en el marco de las actividades de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, avanzando en la implementación de nuevos programas ambientales y el desarrollo de los ya existentes en diversas universidades de la región. Entre estos esfuerzos nacionales, destaca la realización del Primer Seminario Nacional sobre Universidad y Medio Ambiente, celebrado en Brasil en agosto de 1986 y el Primer Encuentro Nacional sobre Universidad y Medio Ambiente celebrado en Venezuela en octubre de 1987, así como la próxima realización,

durante el presente año de 1988, de sendos seminarios nacionales sobre Universidad y Medio Ambiente en Colombia y en Argentina. En cuanto a los esfuerzos a nivel subregional, cabe mencionar la realización del Seminario para el Fortalecimiento de la Formación de Especialistas en el Manejo Integrado de Recursos Naturales en el Area Andina, celebrado en Medellín, Colombia en septiembre de 1987. En este Seminario se exploró la posibilidad de desarrollar programas de posgrado en esta temática en diversas universidades de la subregión, y de promover la cooperación interinstitucional, fomentando el intercambio de profesores y alumnos, así como la complementación de sus capacidades institucionales y sus programas de formación, para fortalecer el desarrollo profesional en este campo.

Agradecemos la colaboración de las universidades de la región, de sus directivos, profesores e investigadores, de los organismos internacionales y regionales, y de las asociaciones regionales, subregionales y nacionales de universidades que permitieron la realización y contribuyeron al éxito del Seminario de Bogotá, así como la cooperación del ICFES y de la Universidad Nacional de Colombia en la publicación de estas memorias.

Red de Formación Ambiental  
para América Latina y el Caribe

México D. E., marzo de 1988

## ANTECEDENTES Y ORGANIZACION DEL SEMINARIO

1. La Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1.972, estableció en su Recomendación No. 96 que "el Secretario General, los organismos de Naciones Unidas, en particular la UNESCO y las otras instituciones internacionales competentes, luego de consulta y común acuerdo, adopten las disposiciones necesarias para establecer un programa educativo internacional de educación interdisciplinaria, formal y no formal, relativa al medio ambiente, que cubra los grados de enseñanza y se dirija a todos, con el fin de desarrollar el conocimiento y suscitar acciones que permitan contribuir a la gestión y la protección ambiental" (A / Conf. 48 / 14 / Rev. 1, Res. 96). En atención a esta recomendación, la UNESCO y el PNUMA establecieron conjuntamente el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) en 1.975.

2. Más adelante, la decisión 9 / 20-A del 9o. período de sesiones del Consejo de Administración del PNUMA, celebrado en mayo de 1.981, instó a su Director Ejecutivo a desarrollar actividades que promuevan la incorporación de la dimensión ambiental en los programas de enseñanza superior; a su vez, con las resoluciones de la vigesimosegunda sesión de la Conferencia General de la UNESCO, celebrada en 1.983, se adoptaron las disposiciones operativas para llevar a cabo las actividades tendientes a incorporar la dimensión ambiental en los programas de educación superior de las universidades.

3. Atendiendo estas decisiones, el PNUMA/ORPALC y la UNESCO auspiciaron la realización del Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe en el marco del Programa Internacional de Educación Ambiental y con la colaboración de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Este evento se realizó en la Ciudad de Bogotá del 28 de octubre al 1o. noviembre de 1.985, gracias a la invitación del Gobierno Colombiano, con la cooperación de la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto Colombiano de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas (COLCIENCIAS). Se asociaron igualmente a la organización del Seminario, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), la Organización Interamericana de Universidades (OIU), la Asociación de Universidades del Caribe (UNICA) y el Grupo Universitario Latinoamericano (GULERPE).

4. Los objetivos asignados al Seminario fueron:

a) Examinar la situación actual de la incorporación de la dimensión ambiental en los estudios superiores de América Latina y el Caribe.

b) Formular un plan de acción que recomiende políticas, estrategias y mecanismos de organización y cooperación regional, necesarios para desarrollar y fortalecer la incorporación de la dimensión ambiental en dichos estudios.

5. Para la preparación del Seminario, el PNUMA llevó a cabo un estudio sobre la incorporación de la dimensión ambiental en los programas universitarios de la región. Para ello se elaboró una encuesta que fue repartida a más de 200 universidades y fue contestada por 155 de ellas.

Igualmente, para elaborar el diagnóstico e interesar a los organismos y universidades en la celebración del Seminario, se visitaron 36 Centros Universitarios en once países de la región y se tomó contacto con Consejos Nacionales de Rectores, Consejos de Ciencia y Tecnología, Administraciones Ambientales y con las Asociaciones y Organismos Universitarios Regionales. Con las respuestas obtenidas y la información recopilada de estudios anteriores, se elaboró un diagnóstico que se presentó para el análisis de los delegados universitarios en el documento UNEP / WG-138 Info. 3, "Diagnóstico de la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Estudios Superiores de América Latina y el Caribe". Un resumen de este diagnóstico aparece en el primer capítulo de esta memoria.

6. Por otra parte, con el objeto de ofrecer a los delegados al Seminario planteamientos básicos y orientaciones generales que sirvieran para la discusión sobre la necesidad de introducir la dimensión ambiental en las distintas disciplinas, el PNUMA solicitó la preparación de tres documentos, sobre la incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ingenierías, que aparecen en los capítulos 2 al 5 de esta memoria. Los documentos temáticos y el diagnóstico fueron discutidos previamente en dos reuniones preparatorias convocadas por el PNUM/ORPALC, a las que asistieron delegados de UNESCO, OPS, UDUAL, UIO, UNICA, GULERPE, y los consultores que elaboraron los documentos temáticos, acupándose a su vez de preparar el programa del Seminario. Por su parte, la Organización Panamericana de la Salud elaboró un documento sobre la incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias de la salud. Por la especificidad de las ciencias del diseño, se estableció durante el Seminario un grupo de trabajo sobre esta temática. A pesar de las dificultades obvias de establecer orientaciones y criterios acabados para introducir la dimensión ambiental en las diferentes disciplinas cubiertas, los trabajos sirvieron de guía efectiva a las discusiones del Seminario, tal como se refleja en las conclusiones y recomendaciones de los grupos temáticos que aparecen en el capítulo sexto de esta memoria.

7. El Seminario fue inaugurado por el Señor Presidente de la República de Colombia Dr. Belisario Betancur; el Rector de la Universidad Nacional de Colombia Dr. Marco Palacios; la Gerente General del Instituto Nacional de Recursos Naturales, Dra. Margarita Marino de Botero; el Director Adjunto del PNUMA, Sr. Genady Golubev; y el Representante del Director General de la UNESCO, Sr. Luis Albala-Bertrand.

**CAPITULO 1**

**LA INCORPORACION DE  
LA DIMENSION AMBIENTAL EN  
LA EDUCACION SUPERIOR  
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

1.1. Introducción

1.2. El medio ambiente

1.3. El desarrollo sostenible

1.4. El medio ambiente y el desarrollo sostenible

1.5. El medio ambiente y la educación superior

1.6. El medio ambiente y la educación superior en América Latina y el Caribe

1.7. El medio ambiente y la educación superior en América Latina y el Caribe

1.8. El medio ambiente y la educación superior en América Latina y el Caribe

1.9. El medio ambiente y la educación superior en América Latina y el Caribe

1.10. El medio ambiente y la educación superior en América Latina y el Caribe

---

## I. Antecedentes en la Promoción de la Educación Ambiental a Nivel Internacional y Regional.

1. La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Humano, realizada en Estocolmo, en 1.972, sentó las bases para avanzar en la comprensión del carácter interdisciplinario y sistémico de los problemas ambientales. Más adelante, el Seminario Internacional de Educación Ambiental UNESCO/PNUMA, celebrado en Belgrado en 1.975 para aplicar los criterios adoptados en Estocolmo, propuso la incorporación de las siguientes orientaciones fundamentales a la educación ambiental:

a) Considerar al medio ambiente en su totalidad, natural y creado por el hombre, con sus componentes ecológico, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético;

b) Considerar a la educación ambiental como un proceso de toda la vida, tanto en la escuela como fuera de ella;

c) Orientarse con un enfoque interdisciplinario;

d) poner énfasis en la participación activa para prevenir y resolver problemas ambientales;

e) Examinar asuntos ambientales importantes desde un punto de vista mundial global, sin perder de vista diferencias regionales;

f) Enfocar situaciones ambientales presentes y futuras;

g) Contemplar todo desarrollo y todo crecimiento desde una perspectiva ambiental;

h) Promover la validez y la necesidad de la cooperación tanto a nivel local como nacional e internacional en la solución de problemas ambientales.

2. El Seminario de Belgrado sirvió de preparación para la Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental que tuvo lugar en Tbilisi en 1.977, convocada por PNUMA/UNESCO. Las conclusiones de Tbilisi plantearon importantes avances conceptuales que tuvieron especial relevancia para las discusiones del Seminario (UNESCO, 1.980). Entre las ideas destacan las siguientes definiciones:

a) Definición de lo ambiental:

La Conferencia comprende por medio ambiental no sólo el medio físico-biótico sino igualmente el medio social y cultural, y relaciona los problemas ambientales con los modelos de desarrollo adoptados por el hombre. (Tbilisi, Informe Final. Problemas Generales).

## b) Definición y ámbito de la dimensión ambiental:

La educación ambiental se define como el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, que facilita la percepción integrada del medio ambiente, (Tbilisi, Problemas Ambientales). Para ello se aboga por una educación interdisciplinaria que examine "los aspectos ecológicos, sociales y culturales". (Tbilisi, 3er. Principio y Recomendación 2o.).

## c) Educación Universitaria:

En relación a la educación universitaria, se recomienda el método interdisciplinario que exige una estrecha cooperación entre las diferentes unidades académicas y que se basa en "las relaciones que guardan entre sí la naturaleza, la técnica y la sociedad". (Tbilisi, Recomendación 13).

3. Las primeras orientaciones para la educación ambiental fueron elaboradas en el Seminario sobre Educación Ambiental, promovido por el PNUMA y UNESCO, y celebrado en Bogotá en 1976. Este Seminario sirvió también como reunión preparatoria para la conferencia de Tbilisi y enfatizó algunos aspectos ya tratados en el Seminario Internacional de Belgrado, sobre todo lo referente a la necesidad de establecer metodologías interdisciplinarias de educación orientadas a la solución de los problemas ambientales de las comunidades. Cabe mencionar también la realización, con anterioridad, del Seminario Regional para el Desarrollo de Módulos para la Enseñanza de las Ciencias, organizado por la UNESCO en Montevideo en 1975, en el cual el medio ambiente sirvió como tema integrador. Asimismo, durante 1976 se llevó a cabo el Seminario de Chosica (Perú) para diseñar un programa experimental de educación ambiental que se intentó llevar a la práctica en algunos países.

4. Posteriormente al Seminario de Bogotá de 1976, se han realizado varios seminarios regionales sobre educación ambiental, entre los cuales cabe destacar la realización en 1977 de la Reunión sobre Estudios Medioambientales en América Latina, organizada por el Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), en cooperación con el Colegio de México, y para la cual se elaboró un primer diagnóstico del "Panorama de los Estudios Superiores Medioambientales en América Latina". Asimismo, los celebrados en Costa Rica (1979), en Caracas (1981) y el Seminario-Taller sobre Planificación de la Formación Ambiental realizado en Managua en 1982, organizado por el CIFCA dentro de las actividades de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

5. El CIFCA fue creado en 1975 como un proyecto conjunto del PNUMA y el Gobierno de España, para promover la formación ambiental en los países de habla española. Uno de los objetivos del CIFCA fue el apoyar el establecimiento de una Red de Formación Ambiental en América Latina y el Caribe, cuya creación fue formalmente solicitada por el Consejo de Administración del PNUMA en sus 7o. y 8o. períodos de sesiones. El PNUMA apoyó el establecimiento de la Red, creando en 1981 la Unidad de Coordinación en su Oficina Regional para América Latina y el Caribe con la cooperación del CIFCA, y fomentando la

designación de puntos focales en los países de la región, encargados de establecer Redes Nacionales. La mayor parte de las actividades que realizaron conjuntamente la Red y el CIFCA, tuvieron como objetivo la organización de módulos o redes temáticas de formación ambiental, así como el ofrecimiento de cursos regionales sobre temas ambientales (UNEP, WG.166/Inf. 4; 1.987). Como resultado de estos esfuerzos, se elaboraron documentos básicos para la formación ambiental en los campos de la planificación ambiental del desarrollo, la energía y los asentamientos humanos. Asimismo, se publicaron las memorias del Seminario sobre Turismo y Medio Ambiente en el Area Andina (Caracas, 1.985), y los trabajos elaborados para el proyecto sobre Articulación de Ciencias para la Gestión Ambiental (Leff, E. et al., 1.986).

6. En este breve resumen sólo se mencionan algunas de las actividades que sobre educación ambiental universitaria se han realizado a nivel internacional y regional. A ellas habría que añadir las múltiples actividades desarrolladas por diversos organismos de Naciones Unidas, como las actividades de capacitación de ingenieros sanitarios y ambientales de la OPS, los seminarios y talleres organizados por la FAO dentro de sus redes de cooperación técnica, los cursos sobre planificación ambiental llevados a cabo por la Unidad de Medio Ambiente de la CEPAL y el ILPES en cooperación con el PNUMA y el CIFCA, las actividades de educación ambiental desarrolladas por UNESCO y los cursos y seminarios organizados por diversos países de la región en el marco del Programa General de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

7. Bastan los ejemplos anteriores para comprender la intensa labor realizada en los últimos años por estos organismos internacionales y por los países de la región en el campo de la educación y la formación ambiental. Muchas de estas actividades se han desarrollado en asociación con las universidades. Del diagnóstico elaborado por el PNUMA para el Seminario, se desprende que éstas han venido desarrollando múltiples actividades ambientales en sus programas de docencia, investigación y extensión. El objetivo del Seminario fue precisamente revisar el contenido y los alcances de esos programas y proponer orientaciones que puedan estimular este esfuerzo durante los próximos años.

## **II. Universidad, Ambiente y Desarrollo**

8. El informe del PNUMA sobre el estado del medio ambiente en el decenio 1.972 - 1.982, destaca que durante ese período se alcanzó "el reconocimiento de que el desarrollo es un concepto multidimensional que cubre no solamente los aspectos económicos y sociales de la actividad nacional, sino también los relacionados con la población, el uso de los recursos humanos y la utilización racional del medio ambiente". La problemática ambiental esta ligada, por una parte, al incremento de la población, que en los últimos diez años ha crecido de 4.000 a 4.800 millones. Este crecimiento demográfico ha incrementado la presión sobre los limitados recursos, generando una concentración urbana particularmente explosiva en el Tercer Mundo, en donde 22 ciudades superaban los 4 millones de habitantes en 1.980 (contra 16 de los países desarrollados), ocasionando graves problemas ambientales urbanos que afectan sobre todo a las poblaciones marginadas por el lento incremento de los servicios urbanos, la ocupación de suelo agrícola, la urbanización del terreno, etc. Este proceso de

degradación ambiental ha afectado gravemente a los ecosistemas naturales de las áreas rurales, y plantea un reto especialmente difícil para la educación, si se tiene en cuenta que la población juvenil de los países del Tercer Mundo representa el 80<sup>o</sup>/o de la población juvenil mundial.

9. No obstante la importancia de estos procesos demográficos, considerados en forma aislada, no explican la problemática ambiental. La presión sobre los ecosistemas se ejerce a través de estructuras económicas, tecnológicas, sociales y culturales, que varían en cada uno de los países. La perspectiva ambiental involucra, en consecuencia, a todos los campos del saber científico: las ciencias naturales que estudian las estructuras y la dinámica de los procesos físicos, biológicos, geológicos y ecológicos; las ciencias tecnológicas que aplican estos conocimientos en instrumentos y procesos que transforman el medio ambiente natural y social; y las ciencias sociales que analizan las formas en las que los hombres se articulan para la producción material y cultural.

10. La percepción sobre la necesidad de incorporar la dimensión ambiental y su naturaleza de carácter interdisciplinario, en las universidades de la región, ha seguido un lento proceso. En 1948, con la creación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y de su comisión de educación en 1949, se inició la publicación de varios estudios y se incrementó el interés por la educación ambiental universitaria, sobre todo en las carreras de ciencias naturales. Igualmente, con la creación del programa MAB/UNESCO y del Programa Internacional de Educación Ambiental se han venido desarrollando actividades en el campo de la investigación y la educación ambiental a diferentes niveles. Esto, junto con el impulso general que dió a la temática ambiental la Conferencia de Estocolmo, ha generado una amplia conciencia sobre la necesidad de crear programas ambientales universitarios en América Latina y el Caribe.

11. Sin embargo, puede afirmarse que la universidad, en general, sigue organizada en facultades, institutos y de partamentos alrededor de una división compartimentada de las disciplinas, que dificulta el ejercicio interdisciplinario para el análisis de la temática ambiental. Igualmente, muchas universidades permanecen aisladas de los problemas de las comunidades y de las instancias de toma de decisiones, al tiempo que se dificulta la participación comunitaria en las políticas del desarrollo y en la gestión de sus recursos.

12. A pesar de las importantes diferencias entre los países de la región, y las desigualdades de sus procesos de crecimiento, estos han impulsado el desarrollo de la educación, particularmente desde la década de los 50. La tasa de escolaridad universitaria ha crecido a ritmos superiores a la tasa de crecimiento poblacional y a las tasas de empleo generado por la estructura económica. Estos avances en los sistemas educativos no significan, sin embargo, que se hayan satisfecho las necesidades de educación básica, media y superior y de investigación científica y tecnológica, y menos aún que estas actividades se hayan reorientado para apoyar una estrategia de desarrollo sostenido. Los países más adelantados en la región como México, Venezuela o Brasil, dedican a sólo el 0.2<sup>o</sup>/o del producto interno a sus sistemas de ciencia y tecnología, que frente al 2.8<sup>o</sup>/o que asignan los Estados Unidos, muestra la

baja prioridad que se confiere a la investigación en las economías dependientes y el poco impulso al desarrollo del trabajo intelectual. Igualmente, la estructura productiva no alcanza a absorber la oferta de especialistas que produce el sistema educativo en sus niveles de capacitación, generando altas tasas de subempleo profesional. Este desempleo creciente no significa que no existan posibilidades de trabajo potencial, sino que la estructura de desarrollo adoptada no genera una demanda para la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Esto se produce a pesar de que los niveles de profesionalización en América Latina son muy bajos, comparados con los de los países industrializados como los de Alemania, en donde el 75<sup>o</sup>/o de la población económicamente activa tiene capacitación técnica o profesional para el desempeño de su función productiva.

13. Una estrategia de desarrollo alternativo, orientado a generar el potencial ambiental para hacer un aprovechamiento racional de los recursos naturales, tecnológicos y humanos y para satisfacer las necesidades básicas de las mayorías, introduce nuevas temáticas para la investigación y el trabajo profesional para la producción de nuevos conocimientos y nuevas tecnologías. La educación ambiental, cuya finalidad es la búsqueda de nuevos estilos de desarrollo, no debe de ser considerada como un sector más de la educación general, sino transformar sus métodos y contenidos tradicionales para orientarse hacia un análisis interdisciplinario de la realidad y una planificación transectorial del proceso de desarrollo, que fomente un aprovechamiento integrado y sostenido de los recursos.

14. A pesar de la dificultad que significa romper la inercia de la universidad tradicional, se está iniciado en América Latina y el Caribe un proceso de lenta transformación para desarrollar investigaciones y programas de docencia interdisciplinaria. Sin embargo, no puede considerarse que se esté dando cumplimiento a los objetivos propuestos al sistema educativo por una visión ambiental del desarrollo. Estos esfuerzos se han centrado más que todo en la adición de una cátedra, generalmente electiva, al programa curricular y no en la transformación de los estudios universitarios para alcanzar una perspectiva integral e interdisciplinaria del desarrollo. Las cátedras ambientales introducidas en los currículos abarcan generalmente los aspectos ecológicos o tecnológicos de la problemática ambiental, dejando de lado los aspectos socio-políticos o culturales que incluyen cuestiones tan importantes como es la definición de los objetivos del desarrollo, el estudio de las formas de organización social que posibilitan un manejo adecuado del medio físico-biótico, y las estrategias para alcanzar una participación activa de las comunidades en la planificación del desarrollo y la autogestión de sus recursos.

15. La incorporación de una cátedra introductoria a la problemática ambiental sólo puede considerarse como el punto de arranque de una verdadera transformación de los estudios superiores. Un segundo nivel se alcanzaría en el momento en que las diferentes carreras revisaran los objetivos propuestos por la educación especializada para incorporar a través de las diferentes cátedras una perspectiva ambiental de los problemas tratados. Este proceso deberá abrir el camino hacia una transformación más profunda de la universidad, que posibilite el acercamiento interdisciplinario a los problemas planteados por la relación entre la sociedad y la naturaleza y promueva la implementación de alternativas ambientales de desarrollo.

16. La manera como cada una de las disciplinas pueda afrontar este reto no es fácil de establecer y apenas se está iniciando el esfuerzo teórico para comprender en que forma la problemática ambiental afecta al desarrollo de diversas ciencias y los métodos de la investigación interdisciplinaria (Leff et al., 1986). La clasificación tradicional que divide a las ciencias en naturales, sociales y de la ingeniería presenta el problema de la articulación de las diferentes disciplinas que participan en la gestión ambiental del desarrollo. Algunas ciencias transdisciplinarias como la geografía o la historia, difícilmente se acomodan en esta clasificación. Por otra parte, la distinción entre ciencias básicas y la aplicación ingenieril de las mismas es muy difícil de delimitar. A estos problemas de clasificación se enfrentó tanto la elaboración del diagnóstico sobre programas de educación ambiental a nivel superior en América Latina, como la elaboración de los contenidos de los documentos temáticos presentados en el seminario.

### **III. Diagnóstico de la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Estudios Superiores en América Latina y el Caribe.**

17. El diagnóstico que se presenta a continuación es una síntesis del documento UNEP / WG. 138 / Info. 3. presentado al Seminario. El diagnóstico se basa en los estudios anteriores sobre el tema y en la respuesta de 118 universidades a la encuesta enviada por PNUMA/ORPALC. Con las fuentes secundarias y los informes recogidos en visitas especiales a las universidades, se cuenta con respuestas de un total de 166 universidades, lo que representa casi el 50% del total de las universidades de la región. El cuestionario para elaborar el diagnóstico, cubrió los siguientes puntos:

- a. Carreras o posgrados ambientales
- b. Introducción de la dimensión ambiental en las carreras y posgrados tradicionales
- c. Investigación ambiental
- d. Interdisciplinaria
- e. Extensión universitaria
- f. Otros programas ambientales
- g. Aspectos administrativos
- h. Relación con los programas ambientales del Gobierno y de las comunidades

18. El marco conceptual adoptado para el diagnóstico define lo ambiental en función del carácter interdisciplinario de los procesos que lo constituyen, siguiendo las recomendaciones de la Conferencia Internacional de Tbilisi. Para la elaboración del diagnóstico, se optó por una visión sistémica de la problemática ambiental, que involucra necesariamente la

integración de un conjunto de disciplinas. Igualmente, se define la práctica ambiental como una praxis totalizante, que pretende establecer el equilibrio entre sistemas naturales y sistemas sociales. Por esta razón no se consideraron como programas estrictamente ambientales aquellos que, aunque trabajan con aspectos del medio ambiente, lo hacen desde un punto de vista disciplinario o sin tener en cuenta las repercusiones de la actividad humana sobre el sistema natural. Así, por ejemplo, las ciencias básicas naturales estudian elementos del medio ambiente y las ciencias de la ingeniería aplican los conocimientos de las ciencias básicas a la transformación del medio, pero no por ello se pueden considerar como estrictamente ambientales. La ingeniería agraria o forestal pueden estar orientadas hacia la productividad económica, sin tomar en consideración la repercusión de esta actividad sobre los ecosistemas y el equilibrio entre sistema natural y sistema social. Siguiendo la terminología utilizada en la Conferencia de Tbilisi, estos programas se denominan "tradicionales" para diferenciarlos de los nuevos que han surgido con base en una concepción ambiental interdisciplinaria.

19. La ecología, por su naturaleza interdisciplinaria, puede considerarse como una ciencia ambiental que ha logrado ya delimitar su campo epistemológico, con lo cual no desplaza la participación de las otras disciplinas en el análisis de los problemas del medio ambiente. De esta forma, se incluyó a la ecología en el análisis de la información del diagnóstico. Para facilitar el análisis y a pesar de las dificultades inherentes a todo tipo de clasificación, se optó por dividir las ciencias en las siguientes categorías, obedeciendo exclusivamente a razones prácticas de sistematización:

a) Ciencias básicas físico-biológicas (naturales) que incluyen, entre otras, a la física, la química, la biología y la geología.

b) Ciencias sociales básicas que incluyen a la sociología, la economía, la antropología y la psicología, entre otras.

c) Ciencias transdisciplinares, o sea aquellas que abarcan diversas áreas de estudio a través de métodos y perspectivas científicas unificadas, tales como la ecología, la geografía, y la historia. Se incluyen en este grupo a las disciplinas que han empezado a aparecer como "Ciencias Ambientales".

d) Ciencias naturales aplicadas:

- Ingeniería civil
- Ingeniería físico-químicas (ingeniería química, ingeniería eléctrica)
- Ingenierías de recursos abióticos (hidráulica, energética, minera, etc.)
- Ingeniería de recursos bióticos (agraria, forestal, biotecnología, etc.)
- Ciencias de la salud

e) Ciencias aplicadas al habitat (diseño, arquitectura, etc.)

f) Ciencias sociales aplicadas (derecho, política, trabajo social, educación, planificación, etc.)

## Nuevas Carreras Ambientales a Nivel de Pregrado y Postgrado

20. Con base en la clasificación anterior, y en la respuesta de las universidades encuestadas, se identificaron las siguientes carreras ambientales de pregrado y posgrado establecidas durante los últimos años, tanto de carácter general o de especialización:

a) Ciencias Naturales Básicas	
Física y Química	0
Biología	2
b) Ciencias Sociales Básicas y Humanidades	0
c) Ciencias Transdisciplinarias	
Historia	0
Geografía	4
Ecología	24
Ciencias Ambientales	8
d) Ciencias Naturales Aplicadas o de la Ingeniería	
Ingeniería Ambiental	20
Ingeniería en Ecología	3
Ingeniería en Recursos Naturales Renovables	4
e) Ciencias de la Salud	
Ingeniería Sanitaria	13
Salud Pública	6
Salud Ambiental	5
f) Ciencias Urbanísticas	6
g) Ciencias Sociales Aplicadas	
Planeamiento Urbano y/o Regional	4
Planificación y Gestión	3
Administración Ambiental	2
Conservación	2
Ordenamiento Ambiental	1
Acondicionamiento Ambiental	1
Educación	2
Desarrollo Integrado y Medio Ambiente	3
Desarrollo y Saneamiento	1

21. En total se identificaron 121 carreras, de las cuales 31 están en fase de proyecto. Como puede observarse, la mayor parte de las nuevas carreras se dan en el campo de las ciencias transdisciplinarias naturales (ecología) y aplicadas (ingenierías y ciencias de la salud).

Cabe destacar la importancia que ha adquirido la ingeniería ambiental, que incluye los aspectos de servicios públicos relacionados sobre todo con el saneamiento y los aspectos de salud ambiental. Sin embargo, es significativa también la ausencia casi total de nuevos programas en ciencias sociales, tanto básicas como aplicadas. No existe a nivel regional ninguna universidad en donde sea posible especializarse en aspectos tales como derecho ambiental o economía y medio ambiente. Sin embargo, empiezan a aparecer algunos programas de postgrado de tipo interdisciplinario que involucran tanto los aspectos naturales, tecnológicos y sociales del ambiente, como los del medio ambiente y desarrollo integrado, o de acondicionamiento y saneamiento ambiental.

#### Introducción de la Dimensión Ambiental en las Carreras Tradicionales

22. La introducción de la dimensión ambiental en las carreras tradicionales se refiere a aquellas que han modificado los currículos y los métodos educativos con la aparición de la problemática ambiental. A través de la encuesta realizada se obtuvo información, sobre todo, en relación a la incorporación de nuevas cátedras ambientales en las distintas carreras tradicionales. La encuesta permitió identificar 426 cátedras ambientales (de ellas 178 cátedras de ecología) distribuidas en la siguiente forma:

CARRERAS	No. DE CATEDRAS AMBIENTALES
<b>Ciencias Exactas y Naturales</b>	
Biología	106
Química	15
Ciencias Exactas	2
Física	1
Geología	1
<b>Ciencias Sociales Básicas</b>	
Sicología	8
Antropología	3
Sociología	3
Filosofía	2
Economía	2
<b>Ciencias Transdisciplinarias</b>	
Geografía	21
Historia	1
<b>Ciencias Aplicadas</b>	
Ingeniería de Recursos Bióticos	95
Ingeniería de Recursos Abióticos	22
Ingeniería Civil	21
Físico - Química	13
Ingeniería Industrial	5

CARRERAS	No. DE CATEDRAS AMBIENTALES
Ciencias de la Salud	47
Arquitectura y Diseño	34
Ciencias Sociales Aplicadas	
Derecho	13
Educación	6
Trabajo Social	3
Planificación	2

23. Como puede observarse, esta información confirma las tendencias identificadas en el establecimiento de nuevas carreras ambientales. Existe un claro predominio de cátedras ambientales introducidas en carreras de ciencias naturales y de ciencias de la ingeniería. Son importantes también los esfuerzos realizados en geografía, arquitectura y diseño. En cambio, las ciencias sociales básicas o aplicadas representan un bajo nivel de incorporación de cátedras ambientales.

24. La introducción de cátedras ambientales puede considerarse como un primer paso para generar una conciencia ambiental en la formación profesional. Es, sin duda, el nivel de formación que todavía predomina en los programas universitarios. Un nivel superior de incorporación de la dimensión ambiental implica la transformación de los objetivos y contenidos de una cátedra o de una carrera completa. En las universidades estudiadas, se obtuvo información sobre la transformación de los objetivos y contenidos de 19 carreras para acoplarlas a la problemática ambiental. De ellas 9 pertenecen a diferentes ingenierías. Igualmente 18 cátedras aparecen transformando sus contenidos para introducir la perspectiva ambiental. De ellas 7 pertenecen al área de la salud y 5 a las ingenierías.

#### Investigación Ambiental

25. La mayor parte de las actividades de investigación ambiental esta siendo desarrollada por las facultades de ciencias naturales y ciencias tecnológicas y se refieren a temas de ecología y de contaminación. Entre 408 proyectos reportados a través de la encuesta realizada, muy pocos son interdisciplinarios y más escasos aún los que se dedican a estudiar aspectos sociales relacionados con los problemas ambientales, confirmando las tendencias observadas en los programas educativos de nivel superior.

#### Interdisciplinariedad

26. Como resultado del diagnóstico, puede afirmarse que apenas se estan iniciando programas interdisciplinarios en la región. Si bien se detectó un interés general por desarrollar estos programas, no ha sido fácil romper la rigidez de las prácticas disciplinarias y de las estructuras compartimentadas de las universidades. A pesar de ello, se identificaron

diversos tipos de experiencias, siendo las más frecuentes los proyectos de investigación interdisciplinaria entre ciencias naturales y técnicas. Entre los 33 proyectos de investigación interdisciplinaria reportados, sólo cuatro involucran a las ciencias sociales. En el campo de la docencia interdisciplinaria, el caso más frecuente es el de la cátedra compartida (12 universidades). Una de ellas manifiesta expresamente las dificultades administrativas que hubo que superar para llegar a establecer este tipo de programas. Menos frecuente es la práctica de elaborar tesis interdisciplinarias, que sólo fue reportada en dos casos.

27. Como formas permanentes de abordar los estudios interdisciplinarios en materia ambiental, se ha recurrido sobre todo a la creación de Centros que se abocan, sea a la temática ambiental general (12 centros) o a problemas específicos, como contaminación (2), habitat (3), y otros temas (5). Otras Universidades han acudido a formas administrativas diferentes para la organización de sus estudios ambientales, a través de Unidades, Departamentos, Facultades o Escuelas de estudios interdisciplinarios. De cada una de estas modalidades aparece un sólo caso para cada una de ellas. La forma más frecuente de articular administrativamente las actividades interdisciplinarias es la Comisión o Comité Ambiental, que aglutina a los decanos y/o profesores de las diferentes Facultades, habiéndose identificado en la encuesta 6 casos.

#### Actividades de Extensión Ambiental

28. Las actividades de extensión universitaria representan uno de los canales más importantes para vincular la docencia con los problemas de la comunidad. Las actividades de extensión ambiental ofrecen innumerables modalidades, como conferencias, seminarios, cursos, foros, escuelas de temporada, etc. Estas cubren una vasta gama de temas, como el aprovechamiento y conservación de los ecosistemas, actividades socio-económicas, salud ambiental, protección ambiental y otras actividades de gestión ambiental. La mayor parte de estas actividades se llevan a cabo en los departamentos o facultades de biología e ingeniería y muy pocas en los de ciencias sociales. Los públicos más atendidos son los de profesores y estudiantes de educación básica y los académicos, aunque se encontraron también algunos programas de extensión con comunidades marginadas. Puede decirse que a través de los programas de extensión, las universidades se están acercando, aunque todavía lentamente, a los problemas ambientales de las comunidades.

#### Otros Programas Ambientales

29. Este espacio se abrió en la encuesta para que las universidades pudieran informar sobre programas no cubiertos por los puntos anteriores. Se deseaba conocer especialmente el tipo de experiencias que la Universidad ha desarrollado con grupos ecologistas o ambientalistas. La mayoría de estos grupos no están adheridos en forma oficial a la Universidad, aunque a veces se hayan originado en algunas de sus dependencias y participen sus miembros en actividades universitarias. Estos grupos trabajan con las comunidades urbanas y rurales desarrollando programas de asesoría técnica y educación ambiental. Están compuestos generalmente por alumnos con miembros extrauniversitarios y con la asesoría no oficial de profesores.

Se encontraron 24 formas de agrupación con estas características. La mayor parte de estos grupos ha tenido origen en las facultades de ciencias naturales y de ingeniería, siendo menos los procedentes de las ciencias sociales o de geografía. A través de las respuestas obtenidas, se perciben las dificultades de articular las actividades de estos grupos ecologistas o ambientalistas con las estructuras universitarias, pero sin duda este ha sido uno de los canales más amplios de difusión de una conciencia ambiental.

#### Aspectos Administrativos

30. La perspectiva ambiental implica una reformulación de los métodos educativos tradicionales, lo cual requiere en ocasiones reformas en las prácticas docentes. La Universidad esta estructurada con base en la especialización del conocimiento, de manera que la introducción de la dimensión ambiental supone una reforma de la administración académica de las universidades. De entre las cuarenta y dos universidades que respondieron a este punto, veinte afirmaron no haber introducido ningún tipo de reforma para incorporar la dimensión ambiental. Algunas universidades consideran que todavía el fenómeno ambiental es demasiado reciente para que haya podido inducir algún tipo de reforma administrativa y académica; otras consideran que sus estructuras académicas son adecuadas para el desarrollo de programas interdisciplinarios, o han introducido nuevas formas de administración académica como centros, comités interfacultades, o programas académicos de tipo ambiental.

#### Relación de la Universidad con los Programas de Gobierno y de la Sociedad

31. De acuerdo a las conclusiones de la Conferencia de Tbilisi y del Seminario de Belgrado, la educación ambiental debe estar íntimamente vinculada a las decisiones políticas de los gobiernos sobre los estilos de desarrollo y la solución de los problemas ambientales de las comunidades. En relación a la vinculación de las universidades con los programas de gobiernos, las respuestas varían desde su inexistencia hasta un compromiso formal de asesoría al Gobierno por ley. La mayor parte de las respuestas se refieren a proyectos concretos de investigación ambiental, pero se dan también participaciones más estables de asesoría para el desarrollo de políticas legislativas o de planificación. Sin embargo, no han sido muy amplios los vínculos de la Universidad con las políticas de desarrollo.

32. En relación a la vinculación de la Universidad con los problemas ambientales de las comunidades, las respuestas fueron muy escasas (14 en total) y la mayoría de ellas de carácter general, sin información sobre las metodologías de investigación participativa con las comunidades. Eso se debe en algunos casos al hecho de que la Universidad ha avanzado poco en la promoción directa de estas acciones. En otros casos, estas actividades las realizan investigadores y académicos en forma no oficial, de manera que no han quedado registradas en las respuestas de las universidades.

#### Conclusión

33. Sin lugar a dudas, las respuestas recibidas no incluyen todas las actividades ambientales realizadas por las universidades, pero significan una muestra significativa. En muchos

casos las respuestas fueron dadas por un departamento, centro o facultad, sin haberse realizado un diagnóstico completo dentro de cada una de las universidades encuestadas. En otras ocasiones, en cambio, se realizaron diagnósticos muy completos. La comprensión de lo ambiental tampoco es homogénea en las distintas universidades y muchas de ellas lo reducen al campo de la ecología y de la ingeniería ambiental. En todo caso, las universidades realizaron un esfuerzo importante que debe continuarse para profundizar este primer diagnóstico, y promover la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades de la Región. Por lo que se observa de la información recogida, la dimensión ambiental ya está penetrando efectivamente en las universidades, sobre todo en las áreas de ciencias naturales, ingenierías y ciencias de la salud, debiéndose reforzar las actividades, sobre todo en las carreras de ciencias sociales, básicas y aplicadas, en la incorporación de estudios ambientales interdisciplinarios, en las relaciones de la universidad con los programas de desarrollo y en su vínculo con los problemas ambientales de las comunidades. Todo ello requiere imaginación y decisión para encontrar nuevas formas de organización de las actividades académicas, a fin de que las universidades puedan cumplir el papel que les corresponde en la solución de los problemas ambientales y en la búsqueda de nuevos estilos de desarrollo.

#### REFERENCIAS

- Leff, E. (Coordinador) (1986), *Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo, Siglo XXI/UNAM, México.*
- PNUMA-ORPALC/CAF (1986), *Turismo y Medio Ambiente en los Países del Pacto Andino.*
- UNEP/WG. 166/Info. 4 (1987), *Antecedentes de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, Montevideo, 3-4 abril.*
- UNESCO (1980), *L'Education Relative a L'Environnement. Les Grandes Orientations de la Conference de Tbilisi, París.*

---

**CAPITULO 2**

**LA INCORPORACION DE  
LA DIMENSION AMBIENTAL EN  
LAS CIENCIAS NATURALES**

**ERNST R. HAJEK**

---

## I. Consideraciones Generales

1. A pesar de la necesidad de adoptar enfoques holísticos para el estudio de los problemas ambientales, los científicos, aparentemente, siguen abocados a los análisis parciales y sectorializados. Esto podría explicarse por el hecho de que la idiosincrasia de los científicos está relacionada con la tradicional división de las disciplinas, lo que obstaculiza la organización multidisciplinaria requerida para el desarrollo de un enfoque integral de los problemas ambientales (Di Castri, 1981). Muchos de los estudios globales relacionados con los sistemas ecológicos siguen empleando enfoques estáticos, en tanto que la interpretación de los subsistemas naturales y sociales para incorporar la dimensión ambiental en el proceso de desarrollo y plantear alternativas para la preservación de los ecosistemas y el mejoramiento de las condiciones ambientales requiere de análisis de carácter dinámico (Sunkel, 1981). Esto ha conducido a la búsqueda de una nueva organización de las ciencias que permita el estudio global de las interrelaciones entre la crisis ambiental y las condiciones del subdesarrollo (Hurtubia, 1972).

2. Los intentos de efectuar análisis holísticos han tenido éxitos y fallas variables; el trabajo interdisciplinario ha sido más un deseo que una realidad, y ha presentado grandes dificultades prácticas para su materialización. Además, donde han logrado aplicarse, estos enfoques no han rendido los frutos necesarios para resolver problemas de la llamada "crisis ambiental". Para lograr esta nueva organización interdisciplinaria del conocimiento, necesario para resolver los problemas ambientales, se requiere de un cambio de actitud hacia la actividad científica y una formación integral de todo profesional, incorporando la dimensión ambiental en los planes de enseñanza específica de las carreras universitarias. Ello implicaría la proyección de la universidad hacia esta nueva dimensión del desarrollo.

## II. La Ecología y la Integración de las Ciencias para los Estudios Ambientales.

3. En la conceptualización del medio ambiente ha prevalecido el uso de una terminología que lo hace equivalente a la base ecológica de la sociedad; como lo señala Sunkel (1981), "... desde el punto de vista estrictamente biológico, y como lo sostienen algunas corrientes de la ecología, la sociedad humana es sólo una comunidad más de las que componen la biosfera, similar, aunque con mayor capacidad para transformar la naturaleza, a otras comunidades de peces, plantas o animales". Planteada esa concepción de la dimensión ambiental, es razonable pensar que un enfoque basado en la ecología -- que si bien tiene su origen en las ciencias biológicas esta ya proyectada en una acepción más moderna y más operativa hacia los asuntos humanos -- podría ser un punto de partida para integrar a los especialistas de varias disciplinas en torno de los estudios ambientales.

4. Este sentido considera Hurtubia (1980) que. . . "El pensamiento ecológico actual consiste en reconocer y dar alto valor al principio de las interacciones e interdependencias entre elementos que se encuentran definiendo una situación o una realidad en un tiempo y espacio determinados. Trara de reconocer interrelaciones para explicar fenómenos que a veces trascienden el espacio mismo y pueden remontarse en la historia. Lo ecológico es

sinónimo de lo sistémico en su acepción más moderna, ya que la ecología aporta el rico concepto de sistema ecológico para reconocer la estructura, función y organización de la naturaleza. El ecosistema, incluyendo al hombre, constituye como unidad de estudio el vínculo más importante para relacionar los componentes bióticos (flora-fauna-microorganismos) y los componentes abióticos (físicoquímico-climáticos) e integrarlos holísticamente con los componentes bio-socioculturales que caracterizan las sociedades humanas. El conocimiento de las interdependencias, interacciones y atributos de la organización de todos estos componentes para conformar una situación ambiental dada, definida en el tiempo y el espacio, representa el objetivo fundamental y esencial del pensamiento ecológico. Si aceptamos este razonamiento veremos que este enfoque que subyace en el pensamiento ecológico sobrepasa los límites mismos y los alcances de la ecología clásica y la transforma en una nueva ciencia transdisciplinaria, en un vínculo entre las ciencias sociales y las ciencias naturales. El concepto de ecosistema y el enfoque holístico serán sus principales instrumentos para explicitar las complejas relaciones e interacciones que se establecen entre población, recursos, medio ambiente y desarrollo".

5. Eso no significa necesariamente que la ecología sea la única disciplina capaz de comprender a la dimensión ambiental. De hecho, todas las disciplinas capaces de analizar los distintos procesos que integran la totalidad de las interacciones entre procesos físico-biológicos y procesos sociales participan de este acercamiento holístico e interdisciplinario del ambiente.

6. La geografía se proyecta enormemente en este sentido, ya que conjuga los fenómenos espacial y temporal con las interacciones que juegan un papel de importancia para explicarlos; incluso, en su relación con la ecología a través de la geoeología, la geografía física se proyecta hacia una nueva manera de enfocar los problemas. "Para la enseñanza, entonces, la geografía física hoy en día tiene la tarea de sintetizar sistemáticamente los conocimientos sobre la realidad ecológica y física sobre la superficie terrestre; es decir, la geografía física se aplica hacia la ecología del medio ambiente bajo el concepto genérico de geo-ecología" (Guhl, 1.982).

7. En este sentido, no debería existir preocupación a nivel de los profesionales de diversas disciplinas de que estas puedan ser "ecologizadas", como parecería ser el caso de la geografía. Igual podría decirse que la ecología se esta "geografizando". De hecho, incluso resultaría muy importante que así sucediera, para avanzar hacia la integración de diversas disciplinas para el estudio del ambiente. Nuestras propias experiencias nos han demostrado que la conjunción de la geografía y la ecología es provechosa para ambas disciplinas.

8. Por muchas décadas, la educación formal terciaria ha estado orientada a formar especialistas. Esto ha producido excelentes resultados dentro de límites bien definidos. Los generalistas generalmente han sido relegados a un "status" de segunda clase académica. Sin embargo, por más académica que parezca esta postura en el pasado, se esta entrando en un período en que el generalista (sintetizador) emerge como la persona más requerida en la sociedad frente a la ineficacia de los enfoques especializados pero reduccionistas de la globalidad

y complejidad de los problemas ambientales. Sin embargo, a menos que el generalista reciba una dosis completa de las ciencias básicas, ahora diez veces más ricas que hace una generación, no se estaría produciendo un nuevo científico, sino un nuevo tipo de aficionado.

9. "Las situaciones e interacciones de que se ocupa la ecología son tan complejas, que el ecólogo igual sería una suerte de superhombre dotado de experiencias y conocimientos adquiridos mediante el estudio de una inmensa variedad de disciplinas científicas. Naturalmente ese hombre no existe. De ahí que la investigación ecológica moderna requiera la creación previa de grupos de trabajo interdisciplinarios, es decir, integrados por científicos, cada uno de los cuales se ha especializado en ramas distintas del saber" (Di Castri, 1.970).

### III. Reflexiones sobre la Necesidad de Incorporar Acercamientos Interdisciplinarios en las Ciencias Naturales para Facilitar la Comprensión de la Problemática Ambiental.

10. Desde un punto de vista general debe distinguirse, para los efectos de este análisis, entre las vinculaciones que pudiera tener la dimensión ambiental con respecto a determinadas ciencias naturales (básicas, aplicadas o transdisciplinarias) y las relaciones que pudiera tener con los individuos que las cultivan (ya sea como percepción personal o como formación de otros individuos).

11. Conviene recordar, por otra parte, que los niveles de organización de la materia que se relacionan más con la dimensión ambiental y que de alguna manera son incluidos tanto en el campo de acción de la ecología como de las ciencias ambientales, son la ecósfera, el sistema sociedad-ambiente, el complejo de ecosistemas (paisajes), los ecosistemas, las comunidades, las poblaciones y los organismos.

12. En el caso de las ciencias biológicas muchas veces se puede constatar que los análisis son particularmente orientados hacia los estudios intrapoblacionales, interpoblacionales, intracomunitarios o intercomunitarios. Allí no se hace mención, habitualmente, de las relaciones de los organismos con el medio físico, ya sea desde un punto de vista descriptivo o integrativo; aún más lejos están de considerar a los sistemas sociales. Incluso en la enseñanza de la ecología, como derivada y aún mayormente asociada a las ciencias biológicas, prima en muchos sectores el carácter descriptivo de poblaciones y comunidades. Además, existe una escasa explicación de aquellos aspectos que consideren tanto los elementos y factores del clima (fuerzas externas) como los de tipo geoestructural (fuerzas internas) o del sistema social. Se producen, entonces, insuficiencias cuando la formación profesional se basa en un parcialización del medio ambiente, ya que las explicaciones se reducen a las causalidades de tipo biológico.

13. Se asocia a esta situación la incapacidad para ver los problemas en forma práctica, con vías a aportar una explicación y consecuente solución a problemas más concretos. Como bien sabemos, en la naturaleza no existen entidades separadas. El enfoque interdisciplinario permite formular modelos que dan la posibilidad de simular los resultados de intervenciones externas sobre un sistema, lo que permite anticiparse a sus posibles efectos. A su vez, la

incorporación del enfoque interdisciplinarios en los acercamientos prospectivos de planificación, permite formular modelos de carácter integrativo con el aporte de diferentes disciplinas.

14. En la actualidad, la enseñanza de las ciencias naturales en la región tiene una marcada influencia de la ciencia extranjera, particularmente de los países desarrollados, con la que incluso se quiere ser competitivo. Esto se traduce en la formación de super-especialistas que publican en revistas extranjeras y se preocupan por problemas poco relacionados con la realidad local o nacional, y que, más aún, muchas veces no están capacitados para aportar sus conocimientos a la solución de problemas prácticos.

15. En la capacitación de profesionales de las ciencias naturales con una formación ambiental es necesario considerar el entrenamiento de individuos que puedan diversificar su formación en tres direcciones:

a) Realimentar a la academia. Esto significa mantener la formación de cuadros básicos en las ciencias fundamentales, a través de un entrenamiento científico serio y completo.

b) Resolver problemas concretos. Para ello debería contarse con profesionales con buena formación en ciencias naturales básicas y, a la vez, con un entrenamiento específico en el campo ambientalista. Así, podría actuar de puente entre la ciencia básica y los tomadores de decisión y formar parte de equipos multidisciplinarios.

c) Traductor de ciencia básica. Se requiere también la formación de personas con una sólida base en las ciencias naturales (tanto básica como algunas aplicadas), para que puedan actuar en tareas de transferencia de conocimiento desde la investigación básica hacia problemas concretos. Con ello, se hace "útil" la ciencia básica generada, la que tiene obviamente importancia "per se".

16. Es importante señalar que resulta difícil pensar en introducir la perspectiva ambiental en algunas disciplinas básicas (tales como la biológica, química, física o matemática), ya que difícilmente la organización epistémica de esas áreas del conocimiento podría ser influenciada por el saber ambiental. Sin embargo, es posible incorporar esta dimensión en la orientación que se da a la enseñanza de estas disciplinas. Con toda seguridad, para un químico, matemático, físico o biólogo, ya sea como individuo inmerso en la sociedad o como profesional de las ciencias básicas, sería una importante contribución para su formación integral. Aunque resulta difícil incluir la dimensión ambiental especialmente en los cursos de teoría y en algunas de las áreas básicas de las ciencias naturales y exactas, la biología podría estar más cerca de esta incorporación, ya que, a través de cursos basados en algunos de los niveles de organización (como poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas, biosfera) esta más vinculada a la ecología.

17. La importancia de la introducción de la dimensión ambiental en las ciencias naturales básicas y aplicadas reside en que las ciencias básicas tendrían una visión complementaria

en términos de lo que significa la información que generan para un sistema mayor. Desde esta perspectiva global podría formularse una mayor cantidad de preguntas "básicas" sobre la relación hombre-medio. La resolución de esas preguntas básicas a la luz de la perspectiva ambiental permitirá proyectar a esas ciencias en una dimensión nueva y actual.

18. En ese sentido habría también un cambio en el enfoque de la investigación por parte de los científicos dedicados a la ecología y a las ciencias ambientales, pasando desde un punto de vista netamente teórico hacia la búsqueda de un mayor pragmatismo, tanto en los temas de estudio como en las conclusiones y aplicaciones futuras. Su incorporación significaría también un cambio de actitudes y una necesidad de reevaluar las aproximaciones del hombre al medio y su utilización, dado que se analizarían estos problemas desde una aproximación más integral.

19. La organización del trabajo interdisciplinario se enfrenta a una serie de problemas dados por la formación y profesionalización de los científicos. Desde la perspectiva del trabajo interdisciplinario, los científicos podrían ordenarse en dos conjuntos: aquellos que tienen una buena disposición y voluntad para trabajar en estudios interdisciplinarios y los que no tienen esas cualidades. Las razones para asumir esa posición puede ser de diversa índole, pero podría pensarse que una de las más importantes es el factor tiempo (el trabajo interdisciplinario requiere de muchas reuniones de planificación y coordinación). Dado que también se debe usar el tiempo para estudiar y aprender de la nueva disciplina que surge, debería considerarse la reducción de sus cargas de docencia. La experiencia lleva a pensar que es demasiado el esfuerzo invertido para los resultados que se obtienen.

20. Aunque "una buena parte de los esfuerzos de universidades que podríamos llamar de vanguardia va dirigida a la búsqueda de formas de organización de la enseñanza y de la investigación que hagan posible el trabajo interdisciplinario, tales esfuerzos rara vez han tenido éxito" (García, s.f.). En ese sentido, un profesor debería recibir, por parte de su universidad, un estímulo y un reconocimiento adecuados al tiempo y esfuerzo invertidos en actividades de carácter interdisciplinario.

21. Dado que la mayoría de los profesores universitarios están entrenados como especialistas dentro de su propia disciplina, hay pocos realmente preparados para la actividad interdisciplinaria; de hecho, no existe algo así como una "persona interdisciplinaria" (García, s.f.). En una universidad es muy probable encontrar profesores entrenados como especialistas en una determinada disciplina y que, si bien se sienten identificados con la problemática ambiental, no están interesados en desarrollar estudios al interior de un conjunto interdisciplinario. Esta es una posición perfectamente respetable, pero si ellos son claves en alguna disciplina deseable para el grupo, su falta de cooperación será una deficiencia seria. No debe olvidarse, tampoco, que muchas veces resulta difícil amoldar personalidades al interior de estos grupos, lo que sin duda agrega nuevas dificultades a la posible interacción entre especialistas.

22. La motivación que tiene una persona para moverse, ya sea de una especialidad a otra o hacia el campo interdisciplinario en problemas ambientales puede ser de diferente

naturaleza; entre ellas, cabría mencionar el deseo de reorganizar su conocimiento para adecuarse más a las necesidades actuales de la sociedad, al cambio social o al desarrollo de una alternativa más humanizada frente a la especialización cada vez mayor. Es posible que, a veces, estos movimientos se deban a una sobresaturación del campo de origen o a su escasa relevancia para la magnitud de los problemas que inquietan a las comunidades humanas, o bien al deseo de hacer un aporte a la resolución de los problemas de su propio país. En todo caso, estas motivaciones deberían contar con la debida consideración y oportuna canalización al interior de las universidades para estimular la organización de programas interdisciplinarios. Estas "migraciones" al interior de las universidades no están exentas de problemas. Solamente después de algunos años de estudio intensivo y de trabajo activo, un profesor puede moverse de un campo a otro. Y aún cuando haya efectuado este movimiento y esté publicando en este nuevo campo, muchos de sus colegas en la área a la cual el "migrante" ingresa no querrán reconocerle con entusiasmo y prontamente su nuevo expertizaje.

23. Es necesario señalar que intereses múltiples pero superficiales no hacen un buen profesor, ni contribuyen a los estudios interdisciplinarios. Es sin embargo mucho más fácil evaluar a una persona que ha hecho contribuciones especializadas en una sola disciplina muy acotada que aquellas cuyas contribuciones son interdisciplinarias. Esto es especialmente importante cuando se trata de proyectos que, si bien son formulados por miembros de una determinada facultad, no se ajustan estrictamente al clásico quehacer de esa unidad académica. Aquellos proyectos que no encajan directamente en el quehacer rutinario podrían no contar con una particular simpatía. Por otra parte, a veces debido al excesivo celo temático y administrativo de los directores de algunas unidades académicas, tampoco ellos son entusiastas colaboradores a la interdisciplina; esto limita seriamente la posibilidad de que sus estudiantes (o sus profesores) puedan incursionar en otras áreas, ya que costaría un mayor esfuerzo justificar la permanencia en su propia unidad académica y, a la vez, pone en duda la persistencia de esa unidad. Eso indudablemente es una traba al contacto para una eventual configuración de cuadros interdisciplinarios.

24. Pensamos que es importante hacer estas consideraciones para fijar un marco realista a las posibilidades del desarrollo de actividades interdisciplinarias que incorporen la dimensión ambiental en algunas áreas. Como apunta García (s. f.), "... es más fácil ponerse de acuerdo sobre lo que debemos destruir o superar en las viejas prácticas de investigación, que establecer como llevar a cabo la superación".

#### **IV. Análisis de los Avances Logrados en el Estudio de Procesos Físico-Biológicos**

25. Un análisis muy sucinto de estos aspectos permite comprobar que, si bien ha existido un avance en cuanto a la incorporación de la variable física en la investigación y en algunos planes de enseñanza de las ciencias naturales (principalmente las biológicas y en ecología), persisten aún deficiencias serias en los estudios de las relaciones entre los factores del subsuelo (geología, geomorfología, edafología, entre otros) y las respuestas de los organismos. En cambio, los factores climáticos parecieran haber sido más atendidos e incorporados, y las relaciones causa-efecto están al menos documentadas en el campo de la ecología,

biofísica, bioclimatología y biometeorología -- en sus diferentes áreas de influencia: biometeorología humana (incluida la médica), de plantas y de animales --, como también de la ecofisiología de plantas y animales.

26. Una cuestión que lamentablemente se toma en cuenta en contadas ocasiones, es que los factores físicos tienden a funcionar en muchos casos como estímulos súbitos (desastres). Rara vez esta perspectiva es analizada en los cursos de base biológica, o incluso social, y sólo a veces en la investigación científica especializada. Siempre se les estudia a estos fenómenos en función de la moda estadística de las variables del ambiente físico (y no de su varianza). Para el hombre aparecen como muy importantes esos "golpes" ambientales. Aún en la planificación, esta visión es parcialmente tomada en cuenta en sus reales dimensiones y, por ejemplo, es escasa la atención que se da a las precipitaciones concentradas en poco tiempo, al "antes" de un sismo que es el "después" del anterior, a los tipos de lluvias, a los deslizamientos de tierras, inundaciones, sequías y otros desastre, en cuanto a la planificación y desarrollo de las comunidades humanas. Además, desde un punto de vista biológico, dichos fenómenos pueden llegar a ser "presiones selectivas" importantes y factores de cambio en los paisajes. Lamentablemente son escasas las investigaciones a la consideración docente continua que se da a estos procesos, más allá de unas pocas semanas de producido el evento.

27. Dado que estos fenómenos repentinos son casi siempre mecanismos de cambios en las características de los asentamientos humanos y en las estructuras y funcionamiento de las comunidades naturales, y pueden llegar a alterar en forma significativa a estos sistemas, sería recomendable que una visión integral, seria y continua se ofrezca en las etapas de entrenamiento de estudiantes y de perfeccionamiento profesional, para transmitir el hecho fundamental de que en todo proceso, lo normal es su anormalidad en el tiempo y en el espacio.

#### V. Recomendaciones para la Incorporación de la Dimensión Ambiental a través de Nuevas Carreras, Programas Interdisciplinarios y otras Actividades. Algunas Líneas de Acción

28. Las líneas de acción pueden ir orientadas en diversas direcciones, entre las cuales señalaremos sólo algunas posibilidades. Con seguridad, a partir de discusiones amplias sobre estos temas, se podrá perfeccionar una serie de caminos a seguir, tomando especial consideración de las particularidades de cada país, región ecológica, universidad e idiosincracia local.

##### A. Nuevas Carreras

29. Nos resulta difícil pensar que en nuestros países subdesarrollados, con problemas económicos graves y altas tasas de desocupación de profesionales "clásicos", se puedan crear fácilmente nuevas carreras en el área ambiental, con un campo laboral, a fin de explorar si efectivamente existe capacidad de absorción de este nuevo tipo de profesional, así como las necesidades de capacitación de los profesionales que ocupan cargos y funciones relacionados con la cuestión ambiental en los sectores público y privado.

## B. Reciclaje de Profesionales "Clásicos"

30. Los profesionales que actualmente se desempeñan en cargos público o privados y que tienen relación con problemas medioambientales, deberían de tener la posibilidad de recibir un entrenamiento adicional en esa perspectiva. Las universidades podrían crear instancias especiales para que ello pueda materializarse. Con ese fin deberían contar con el apoyo de los organismos internacionales y de Naciones Unidas en el campo de la educación ambiental. Es probable que a medida que la necesidad lo vaya exigiendo se creen carreras ambientales en las universidades. Por ahora es posible que profesionales de distintas disciplinas puedan tener un "refuerzo" en aquellas áreas donde su entrenamiento universitario ha sido insuficiente desde la perspectiva ambiental. Este reciclado de profesionales vale también para el caso de profesores de enseñanza primaria y secundaria, en cuyo entrenamiento habría que agregar el "como" transmitir esa información a los educandos.

## C. Actividades al Interior de la Universidad

### a) Pregrado

31. A este nivel pueden sugerirse varios cambios. Uno de ellos podría ir orientado a la creación de cursos en que se integre la dimensión ambiental y bajo una variedad de títulos se ofrezcan en las distintas facultades con el potencial de estudiantes y docentes allí existentes y con algún refuerzo necesario de otras facultades. Estos cursos deberían tener una orientación común, dada por un comité interdisciplinario que aseguraría una cierta uniformidad de contenidos.

32. Podría también sugerirse un curso estandar único dictado para todos los estudiantes. Esto lleva asociadas algunas ventajas y algunas dificultades. Entre las dificultades están las de atender a una numerosa masa de estudiantes todos los años a todos los semestres. Este problema puede hacerse agudo en universidades que tienen varios miles de alumnos. El problema podría solucionarse a través de medios masivos de enseñanza, principalmente con la posibilidad de utilizar televisión (videos multicopiados), materiales impresos para autoestudios y autocontrol y equipos intrafacultades para las sesiones de discusión. La ventaja de ello es que el material se prepara una vez, es uniforme, se copia en la cantidad requerida, e incluso los estudiantes podrían estar avanzando a su propio ritmo. Los profesores oportunamente deberían ir haciendo las respectivas integraciones del conocimiento. Dichos cursos podrían ser obligatorios.

33. Es posible hacer un paquete de cursos ambientales muy atractivos para los estudiantes. Nuestra experiencia es que los estudiantes están ansiosos por conocer aspectos ambientales, que se les presenten en forma seria y sean compatibles con los programas de estudios, y donde además ellos puedan plantear sus puntos de vista. La necesidad de este tipo de cursos se justifica, pues, si bien existen en la actualidad estudios de carácter ambientalista o ecológico en diversas carreras en las universidades, para muchos de estos deben llenarse prerequisites importantes que los estudiantes, especialmente si son de otras unidades académicas, no cumplen. Los cursos deberían contar, en lo posible, con salidas al terreno, donde pueda contrastarse un ambiente "natural" con otro intervenido por el hombre.

## b) Posgrado

34. En varias universidades existen programas de magíster o doctorado con énfasis en aspectos ambientales o ecológicos. Estos programas están en general asociados con determinadas facultades fortaleciendo sus respectivas áreas de estudios: asentamientos humanos y medio ambiente; medio ambiente y salud; ecología y medio ambiente; agricultura y medio ambiente; ingeniería y medio ambiente, etcétera. Surge la pregunta si se justifica desarrollar un programa general ambiental de posgrado más bien centralizado en la Universidad, y cuáles serían sus puntos negativos y sus aspectos favorables. Esta pregunta debería quedar abierta a las propias universidades.

## c) Capacitación de Profesores Universitarios

35. Necesariamente a los profesores que participen en los cursos de carácter ambientalista al interior de la universidad se les debería de capacitar adecuadamente para desarrollar su tarea. Esta capacitación podría ser coordinada por centros ambientales creados en el seno de las universidades. Igualmente se deberían organizar proyectos de investigación interdisciplinarios sobre diversos temas ambientales en los que participen estos profesores; eso ayudará para fomentar la incorporación de la dimensión ambiental en los diversos cursos que ellos dicten a partir del ámbito de referencia de la problemática ambiental de entorno.

## d) Incorporación de la Dimensión Ambiental en Diversas Asignaturas

36. Para incorporar la dimensión ambiental en diferentes asignaturas, deberían establecerse criterios para saber que elementos ambientales "faltan" en la perspectiva a las asignaturas tradicionales. Además, es necesario conocer en que cursos o programas de entrenamiento sería posible y conveniente la incorporación de esta dimensión. Cada universidad en este sentido deberá calibrar este factor en su ámbito de acción. Podría sugerirse, por ejemplo, un refuerzo de los cursos de ecología general en dos aspectos: un mayor énfasis en los factores del medio físico, principalmente clima y sustrato, y por otra parte la incorporación de aspectos relativos a los sistemas sociales y de sus interacciones con los sistemas naturales. La forma como se haga esto último dependerá un poco del énfasis de los cursos, de su duración y de la capacidad docente para impartirlos. En las ciencias naturales básicas el problema podría ser un poco más complejo. A este respecto podría darse la libertad a los profesores para que, después de impartirse algún curso general de tipo ambiental, puedan diseñar y ofrecer cursos más específicos, en la perspectiva ambiental, a partir de su propia disciplina.

## e) Creación de Comisiones, Institutos y Centros de Estudios Ambientales

38. Debería incentivarse la creación de institutos y centros de estudios ambientales, integrados por profesores de distintas especialidades y escuelas. Estos en un comienzo integrarían grupos multidisciplinarios que, a través de una fecundación mutua, irían adquiriendo una formación ambiental, participando en proyectos de investigación y cursos de formación. Estos institutos de carácter interdisciplinario podrían desarrollar así proyectos de investigación y abordar estudios de caso en esta perspectiva, así como coordinar y orientar programas

de entrenamiento y extensión a la comunidad interna y externa. Ante las dificultades para la puesta en práctica de nuevas estructuras que abriguen a estos centros o institutos, podría pensarse en mecanismos que permitieran su funcionamiento sin la necesidad de crear nuevas maquinarias administrativas (más allá de un apoyo secretarial y de documentación básica necesaria); los profesores que pertenezcan a ellos no dejarían sus propias unidades académicas. Una fórmula operativa podría ser la creación de Comisiones de Medio Ambiente que funcionarían dependientes de la más alta autoridad central (Rectoría) y las instancias de planificación académica.

39. La formalización de estos centros y comisiones ambientales podría ser un primer paso para activar el desarrollo de prácticas interdisciplinarias en temas ambientales, dado que las facultades e institutos de muchas de las universidades son compartimientos temática y profesionalmente delimitados a los cuales sería difícil reestructurar. Ese podría ser un primer paso hacia la formación de grupos de trabajo que entre sus funciones tuviesen la de incorporar la dimensión ambiental en diversas actividades docentes y de investigación. Serviría también como un ensayo de factibilidad de un trabajo conjunto de carácter interdisciplinario, en el cual interactúan seres humanos que requieren del tiempo necesario para amoldar sus personalidades y sus maneras de enfocar los problemas. Esto tendría además la ventaja de que las facultades se considerarían más representadas dentro de estas nuevas estructuras y podrían ser más cooperativas en sus actividades e iniciativas, al ser partícipes del proceso general de transformaciones orientadas a la incorporación de la dimensión ambiental en las funciones de la universidad.

40. Los cursos que coordinen dichos centros o comités ambientales deben ser muy bien elaborados en cuanto a sus contenidos y especialmente en cuanto al lenguaje utilizado; deben insistir menos en el carácter anecdótico en las relaciones ambientales y dar énfasis al análisis de las variables físicas, biológicas y humanas que integran a los sistemas ambientales y a la forma como cualquiera de ellas provoca interacciones y respuestas distintas sobre el sistema global.

#### f) Actividades para la Formación Ambiental

41. Además de las líneas de acción anteriormente propuestas, se sugieren las siguientes actividades para incorporar la dimensión ambiental en la formación profesional a nivel universitario:

- Inclusión, en los cursos de ecología general, de aspectos del ambiente físico y humano; complementariamente en los cursos del ámbito social deberían incorporarse las variables biológicas y físicas que regulan la estructura y función de los sistemas ecológicos.

- Inclusión en los programas de ecología de las universidades de profesionales que trabajen en problemas ambientales desde una perspectiva no exclusivamente biológica (economistas, ingenieros, geólogos, geógrafos y arquitectos, por ejemplo).

- Desarrollo de tesis de grado y de proyectos de investigación de pre y postgrado en el área ambiental, dirigidos por comités interdisciplinarios.

## VI. Estrategias para la Cooperación Regional Interuniversitaria

42. Las estrategias interuniversitarias deberán desarrollarse sobre la base de regiones comunes, más que en términos de países. Se sabe que los sistemas naturales no responden a los límites político-administrativos de las naciones. Una orientación en ese sentido podría estar dada por trabajos como el Perfil Ecológico elaborado por Morello (1983) y la propia agrupación geopolítica de los países. Algunas proposiciones específicas serían:

a) La creación de cursos de postgrado o especialización con sede en países de la región de ambientes comunes y en los que el área temática particular este significativamente desarrollada.

b) La creación de programas de doctorado y magíster regionales, concentrando esfuerzos y fortaleciendo áreas ya desarrolladas, de manera que los alumnos o los profesores roten y complementen distintos grupos de trabajo.

c) La organización de simposios y mesas redondas en donde se puedan plantear y discutir casos, experiencias y propuestas metodológicas para la enseñanza ambiental en las universidades.

d) La discusión de eventuales contenidos de cursos ambientales, para lograr acuerdos en cuanto a un mínimo de conceptos necesarios para comprender la dimensión ambiental y en que forma se puede incorporar en diversas carreras y en la formación de profesionales.

e) La elaboración de folletos, libros (podría elaborarse un texto común) que pueda servir de base para comprender lo relativo a la "dimensión ambiental" y sus diferentes expresiones en los países de la región.

f) La difusión e intercambio de publicaciones básicas hechas en los diversos países con diferentes criterios y enfoques. A estos textos podrían agregarse videocassettes sobre problemas locales de la región, y que pudieran distribuirse a determinados centros, para ser utilizados en cursos, con el fin de lograr, una visualización global de la interacción hombre-ambiente en diversas situaciones.

g) Contar con el máximo apoyo de los organismos internacionales, y en particular de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. La documentación de estos organismos debería ser más ampliamente distribuida. Asimismo, debería crearse un centro de documentación y un banco de datos sobre programas de formación ambiental y en apoyo a los mismos.

## BIBLIOGRAFIA

Di Castri, F. (1970). "La Revolución Ecológica y América Latina", *Ciencia Interamericana* 11 (3 - 6): 2 - 9.

- (1981). "La Ecología Moderna: Génesis de una Ciencia del Hombre y la Naturaleza", *El Correo de la UNESCO*, Vol. 34 (ABR): 6 - 11.

Gallopín, G. C. (1982). "La Ecología y sus Relaciones con otras Disciplinas", CIFCA/PNUMA/RED, Seminario sobre Articulación de las Ciencias. Bogotá, Colombia, Mimeo.: 1 - 31.

García, R. (s. f.). "Elementos Teóricos y Metodologías para Estudios Interdisciplinarios del Medio Ambiente". Mimeo.: 1 - 39.

Guhl, E. (1982). "Teoría y Metodología de la Geografía como Base para el Trabajo Interdisciplinario en Relación con el Medio Ambiente y sus Problemas Universitarios". CIFCA/PNUMA/RED, Seminario sobre Articulación de las Ciencias. Bogotá, Colombia, Mimeo.: 1 - 91.

Hurtubia, J. (1972). *Principales Problemas del Medio Humano en Chile, Parte 1. Problemas Relacionados con el Uso y Manejo de los Recursos Naturales Terrestres*. OI Committe International: 1 - 23.

- (1980). "Ecología y Desarrollo: Evolución y Perspectivas del Pensamiento Ecológico", en Sunkel, O y N. Gligo (eds.), *Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en la América Latina*. Vol. 1: 158 - 204. Fondo de Cultura Económica, México.

Morello, J. (1983). "Sumario de Perfil Ecológico de Sudamérica", *Bol. Med. Amb. Urb.* 1 (2): 1 - 25.

Sunkel, O. (1981). *La Dimensión Ambiental en los Estilos de Desarrollo en América Latina*. PNUMA-CEPAL. Impr. Naciones Unidas. Santiago: 1 - 136.

---

**CAPITULO 3**

**LA INCORPORACION DE  
LA DIMENSION AMBIENTAL EN  
LAS CIENCIAS SOCIALES**

**ENRIQUE LEFF**

---

## 1. La Universidad y la Organización Interdisciplinaria del Conocimiento en la Perspectiva Ambiental del Desarrollo

1. Los cambios en los procesos productivos inducidos por las recientes revoluciones científico-tecnológicas han planteado la necesidad de establecer políticas y planes nacionales de ciencia y tecnología para articular más estrechamente la producción de conocimientos al proceso de desarrollo económico y social. Esta articulación resulta más compleja en los países tecnológicamente dependientes, donde la debilidad de los sistemas de ciencia y tecnología, su limitado vínculo con el aparato productivo y la inadecuación de los patrones tecnológicos dominantes con las condiciones sociales, culturales y ambientales en su conjunto, están asociados a su estado de subdesarrollo.

2. A su vez, el liberalismo económico ha confiado en que la articulación funcional del sistema científico-tecnológico con el sistema productivo y el aprovechamiento de las ventajas comparativas de la oferta de recursos naturales, tecnológicos y humanos de cada país, acortaría la brecha entre países de distinto nivel de desarrollo y disolvería las desigualdades internas en un proceso de homogeneización cultural y tecnológica. Sin embargo, la crisis ambiental de los países dependientes marca las limitaciones de estas doctrinas "desarrollistas", y reorienta la producción de conocimientos científicos y tecnológicos para lograr un aprovechamiento más racional e integrado de los recursos naturales, dentro de un desarrollo más equilibrado, igualitario, sostenido e independiente. La Universidad desempeña una función extratragica de primera importancia en este proceso.

3. La internacionalización del sistema económico dominante se ha fundado en la sobreexplotación de los recursos y en la degradación del potencial productivo de los ecosistemas de las naciones económicamente dependientes de los centros industriales. La producción de mercancías orientada por la maximización de los beneficios económicos en el corto plazo, ha generado un conjunto de procesos de degradación ambiental (contaminación del aire, suelos, aguas, ríos, lagos y mares; procesos de deforestación, erosión, desertificación, pérdida de fertilidad de suelos y de diversidad de los recursos bióticos) que significan una pérdida del potencial ambiental para un desarrollo sostenido. Este proceso ha generado una desigual distribución social de los costos ecológicos y de las oportunidades de acceso de la población para el aprovechamiento de los recursos del planeta a nivel comunitario, regional, nacional y mundial. Esto ha ocasionado procesos de desintegración cultural y descomposición cultural y descomposición social, la pérdida del saber tradicional de los pueblos y el desconocimiento de formas alternativas del uso de los recursos. Sin embargo, la conciencia ambiental que se difunde a nivel internacional muchas veces se inscribe dentro de un discurso ideológico que encubre las causas históricas y la racionalidad de los patrones de crecimiento económico y desarrollo tecnológico que generan la pérdida del patrimonio natural y cultural de los países "subdesarrollados".

4. La problemática ambiental emerge dentro de esta crisis de la civilización moderna, señalando los límites ecológicos y sociales de la racionalidad productiva dominante. Surge así una conciencia ambiental que disuelve el mito del desarrollismo, la esperanza de alcanzar

los beneficios de un crecimiento económico fundado en un desarrollo tecnológico "unidimensional", socialmente desigual, y ecológicamente irracional. La perspectiva ambiental plantea estrategias de desarrollo más complejas, que subviertan y trasciendan los patrones económicos y tecnológicos actuales, a través de la producción de nuevos conocimientos para el aprovechamiento de un potencial productivo proveniente de la articulación de los sistemas de recursos naturales, tecnológicos y culturales de cada país y cada localidad (Leff, 1984). La necesidad de estudiar las interrelaciones entre estos procesos y la complejidad creciente de los problemas del desarrollo, han exigido la articulación de un conjunto de disciplinas científicas y técnicas para la explicación de sus causas estructurales, para el diagnóstico de problemas concretos y la proposición de soluciones alternativas. Así, se han planteado diferentes estrategias epistemológicas y metodológicas para la articulación de las ciencias y para el desarrollo de estudios integrados (García, 1986; Leff, 1986 b). Asimismo, han surgido diversas experiencias para la formación de equipos "interdisciplinarios" de investigación y formación profesional, orientados hacia la comprensión y resolución de estos problemas (Apostel et al., 1975; Leff et al. 1977; Follari, 1982).

5. Sin embargo, esta concepción general de la problemática ambiental cubre un amplio espectro de percepciones y estrategias de solución diversas. Las manifestaciones de la crisis ambiental dependen del contexto geográfico, cultural, económico y político donde se producen sus efectos y de las fuerzas sociales y ecológicas que sustentan estrategias teóricas y productivas diferenciadas y muchas veces opuestas. En este sentido, no existe un discurso ni una práctica ambiental unificados. Ya desde la Declaración de Cocoyoc (1974) y del Informe sobre el Desarrollo y la Cooperación Internacional de la Fundación Dag Hammarskjöld (1975), se pusieron de manifiesto los diferentes intereses y preocupaciones de los países industrializados y de los países del Tercer Mundo frente a la problemática ambiental.

6. Los primeros, privilegiaban una perspectiva conservacionista de la naturaleza y una *política remedial* de los efectos contaminantes de los procesos productivos dentro de las condiciones económicas, la racionalidad productiva, las prácticas de consumo y los patrones tecnológicos prevalecientes. Así, se promovió la búsqueda de soluciones técnicas: la incorporación de tecnologías "apropiadas" y "descontaminantes", sujetas a las condiciones de su rentabilidad en el mercado, o una distribución más "equitativa" a nivel internacional de las industrias contaminantes (Founex, 1972). Al mismo tiempo, ante a la imposibilidad de mantener las tendencias actuales del orden económico dominante, se proponía el control demográfico y el freno al crecimiento económico (Meadows, 1972; Daedalus, 1973), buscando un mejor "balance entre crecimiento y conservación". Por su parte, los países latinoamericanos han puesto el énfasis en los cambios sociales, políticos e institucionales necesarios para lograr un aprovechamiento racional de los recursos existentes y del potencial productivo de las regiones subdesarrolladas, para satisfacer las necesidades básicas de sus poblaciones (Herrera et al., 1976). Al mismo tiempo, el discurso ambientalista crítico desenmascaró la función ideológica de las expresiones alarmistas y catastrofistas en sus predicciones, a la vez que moralistas en sus prescripciones, sobre la "crisis ecológica" (Enzenberger, 1974).

7. Desde la visión ambiental del desarrollo, la resolución de la crisis del crecimiento introduce un conjunto de condiciones en los procesos productivos: condiciones ecológicas para la regeneración de recursos; condiciones tecnológicas para la eliminación de residuos y para la producción de valores de uso socialmente necesarios; condiciones políticas para el acceso de la población a sus recursos, para la gestión participativa de su aprovechamiento y para la repartición social de sus beneficios. Estos criterios abren perspectivas más amplias y ricas en posibilidades que las prescritas por las políticas económicas convencionales, para generar un desarrollo socialmente compartido y sostenible a largo plazo.

8. Frente a una política económica orientada por la maximización de las ganancias o del excedente económico, guiada por los controles sobre sus crisis tendenciales y sus trayectorias cíclicas, las estrategias ambientales de desarrollo proponen nuevos criterios valorativos y normativos de orden cualitativo: la supervivencia y la satisfacción de las necesidades fundamentales de todo los hombres; la calidad de vida fundada en las formas de trabajo, en las relaciones productivas, en los niveles y formas de consumo, en la calidad del ambiente físico y social y en los valores estéticos de la reconstrucción del mundo; la solidaridad de los pueblos y la convivencia entre diferentes razas, naciones y culturas; la diversidad de estilos de desarrollo; el compromiso actual con las generaciones futuras (Sachs, 1.982).

9. La perspectiva ambiental del desarrollo aporta nuevas alternativas para la solución de las crisis energéticas, alimentarias y de recursos que dominan el panorama económico y político de los tiempos recientes. Hasta ahora, estas han sido asumidas como efectos de las políticas deflacionarias, de estímulos al incremento de la productividad, de reducción del desempleo, de mejora de las relaciones de intercambio entre naciones y de regulación de las condiciones de adquisición de tecnologías para los países subdesarrollados. Sin embargo, ni la búsqueda de un equilibrio económico, ni los posibles controles sobre los ciclos económicos, han podido aportar una visión teórica, ni los medios prácticos, para la comprensión y solución de la crisis económica actual; menos aún pueden resolver sus múltiples manifestaciones en la problemática ambiental (Montes y Leff, 1.986).

10. Para los países "subdesarrollados", el ambiente aparece fundamentalmente como el potencial de un sistema de recursos que conduce a innovar procesos productivos capaces de balancear las condiciones ecológicas de producción de recursos con las fuerzas tecnológicas de su transformación en bienes de consumo, en un proceso sostenible a largo plazo. De allí se abren posibilidades para pensar e instrumentar nuevos estilos de desarrollo a partir de la especificidad ecológica, la pluralidad cultural y la capacidad tecnológica de los habitantes de las diferentes regiones, naciones, pueblos y comunidades, generando nuevos potenciales para una regionalización y descentralización de los procesos productivos, que permitan un mejor balance entre el desarrollo urbano y rural. Así, la problemática ambiental para los países del Tercer Mundo presenta alternativas creativas para la transformación de los patrones productivos, orientados hacia el aprovechamiento racional de sus recursos, para la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población y el mejoramiento de su calidad de vida, abriendo nuevos espacios de complementariedad entre las económicas autogestionarias y de subsistencia y las económicas nacionales. Esta perspectiva ambiental del desarrollo implica una estrategia educativa y una política científico-tecnológica que le sean acordes y que le sirvan de cauce y sosten.

11. El cambio en la perspectiva del desarrollo que abre la crisis ambiental implica así la incorporación de una "dimensión" (la ambiental) anteriormente excluida de los paradigmas teóricos y disciplinarios, de los métodos de investigación, de los contenidos de los programas educativos y de las prácticas sectorializadas de planificación tradicional del desarrollo. Esta dimensión adquiere su especificidad en contextos sociales, geográficos y culturales particulares y encuentra formas desiguales de asimilación e incorporación dentro de la organización teórica y los principios metodológicos de cada disciplina, así como en los arreglos institucionales de los sistemas de investigación, de educación superior, y de la administración del desarrollo.

## II. Las Ciencias Sociales y el Saber Ambiental

12. La incorporación de la dimensión ambiental en el proceso de desarrollo implica una "toma de conciencia" capaz de modificar el comportamiento, las prácticas y los criterios de toma de decisiones de diferentes actores sociales (empresarios, funcionarios públicos, planificadores, científicos, tecnólogos y de la sociedad civil en general) para reorganizar los procesos productivos sobre bases y principios que posibiliten el aprovechamiento integrado de los recursos reconocidos y potenciales, y promover la innovación y asimilación de patrones tecnológicos adecuados para su explotación y transformación, orientándose en última instancia a la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población en un proceso sostenido de desarrollo.

13. La problemática ambiental ha planteado los límites de un proceso de crecimiento económico fundado en la acumulación y expansión del capital a escala internacional. Sin embargo, esta racionalidad productiva ha generado y se ha apoyado en procesos teóricos e ideológicos que han orientado el desarrollo científico y tecnológico, y que han legitimado los valores de la civilización occidental. De esta forma, la perspectiva ambiental del desarrollo no sólo impulsa una "nueva moral" para la transformación de las actitudes y de los hábitos adquiridos dentro de la ideología de una sociedad opulenta y de supuesta abundancia. Implica también una reformulación crítica de las teorías científicas de donde han surgido los instrumentos de planificación y los criterios para orientar las políticas económicas, mismas que han destruido las estructuras ecológicas y la organización cultural de los pueblos latinoamericanos, degradando el potencial productivo de sus recursos naturales, demandando la transformación de los conocimientos teóricos y prácticos en los que se funda la racionalidad social y productiva dominante (Leff et al., 1986). Estos cambios teóricos afectan más fuertemente a los paradigmas de las ciencias sociales que a las ciencias naturales o tecnológicas.

14. La problemática ambiental demanda una reconstrucción del conocimiento, una retotalización del saber a partir de enfoques holísticos y sistémicos para el análisis de los complejos problemas del desarrollo. Los fracasos de las experiencias interdisciplinarias no sólo han hecho evidente que el proceso interdisciplinario requerido por los problemas actuales implica algo más que la conformación de un conocimiento compuesto por una amalgama de los saberes actuales o una conjunción de las diferentes visiones disciplinarias sobre una

realidad compleja. También han mostrado el peso y la rigidez de las estructuras institucionales de un saber fraccionado en especialidades disciplinarias, así como en los departamentos, facultades e institutos de las universidades y centros de educación superior. Una política ambiental de desarrollo debe incidir pues sobre los centros productores de conocimientos y transformadores de ideologías. Las universidades ocupan un lugar estratégico para promover estos procesos de cambio. Sin embargo, los esfuerzos por incorporar la dimensión ambiental en las prácticas de planificación de los gobiernos no se han concretado en la formulación de una política educativa orientada a internalizar el saber ambiental en los currícula universitarios y en sus programas de investigación científico-tecnológica. Más incipientes aún son los esfuerzos por incorporar los procesos sociales en los estudios interdisciplinarios sobre el medio ambiente (UNESCO, 1.986).

15. La internalización de la dimensión ambiental en los currícula universitarios y en sus programas de investigación, implica la puesta en marcha de una política educativa y de investigación, para generar un saber ambiental a través de la transformación de los paradigmas tradicionales del conocimiento y la elaboración de nuevos contenidos para la formación ambiental de nuevos profesionales. Sin embargo, lo que plantea la problemática ambiental a las ciencias en cuanto a la producción de conocimientos y a las universidades de la región en cuanto a la formación de recursos humanos, van más allá de la constitución de una nueva "ciencia ambiental" o de un espacio académico formado por la integración de las disciplinas tradicionales. Tampoco basta incorporar de los conocimientos aplicados en los países altamente industrializados, para resolver los problemas ambientales de nuestros países. Las estrategias epistemológicas y pedagógicas, así como las políticas de educación ambiental, así como de investigación científica y de desarrollo tecnológico que se sigan para la producción de un saber ambiental en América Latina, se articulan necesariamente con estrategias orientadas a fortalecer las capacidades de autogestión económica y de autodeterminación tecnológica para el manejo integrado de sus recursos de cada país y de cada localidad, dependiendo así de sus condiciones políticas, ecológicas y culturales particulares. La producción de conocimientos en las universidades se inscribe pues en el contexto de una política educativa nacional y regional, para la formación de las habilidades técnicas y científicas que, en el ejercicio profesional, inciden en la gestión ambiental del proceso de desarrollo a nivel nacional, y en el manejo de los recursos de las comunidades.

16. La problemática ambiental ha generado un proceso de internalización de la "dimensión ambiental" dentro de algunos paradigmas científicos. Así, la necesidad de implementar normas legales y de asignar precios y valores a las externalidades económicas y a los costos ecológicos del desarrollo, ha incorporado la temática ambiental al campo del derecho y de la economía neoclásica. Sin embargo, existe un retraso en la introducción de estos avances teóricos en los currícula universitarios de los centros académicos latinoamericanos; esto es particularmente notorio en el escaso grado de incorporación de la dimensión ambiental a las carreras de ciencias sociales. Además, la transmisión de este saber ambiental emergente a través de las prácticas docentes se realiza sin que medie un análisis crítico y una vigilancia epistemológica sobre sus orientaciones y sobre sus condiciones de aplicación, como instrumentos teóricos, para inducir una alternativa ambiental de desarrollo en el contexto de nuestros países; los esfuerzos para generar instrumentos conceptuales alternativos apropiados al contexto económico, cultural y geográfico en el que se insertan las universidades

latinoamericanas son aún insuficientes. No basta asimilar de forma mimética los aportes de una "economía ambiental" limitada por los paradigmas neoclásicos, ni limitar el estudio de los movimientos sociales asociados a la problemática ambiental, a los planteamientos de los movimientos conservacionistas o ecologistas de los países altamente industrializados. En este sentido, las universidades latinoamericanas se han marginado de su función en el proceso de producción de un conocimiento ambiental, y en la necesaria formación de recursos humanos que requiere la implementación de una estrategia ambiental de desarrollo propio.

17. La internalización de la dimensión ambiental en las ciencias naturales, tecnológicas y sociales es desigual, como lo es también entre las diferentes disciplinas que integran estos campos. Las ciencias sociales son tal vez más resistentes a la incorporación de una dimensión ambiental, ya que allí se han incorporado los paradigmas teóricos que, procedentes de la filosofía natural y la praxeología mecanicista de las ciencias naturales, han cristalizado en el discurso de un contrato social, de un orden jurídico y de un equilibrio económico, legitimando los ordenamientos legales, la organización productiva y las estructuras de poder que sustentan una racionalidad productiva "contra natura", que desconoce los aportes de la productividad ecológica de cada región y la energía social arraigada en los valores culturales de sus comunidades, para el desarrollo de las fuerzas productivas de las formaciones sociales de las áreas rurales del Tercer Mundo.

18. La incorporación de lo ambiental a las ciencias naturales se produce como un avance más orgánico un desarrollo "normal" (Kuhn) de los paradigmas tradicionales de estudio del mundo natural y vital. Tal es el caso de los aportes de la ecología en el terreno de la biología (Gallopín, 1986). Por su parte, las ciencias tecnológicas cumplen una función instrumental en la implementación práctica de una racionalidad productiva. La incorporación de consideraciones ambientales en el diseño de los equipos y/o procesos productivos (i. e., los precios alternativos de factores productivos, la incorporación de procesos anticontaminantes, los estudios de factibilidad tecno-económica de la recirculación de desechos, las evaluaciones de impacto ambiental para la selección de técnicas y proyectos, etc.), contribuye a establecer un sistema tecnológico ambientalmente más adecuado. Esta reorientación de los esfuerzos de selección e innovación tecnológica genera nuevos campos de investigación (biotecnología, tecnología ecológica, métodos de evaluación de impacto ambiental, diseño de nuevos equipos y procesos), que resultan en modificaciones funcionales de los procesos tecnológicos, pero que no alteran los principios físicos, biológicos, mecánicos y termodinámicos de las "ciencias tecnológicas".

19. En cambio la planificación ambiental del desarrollo implica movimientos teóricos y sociales que imponen innovaciones más profundas en las disciplinas sociales que explican las diferentes prácticas de los actores sociales que participan en la construcción y concreción de una racionalidad social y productiva alternativa. Así, la legislación ambiental exige nuevas conceptualizaciones al derecho (Branes, 1986); la internalización de costos ambientales, las consideraciones de largo plazo para un desarrollo sostenido y la volaración de los recursos naturales, inducen cambios importantes en los paradigmas económicos fundados en el tradicional equilibrio general de factores productivos y en el control a corto plazo de los ciclos

económicos (Gutman, 1.986). La "planificación en la incertidumbre" de los procesos sociales y naturales, así como del potencial de su articulación, es un reto para los planes fundados en una supuesta legalidad mecanicista y disciplinaria de los procesos económicos, ecológicos, culturales y políticos, y a las soluciones tecnológicas propuestas como instrumentos irrefutables para la incorporación de la dimensión ambiental en la planificación de los gobiernos y para la administración técnica de los recursos productivos (Gallopín, 1.983).

20. La incipiente incorporación de la "dimensión ambiental" a los currícula de las ciencias sociales, se debe al hecho de que esta dimensión no ha permeado a sus paradigmas teóricos, sobre todo si este nuevo saber se considera desde la perspectiva ambiental de los países "subdesarrollados". Si bien ciertas disciplinas, como es el caso de la economía neoclásica, han intentado incorporar el concepto de ambiente dentro de las condiciones metodológicas y conceptuales de su instrumental teórico, la perspectiva ambiental apenas ha empezado a introducirse como una preocupación teórica y práctica de los economistas latinoamericanos. Estamos lejos de haber producido un conocimiento positivo y operativo, fundado y fundante de una racionalidad productiva, que incorpore el potencial ambiental, proveniente de la articulación de diferentes niveles de productividad ecológica, tecnológica y cultural, en el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad.

21. Los esfuerzos realizados para generar instrumentos fiscales capaces de internalizar los costos ambientales, para asignar precios artificiales a los recursos naturales que permitan una "valoración" más justa para su utilización, o para implementar métodos de análisis de costo-beneficio sobre el impacto ambiental de los proyectos de inversión, muestra las limitaciones del instrumental de análisis económico tradicional, para contener el desbordamiento de los excedentes económicos y sus impactos en la degradación ambiental. Habría pues que preguntarse sobre las condiciones de constitución de una "economía ambiental" en una perspectiva más amplia y radical a partir de una crítica ambiental de la economía política tradicional, así como desarrollar nuevos indicadores interprocesuales para evaluar el potencial productivo del patrimonio de *recursos naturales dentro de regímenes alternativos de aprovechamiento integrado y sostenido*.

22. La incorporación de la dimensión ambiental en otras ciencias sociales requiere la realización de estudios similares sobre sus condiciones de asimilación en diferentes disciplinas y ramas del conocimiento. Así, se plantea la incorporación de la dimensión ambiental en la psicología social para generar estudios de comportamientos a partir de las condiciones del ambiente y para inducir actitudes tendientes a su mejoramiento. La problemática ambiental plantea problemas novedosos para la psicología social, tales como la determinación de diferentes "estados" psíquicos, actitudes y valores que generan diferentes ambientes urbanos y rurales, así como las formaciones ideológicas y discursivas que se constituyen a partir de la emergencia de una conciencia ambiental; las motivaciones y formas de participación en la innovación de procesos ambientales para la gestión de los recursos; la especificación y evaluación de un concepto de calidad de vida que trascienda los criterios economicistas de "bienestar social". La calidad de vida no sólo está condicionada por la satisfacción de ciertas necesidades básicas "objetivas" preestablecidas por una planificación centralizada; esta depende de las formaciones ideológicas y culturales a través de las cuales son percibidas estas necesidades y de las formas de manifestación, de sujeción y de satisfacción de

las aspiraciones y demandas sociales; por las condiciones ambientales que generan los estímulos y determinan las iniciativas para el cambio social, la innovación productiva y la autogestión de los recursos de distintas comunidades.

23. Dentro del terreno de la sociología, la emergencia de nuevos procesos y movimientos sociales que han surgido como reacción a los efectos de la degradación ambiental sobre las condiciones de existencia de las clases y grupos sociales, esta propiciando la aparición de una temática ambiental. La cuestión ambiental complejiza las condiciones sociales donde se fraguan los intereses, se promueven las actividades y se estimula la organización política de las clases y actores sociales. Así, surge un campo más amplio para el estudio de los movimientos sociales que emergen de la toma de conciencia sobre la degradación ambiental y la pérdida de valores culturales de las comunidades; de la sobrexplotación de los recursos, y la distribución desigual de los costos ecológicos generados por los patrones productivos dominantes; de las condiciones políticas que regulan el acceso sancionado en la gestión de los recursos y la vida económica; de los nuevos valores, objetivos y estrategias para la organización política y las reivindicaciones sociales del ambientalismo; de las tácticas y concertaciones entre el Estado, los grupos empresariales y la sociedad civil para resolver la problemática ambiental. Así, la cuestión ambiental enriquece los análisis tradicionales de la sociología agraria, rural y política (Leff, 1986 c).

24. Los estudios históricos también se verían enriquecidos con la incorporación de una dimensión ambiental, para la comprensión de las periodicidades y transformaciones históricas que se producen como resultado de las relaciones entre procesos naturales y sociales. Asimismo, se fortalecen algunas disciplinas interdisciplinarias, como la etnobotánica y la etnotécnica, para comprender la articulación de procesos culturales y ecológicos en las prácticas tradicionales de uso múltiple de recursos, permitiendo su aplicación a programas actuales de manejo integrado de recursos y de desarrollo sostenido (McNeely y Pitt, 1985; Leff, E. et al., 1988). En el terreno de la filosofía se abren nuevas perspectivas para la epistemología y la sociología del conocimiento que estudien la transformación de una constelación de conocimientos a partir del cuestionamiento que les impone la problemática ambiental.

### III. Sobre la Incorporación del Saber Ambiental en los Contenidos de las Ciencias Sociales

25. La incorporación de componentes ambientales en los currícula universitarios no se logra tan sólo con un "cambio de método" en la práctica pedagógica de una disciplina. Una cátedra es reproducción de un discurso teórico y transmisión de un saber legitimado, sobre todo si la docencia se ejerce dentro de los cánones de las prácticas magisteriales convencionales. Por su parte los paradigmas teóricos llevan asociado un método para la producción y transmisión de conocimientos. Esto es importante para despejar toda falsa expectativa de lo que un método pedagógico "interdisciplinario" podría hacer para incorporar la dimensión ambiental en los currícula universitarios. Esto adquiere más sentido considerando que el saber ambiental trasciende la simple imbricación de los conocimientos disciplinarios existentes, y emerge a partir de las transformaciones del conocimiento que plantea la problemática ambiental al saber convencional desde ese espacio de externalidad que las ciencias

establecidas no incluyen en sus paradigmas "normales". En ese sentido, la incorporación de la dimensión ambiental va más allá de las posibilidades de introducir cátedras "interdisciplinarias" conformadas por la conjunción de saberes y métodos provenientes de diferentes disciplinas, de materias con contenidos de las ciencias naturales y tecnológicas (geografía, ecología, ingeniería ambiental), o la incorporación de métodos "interdisciplinarios" de evaluación ambiental y teorías de sistemas para el tratamiento de problemas complejos. Si bien estas iniciativas son importantes para romper las barreras disciplinarias de la especialización profesional, la incorporación de contenidos ambientales en las cátedras, carreras y posgrados en ciencias sociales, demanda la producción de un saber ambiental, y su incorporación en las teorías, métodos y temáticas de las ciencias sociales. En este sentido, dentro de la necesaria interrelación entre investigación y docencia, la primera debe tener una función predominante en el proceso de incorporación de la dimensión ambiental en las prácticas académicas de las universidades.

26. Lo anterior remite a la necesidad de analizar el proceso de transformación y desarrollo del conocimiento inducido por la problemática ambiental. La formación del saber ambiental debe seguir un proceso de elaboración teórica que le permita insertarse en los paradigmas científicos y producir el saber legitimado que se imparte en el aula y que se aplica en el ejercicio profesional. La formación ambiental en las universidades se inscribe dentro de los procesos ideológicos e institucionales que enmarcan las condiciones de irrupción, asimilación, legitimación y transmisión del saber ambiental dentro de la organización disciplinaria del conocimiento y de las de las estructuras sectorializadas del sistema de educación, de investigación científica y de desarrollo tecnológico; depende a su vez de la inserción de cada universidad dentro de contextos geográficos, sociales, políticos y culturales específicos. El proceso de formación del saber ambiental, su dispersión y especificidad, está sujeto a las condiciones institucionales, económicas y políticas en las que emergen sus enunciados y se desarrolla un proceso de producción teórica en el cual se transforman los paradigmas tradicionales del conocimiento para internalizar este saber ambiental (Leff, 1986 b). El avance en la producción del saber ambiental en las temáticas de las ciencias sociales determina así las condiciones en las cuales puede darse la incorporación de contenidos ambientales en las prácticas docentes, los métodos de enseñanza apropiados para su trasmisión y las posibles estrategias para su inserción en las estructuras académicas establecidas en las universidades.

27. Las condiciones de transformación de los paradigmas de las ciencias sociales para incorporar un saber ambiental es desigual en sus diferentes ramas y disciplinas. Algunas resultan más ductiles para tal amalgama, como lo muestran los actuales paradigmas normales de las disciplinas antropológicas, que han incorporado nuevos conceptos y métodos -antropología ecológica, ecología cultural, etc. (Vessuri, 1986)- para el análisis de la organización productiva de las sociedades campesinas y tradicionales en términos de una racionalidad ecológica, energética o cultural. Otras, como la economía, presentan estructuras conceptuales e instrumentos de análisis más resistentes, que no se ajustan con facilidad a los principios ambientales. Así, el análisis económico convencional fundado en la productividad y rentabilidad de corto plazo; en la intervención de una mano invisible reguladora del proce-

so económico, en el equilibrio mecánico de las variables económicas y las señales del mercado, y en la modernidad fundada en el progreso tecnológico, es incapaz de evaluar las pérdidas de diversidad genética de los recursos y de los valores culturales de los pueblos, así como de valorizar el potencial ecológico, el patrimonio de recursos y los ciclos y procesos ecosistémicos de mediano y largo plazo, que contribuyen a un desarrollo sostenido. La incorporación de lo ambiental en la sociología induce una percepción de nuevos criterios y valores que movilizan la acción política, que reorientan los objetivos del cambio social, y que estimulan la producción interdisciplinaria del conocimiento y la reorganización transectorial de los procesos productivos para fortalecer la capacidad de autogestión y autosubsistencia de los pueblos, y promover la participación democrática de la sociedad en la preservación de su ambiente y el manejo de sus recursos.

28. Partiendo de las consideraciones anteriores y del estado actual de avance del saber ambiental, se plantean algunas posibilidades actuales para introducir la "dimensión" ambiental dentro de los contenidos de las ciencias sociales, y para incluir las contribuciones de las ciencias sociales en la comprensión y resolución de la problemática ambiental dentro de las carreras de las ciencias naturales y tecnológicas:

**A) Niveles de Incorporación de los Contenidos Ambientales en los Programas Académicos de Ciencias Sociales**

29. Se sugiere la incorporación de los siguientes contenidos ambientales en los cursos, carreras y posgrados de las ciencias sociales.

a. La incorporación de cátedras con contenidos generales sobre el estado del conocimiento sobre la problemática ambiental del desarrollo: medio ambiente y desarrollo, planificación ambiental del desarrollo, manejo integrado de recursos, principios ecológicos generales, etc.

b. La incorporación, sobre todo en las carreras y especializaciones en economía, urbanismo y derecho, de cátedras sobre temas, métodos e instrumentos de análisis en los que ya se ha incorporado de alguna manera la dimensión ambiental: el análisis de las externalidades y de funciones de daño en la economía neoclásica; los estudios de evaluación de impacto ambiental, de costo-beneficio y de costo-efectividad; los principios conceptuales los elementos normativos, y los contenidos concretos del nuevo derecho ambiental; los acercamientos de la ecología urbana y los conceptos y metodologías para el manejo integrado de recursos para incorporar la dimensión ambiental en la arquitectura para la reconstrucción del espacio urbano (Fernandez, 1986), así como en la sociología y la economía regional, para la transformación ambiental del paisaje rural (Rojas, 1986). En estos casos, es necesario que dichas cátedras contengan elementos críticos sobre las condiciones de aplicación de los conceptos, métodos e instrumentos de esas ramas del saber en el contexto político, económico, cultural y ecológico de los países de la región.

c. La incorporación de diferentes temáticas relacionadas con la problemática ambiental y el manejo racional de los recursos. Un ejemplo de ello podría ser el introducir dentro de las

carreras de ciencias políticas y sociales una cátedra sobre el Estado y los movimientos ambientalistas, y sobre los movimientos sociales relacionados con la defensa de los recursos y de la calidad ambiental, así como introducir en carreras de economía, sociología, antropología y psicología contenidos sobre las prácticas tradicionales y los valores culturales de los pueblos latinoamericanos en el aprovechamiento integrado y sostenido de sus recursos. Otro tema indicativo sería el de la organización municipal para abordar el estudio de la gestión descentralizada de los recursos, o el estudiar los alcances posibles de ciertos principios constitucionales y avances legislativos capaces de apoyar un proceso ambiental de desarrollo.

d. La incorporación de criterios y de estudios de caso sobre problemas ambientales dentro de cátedras tradicionales. Se sugiere así la introducción, en los cursos de planificación del desarrollo, de consideraciones sobre el impacto ambiental del proceso de concentración industrial y sobre las diseconomías de la aglomeración urbana; sobre los desequilibrios ecológicos generados por los procesos de deforestación y ganaderización, así como por la implementación de prácticas agrícolas "modernas" en el trópico, etc. En el estudio del desarrollo rural y de la producción agrícola es necesario incorporar criterios sobre las condiciones ecológicas y culturales que es necesario considerar para un aprovechamiento sostenido de los recursos, así como sobre la producción, asimilación y aplicación de tecnologías apropiadas desarrollo de las economías campesinas y las comunidades rurales.

e. La incorporación de seminarios de estudio sobre las limitaciones de los paradigmas tradicionales para internalizar la "dimensión" ambiental, y donde se exploren nuevos instrumentos teóricos y metodológicos para su incorporación. Las transformaciones de los sistemas de valores y de conocimientos que se producen como resultado de la emergencia de la problemática ambiental dan lugar a nuevas perspectivas de análisis en el campo de la epistemología y la sociología del conocimiento. Su estudio podría incorporarse dentro de las carreras de filosofía.

f. La incorporación, en los últimos cursos de las carreras de ciencias sociales, de contenidos ambientales impartidos en otras carreras (geografía, ecología, ecología urbana, teoría de sistemas, etc.), así como de seminarios de investigación interdisciplinaria y de métodos de análisis integrados para el estudio de diferentes temáticas ambientales, pudiendo ser acreditados para la realización de tesis de grado y especialización.

30. Las sugerencias anteriores son pertinentes para incorporar la dimensión ambiental a los ciclos de licenciatura e incluso de maestría o de "especialización". Sin embargo, el incipiente avance del saber ambiental hace que sea menos legítimo el plantear un programa de estudios de doctorado sobre la base del conocimiento actual. Estos programas de posgrado deberían organizarse sobre la base de seminarios y proyectos de investigación que "generen" un desarrollo del conocimiento en diversas temáticas ambientales y analicen estudios de caso con métodos para el análisis integrado de procesos.

## B) Incorporación del Saber Ambiental Procedente de las Ciencias Sociales en las Ciencias Naturales y Tecnológicas

31. Lo que aquí se plantea es la introducción de algunas contribuciones de las ciencias sociales para la comprensión de la problemática ambiental, en los currícula de las ciencias naturales y tecnológicas; esto implica revisar sobre todo las carreras y especialidades en las que se ha tratado la relación sociedad-naturaleza (geografía política y humana, antropología ecológica y cultural, ecología humana, sociobiología), para evitar los reduccionismos ecologistas, energetistas y biólogos, y generar perspectivas de análisis más complejas sobre los diferentes niveles de articulación de los procesos sociales y naturales que convergen en un espacio geográfico, afectando las prácticas concretas de producción y la transformación del medio en unidades ambientales específicas.

32. En las "ciencias tecnológicas", la incorporación de los aspectos sociológicos implican la adopción crítica de los métodos de evaluación de impacto ambiental en las consideraciones sobre selección de técnicas, proyectos de inversión y localización de empresas. En un propósito más fuerte, se trataría de introducir ciertos criterios sociales y principios ambientales que normen el diseño de "tecnologías apropiadas", y donde el progreso técnico guiado por el criterio de la maximización de las ganancias en el corto plazo y de la eficiencia tecnológica, de lugar a la innovación de un sistema tecnológico integrado a las condiciones de asimilación cultural de una comunidad y de adaptación ecológica de una región, para inducir un proceso de desarrollo descentralizado y sostenido, capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, y generar condiciones para la autogestión tecnológica de los recursos en las comunidades.

33. En esta perspectiva se plantea la necesidad de incorporar criterios sociales y ambientales en los estudios de factibilidad tecnológica, de racionalidad ecológica y de rentabilidad económica para el manejo integrado y sostenido de recursos, introduciéndolos en la formación de ecólogos, tecnólogos, ingenieros, administradores públicos y empresarios, y buscando que dichos criterios se conviertan en principios normativos de su práctica profesional y del proceso de toma de decisiones.

## IV. Estrategia y Plan de Acción para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Programas de Investigación, Docencia y Extensión.

34. Un plan de acción para la formación ambiental a nivel universitario plantea la necesidad de desarrollar estrategias y acciones a diferentes niveles, entre los que cabe distinguir:

### A) La Creación de una Conciencia Ambiental en las Universidades y la Formación de Profesores e Investigadores:

35. La incorporación de la dimensión ambiental en las universidades requiere una primera labor de concientización de toda la comunidad universitaria, desde los rectores, decanos de facultades y directores de institutos, hasta los investigadores, profesores y alumnos.

Es necesario para ello organizar seminarios y reuniones, no sólo sobre temas ambientales especializados, sino también sobre la función de las universidades dentro de la problemática ambiental del desarrollo, de manera que se promuevan decisiones y políticas tendientes a abrir espacios para la investigación y la docencia interdisciplinarias en temas ambientales. Es importante estimular la participación de investigadores que trabajan en áreas tradicionales, en seminarios sobre temáticas ambientales generales y especializadas, de manera que puedan incorporar elementos ambientales en sus proyectos de investigación y orientarse hacia el trabajo interdisciplinario. En la medida que avance el saber ambiental, es necesario realizar cursos de formación para profesores, de manera que puedan incorporar estos conocimientos en los contenidos de su práctica docente.

#### B) La Incorporación del Saber Ambiental en las Ciencias Sociales:

36. La incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias sociales requiere la realización de esfuerzos teóricos y metodológicos para producir conocimientos positivos dentro de diferentes disciplinas, y aplicar nuevos métodos de investigación interdisciplinaria en diversas temáticas ambientales, capaces de integrar a diferentes especialistas de las ciencias sociales en el estudio de las relaciones sociedad-naturaleza y de la articulación de los múltiples procesos que inciden sobre los problemas ambientales (García, 1.986; Feff, 1.986 b). La problemática ambiental no es una cuestión meramente ecológica o tecnológica. Los procesos sociales son los elementos determinantes de su génesis y de sus vías de resolución. Sin embargo, las ciencias sociales son las que menos han incorporado la "dimensión ambiental" en sus conceptos y métodos. Por ello es necesario dar prioridad a las investigaciones que permitan dilucidar las contribuciones de las diferentes ciencias sociales a la comprensión y resolución de la problemática ambiental; asimismo habrá que realizar especiales esfuerzos por analizar las condiciones de internalización de la dimensión ambiental en las paradigmas de las ciencias sociales y en la producción de disciplinas ambientales en diversos campos del conocimiento social. De estos avances podrán generarse los contenidos de nuevas cátedras, carreras y posgrados ambientales en las universidades.

#### C) La Identificación de Temáticas Ambientales para su Investigación

37. La cuestión ambiental ha generado la emergencia de nuevas problemáticas complejas, que demandan la realización de investigaciones interdisciplinarias, con métodos apropiados para el análisis integrado de procesos naturales y sociales. Entre ellos podemos enumerar los siguientes temas:

a. Estudios históricos de las transformaciones ambientales y de las relaciones sociedad-naturaleza en espacios geográficos determinados;

b. La construcción de un concepto de racionalidad ambiental, fundado en la articulación de procesos ecológicos, económicos, tecnológicos y culturales; su aplicación para la implementación de estrategias de manejo integrado de recursos en diferentes contextos geográficos y culturales, y su contrastación con las categorías tradicionales de la racionalidad económica y tecnológica (Leff, 1.986 a);

c. Estudios sobre la articulación de la espacialidad y la temporalidad de diferentes procesos sociales y naturales, es decir, de los problemas ambientales y los potenciales productivos resultantes de la armonía o contradicción entre los ciclos económicos y los ciclos ecológicos, los tiempos de reproducción social, de regeneración ecológica, de innovación tecnológica y de asimilación cultural, y de su articulación en espacios culturales, ecológicos, políticos, económicos, geográficos y nacionales específicos (Morello, 1.986);

d. La producción de nuevos indicadores "interprocesuales" y categorías de análisis integrados, capaces de evaluar y monitorear diferentes procesos ambientales (i. e. la valoración cultural y económica de los recursos, la calidad de vida, la degradación y el potencial ambiental de desarrollo, las cuentas del patrimonio de recursos naturales y culturales), para los cuales resultan inadecuados los conceptos e indicadores convencionales.

#### D) La Difusión Extrauniversitaria de la Formación Ambiental:

38. Esta estrategia abarca diferentes objetivos y niveles de acción:

a. La concientización de la sociedad hacia la problemática ambiental y los principios ambientales del desarrollo, a través de sus funciones de extensión universitaria (coloquios, programas radiofónicos y televisivos);

b. El estudio y desarrollo de métodos pedagógicos y didácticos para la transmisión del saber ambiental;

c. La incorporación de prácticas de campo a los planes de estudio y el cumplimiento del servicio social a través de la colaboración de estudiantes con las comunidades en prácticas ambientales;

d. La participación de la comunidad académica en proyectos de desarrollo comunitario y en la transmisión e incorporación de los conocimientos científicos y de las innovaciones tecnológicas "ambientales" en las prácticas tradicionales y convencionales de uso de los recursos para generar procesos de manejo integrado y sostenido de los mismos;

e. La creación de vínculos y convenios institucionales con las instancias de gobierno estatal y municipal y de organizaciones de base, para dar asesoría y soporte científico de carácter ambiental a los programas de desarrollo urbano, regional y comunitario.

#### E) La Creación de Instancias para el Desarrollo de la Investigación, la Formación y la Difusión Ambiental.

39. La incorporación de la dimensión ambiental dentro de las estructuras universitarias tradicionales requiere la creación de órganos institucionales capaces de desarrollar las siguientes estrategias:

a) Una estrategia eficaz para crear espacios académicos para la investigación interdisciplinaria y la producción de conocimientos ambientales, e insertarlos dentro de las estructuras departamentales y disciplinarias de las universidades;

b) La articulación entre las prácticas de investigación y docencia, y su extensión y aplicación a distintos proyectos y temáticas ambientales;

c) El establecimiento de vínculos interinstitucionales entre diferentes universidades y centros de investigación ambiental a nivel nacional y regional, de manera de generar un proceso de cooperación y complementación que fortalezca las capacidades individuales de cada institución para el desarrollo de sus propios proyectos, y genere programas de investigación y formación ambiental a nivel nacional, subregional y regional.

40. Para alcanzar los objetivos anteriores, se recomienda a las universidades desarrollar, entre otras, las siguientes estrategias y actividades:

a) La creación de centros de investigación interdisciplinaria y de estudios ambientales, que cuenten con suficiente autonomía y apoyo institucional para cumplir las siguientes funciones:

- i. Promover la conciencia ambiental y actuar como un centro difusor del conocimiento ambiental dentro y fuera de la Universidad, irradiando sus efectos a toda la estructura universitaria;
- ii. Dar asesoría a diferentes facultades para el desarrollo de programas curriculares en temáticas ambientales;
- iii. Crear comités interfacultades y grupos interdisciplinarios de investigadores provenientes de diferentes institutos para coordinar y apoyar sus actividades de formación ambiental, y para generar programas de educación e investigación de carácter interdisciplinario mediante la colaboración de profesores e investigadores adscritos a diferentes facultades, departamentos e institutos;
- iv. Desarrollar actividades y programas de investigación y de formación ambiental en diferentes áreas temáticas;
- v. Realizar investigaciones y estudios para la producción del saber ambiental, y sobre su incorporación en los paradigmas de diferentes disciplinas científicas, para el desarrollo de ramas ambientales del conocimiento, sobre todo en el campo de las ciencias sociales;
- vi. Estimular las investigaciones participativas con las comunidades en relación con su ambiente, así como métodos adecuados para revertir el conocimiento científico hacia las mismas;

- vii. Desarrollar estudios sobre métodos de investigación y docencia interdisciplinaria;
- viii. Desarrollar programas curriculares para cátedras, carreras y posgrados ambientales.

b) El establecimiento de vínculos y convenios para la cooperación interinstitucional en la temática ambiental. Para lograr un mayor acercamiento de las universidades a los problemas ambientales del desarrollo, y estrechar la cooperación con las comunidades en la solución de sus problemas ambientales y el desarrollo de estrategias para lograr un aprovechamiento más racional e integrado de sus recursos, se recomienda promover las siguientes actividades:

- i. Fomentar la participación de investigadores y profesores universitarios en proyectos ambientales desarrollado con organismos gubernamentales y no gubernamentales;
- ii. Apoyar la creación de "estaciones experimentales" y establecer colaboraciones con centros de investigación regionales, que permitan una mayor cercanía y permanencia del estudio sobre los procesos ambientales locales. Los programas de estudios ambientales de estos centros regionales podrían estructurarse a partir de problemas y necesidades concretas de las comunidades, sobre sus valores culturales y sus prácticas tradicionales, sobre la innovación y asimilación de tecnologías apropiadas y sobre la dinámica de los ecosistemas de la región, para el manejo integrado de sus recursos. En este sentido, los institutos regionales permitirían una mejor sistematización y análisis de experiencias concretas, transmitiendo a los institutos "centrales" los problemas teóricos de investigación científica y tecnológica que requieran de una mayor infraestructura material e intelectual, para ser más tarde transferidos a los centros regionales y a las propias comunidades para su aprovechamiento;
- iii. Implementar una estrategia de descentralización en materia de educación e investigación ambiental, que permita aprovechar los recursos humanos existentes en distintos niveles de formación en su propia región para el conocimiento de su ambiente, pudiendo capacitarse a través de programas de apoyo e intercambio por parte de investigadores y profesores provenientes de instituciones "centrales", que así contribuirían a enriquecer el estudio de los problemas locales y regionales.

#### F) El Fortalecimiento de la Cooperación Regional Latinoamericana para la Formación Ambiental

41. El carácter emergente de la temática ambiental y los incipientes recursos humanos que se han formado para implementar esta perspectiva del desarrollo del conocimiento, no sólo hacen estratégicamente deseable, sino estrictamente necesario, el establecer programas de cooperación interinstitucionales en el campo de la investigación y de la educación superior, que estimulen la producción de conocimientos, la comunicación de experiencias y la

sió de del saber ambiental que se genere. Es necesario conjuntar esfuerzos para realizar proyectos de investigación, programas de educación superior y cursos de especialización y capacitación a nivel regional, que aseguren la concentración de los mejores ambientalistas latinoamericanos en distintas temáticas, para avanzar con más rapidez en la producción de conocimientos, en su incorporación en los currícula universitarios, en la formación de capacidades profesionales, y en su aplicación para un gestión ambiental del proceso de desarrollo de nuestros países. Se recomienda así establecer programas regionales o subregionales de investigación y formación, incluyendo cursos de especialización y posgrados en distintas temáticas ambientales, entre países que comportan problemáticas afines, a través de convenios de cooperación interinstitucional que permitan conjuntar sus recursos materiales y humanos, para desarrollar actividades complementarias o comunes. Ejemplo de ello podrían ser los programas subregionales de investigación y sistemas de posgrado sobre manejo integrado de recursos en diferentes ecosistemas.

## BIBLIOGRAFIA

- Apostel, L. et al. (1.975), Interdisciplinarietà, ANUIES, México.
- Branes, R. (1.986), "Derecho Ambiental y Manejo Integrado de Recursos", en Leff, E. et al. (1.986).
- CEPAL-PNUMA (1.984), "Incorporación de la Dimensión Ambiental en la Planificación", en Revista Interamericana de Planificación, Vol. XVIII, Num. 69, México pp. 9 - 51.
- Daedalus (1.973), The no Growth Society, Harvard University, Cambridge.
- "Declaración de Cocoyoc" (1.974), en Comercio Exterior, Vol XXV. No. 1, México, pp. 20 - 24.
- Erllich, R. P. (1.968), The Population Bomb, Ballantine Books, New York.
- Fallari, R. (1.982), Interdisciplinarietà, UAM-Azcapotzalco, México.
- Founex (1.972), El Desarrollo y el Medio Ambiente.
- Fundación Dag Hammarskjöld (1.975), "Qué Hacer? Otro Desarrollo", en Development Dialogues, Num 1/2, Suecia.
- Gallopin, G. C. (1.983), "Tecnología y Sistemas Ecológicos", CIFCA, Madrid.
- Gallopin, G. C. (1.986), "Ecología y Ambiente", en Leff, E. et al. (1.986).
- García, R. (1.986), "Conceptos Básicos para el Estudio de Sistemas Complejos, en Leff, E. et al. (1.986).

- Gutman, P. (1.986), "Economía y Ambiente", en Leff, E. et al. (1.986).
- Herrera, A. et al. (1.976), *Catastrophe or New Society? A Latin American World Model*, IDRC, Ottawa.
- Leff, E. et al. (1.977), *Memorias del Primer Simposio sobre Ecodesarrollo*, Asociación Mexicana de Epistemología, México.
- Leff, E. (1.984), "Racionalidad Ecotecnológica y Manejo Integrado de Recursos", en *Revista Interamericana de Planificación*, Vol. XVIII, No. 69, México.
- Leff, E. (1.986 a), *Ecología y Capital: Hacia una Perspectiva Ambiental del Desarrollo*, UNAM, México.
- Leff, E. (1.986 b), "Ambiente y Articulación de Ciencias", en Leff, E. et al. (1.986).
- Leff, E. (1.986 c), "Notas para un Análisis Sociológico de los Movimientos Ambientales", en *FESCOL/INDERENA, Política Ambiental y Desarrollo*, Bogotá.
- Leff, E. (coordinador) et al. (1.986), *Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo, Siglo XXI/UNAM*, México.
- McNeely, J. y D. Pitt Eds. (1.984), *Culture and Conservation*, Croom Helm, London.
- Meadows, D. H. et al. (1.972), *Los Limites del Crecimiento*, FCE, México.
- Morello, J. (1.986), "Conceptos para un Manejo Integrado de los Recursos Naturales", en Leff, E. et al. (1.986).
- Sachs, I. (1.982), *Ecodesarrollo: Desarrollo sin Destrucción*, El Colegio de México, México.
- Toledo, V. M., et al. (1.985), *Ecología y Autosuficiencia Alimentaria, Siglo XXI Eds.*, México.
- UNESCO (1.986), *Universities and Environmental Education*, Paris.
- Vessuri, H. (1.986), "Antropología y Ambiente", en Leff, E. et al. (1.986).

---

**CAPITULO 4**

**LA INCORPORACION DE  
LA DIMENSION AMBIENTAL EN  
LAS INGENIERIAS**

**JORGE R. BERNAL  
PABLO LEYVA  
DANIEL VIDART**

---

## 1. Impacto Ambiental del Proceso de Desarrollo en América Latina

1. Los países latinoamericanos se caracterizan por la desigualdad de sus niveles de crecimiento y la diversidad de contextos en la que se desarrollan. La mayor parte se inserta dentro de sistemas capitalistas, siendo en este momento una excepción los que se proyectan dentro del sistema socialista. Este punto de referencia es de la mayor importancia, puesto que se estima que la orientación y concreción de políticas integrales de desarrollo, que incluyan la dimensión ambiental, tiene relación estrecha con el sistema económico y político (con las particularidades que en su interior pueden establecerse) en el que se desenvuelve cada una de las naciones. La diferencia cualitativa entre estos sistemas hace que los planes de desarrollo se subordinen a sus orientaciones políticas generales; si bien es posible encontrar situaciones ambientales problemáticas a las que pueda darse el mismo tipo de tratamiento independientemente del sistema económico en el que se produzcan, sus posibles soluciones tienen una íntima relación con la concepción política del estilo de desarrollo en el que se inscriben dichas medidas correctivas.

2. Un proceso de crecimiento relativo ha definido la realidad económica de los países latinoamericanos en los últimos 30 años. Este proceso ha estado grandemente condicionado por la situación internacional y en particular por los países desarrollados con quienes se tiene mayor intercambio. Este crecimiento se ha supeditado en especial a las oportunidades de exportación de sus recursos en los mercados externos y al potencial de ampliación de sus mercados internos. En los países latinoamericanos se ha producido, en general, un desarrollo marcado por un relativo despegue industrial, que se debate por asegurar su existencia y crecimiento ante las situaciones coyunturales del mercado internacional y los problemas de intercambio del sector externo. Las políticas comerciales alternan el proteccionismo con la apertura a las importaciones. Por otra parte, se considera crítica la capacidad de operación de muchas industrias nacionales frente a la dimensión de los mercados internos que limitan la posibilidad de la producción a gran escala. Esto conduce a una aparente, o en algunos casos real, situación de obsolescencia del equipamiento e impone restricciones a la expansión de la producción nacional.

3. No obstante lo limitado del crecimiento, este ha impuesto una presión muy fuerte sobre la naturaleza, la cual ha sufrido un impacto indiscriminado. Se han extraído de ella los recursos naturales cuya comercialización o transformación han reportado ganancias; otros recursos complementarios se han destruído, y se han descargado sin contemplaciones los desechos de la producción y la urbanización a las aguas, suelos y atmósfera. A diferencia de los países de economías más desarrolladas que en algunos casos han logrado mayores éxitos en la protección y recuperación de los sistemas naturales, en América Latina se observa con impotencia el avasallamiento progresivo de la naturaleza.

4. El deterioro de las condiciones de vida del campesino que surgen con la modernización de la agricultura en muchos países latinoamericanos, el acelerado proceso de urbanización al que ha dado origen la industrialización y la polarización de los servicios públicos, así como la necesidad geopolítica de ocupación del espacio nacional, han producido fuertes

corrientes migratorias hacia los centros urbanos, empeorando sus condiciones de miseria y marginación. Este proceso también ha generado el desplazamiento de población hacia las últimas áreas forestales de la región. La colonización espontánea, así como la destrucción de los bosques, contribuye notablemente a la degradación general de los ecosistemas y al empobrecimiento del patrimonio natural de las naciones.

5. Es este un momento difícil para América Latina. Los procesos de crecimiento económico han causado fuertes impactos sobre la naturaleza sin haber logrado resolver las necesidades elementales de grandes sectores de población. El endeudamiento externo de estos países restringe de manera extraordinaria las posibilidades de dinamizar las economías por la vía de la financiación externa. Ante esta situación, una de las vías para aliviar las presiones económicas ha sido incurrir en un uso de los recursos naturales, en particular, los energéticos, sin tener en cuenta ninguna restricción ni haber tomado las previsiones necesarias para su uso. Por otra parte, los países tienden a posponer la adopción de variantes técnicas que aseguren una operación del aparato social productivo con un bajo impacto sobre el medio ambiente, dado el costo adicional inmediato que pueden tener estas medidas y despreciando sus beneficios en el largo plazo.

## **II. La Educación Ambiental y la Formación de Ingenieros.**

6. La dimensión ambiental debe ser parte de las consideraciones para definir políticas de desarrollo de nuestros países; en este sentido, es fundamental que los ingenieros tengan una adecuada conceptualización de los problemas ambientales y cuenten con una capacidad teórica y técnica suficientes para proponer un uso diferente de las actuales tecnologías y contribuir al desarrollo de otras de bajo impacto ambiental, que optimicen el uso de los recursos con base en la estabilidad de los sistemas naturales que lo sustentan, y para hacer compatibles medio ambiente y desarrollo en América Latina.

7. En el Informe Final de la Conferencia de Tbilisi de Educación Ambiental se destaca que, si bien los aspectos físicos y biológicos constituyen la base natural del medio humano, "son las dimensiones económicas y culturales, y los valores éticos, los componentes que definen las orientaciones y los instrumentos con los que el hombre podrá comprender y utilizar mejor los recursos de la naturaleza para satisfacer sus necesidades". En consecuencia, "la educación ambiental es el resultado de una orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilita la percepción integrada del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional, capaz de responder a las necesidades sociales".

8. Entre otros rasgos característicos de esta educación ambiental, destaca la necesidad de dirigirla a todos los grupos sociales cuyas actividades profesionales inciden en la calidad del medio, y en particular a los científicos y técnicos cuyas investigaciones y prácticas especializadas constituirán la base de conocimientos sobre los cuales debe fundamentarse una educación, una formación y una gestión eficaz del ambiente. En este contexto, es necesario considerar la formación ambiental de los ingenieros.

### III. Perfil Clásico y Perfil Contemporáneo del Ingeniero

9. El perfil del ingeniero clásico, el típico politécnico heredero de la doble función de hacer más eficaces los mecanismos e ingenios ofensivos y defensivos de la guerra, por un lado, y de construir en las sociedades civiles dispositivos que refrendarán con el bienestar material los beneficios de la paz, por el otro, se prolongó a lo largo de los tres últimos siglos, estereotipando en los moldes de una inevitable inercia cultural los aspectos cuantitativos de su profesión, hasta que sobrevino, pasados los años sesentas de este siglo, la segunda revolución industrial.

10. Entendemos por segunda revolución industrial, el complejo sistema que alía estrechamente la ciencia con la técnica y cuyos marcos se definen por los desarrollos de la cibernética, de los ordenadores, de las matemáticas relacionales y de la Teoría General de Sistemas. Sus productos van desde las micromáquinas al complejo industrial militar; de la automatización fabril a la astronáutica; del manejo de las nuevas energías, en especial la nuclear, a la organización planificada de la empresa privada y la administración pública; de la agroquímica a la nueva cirugía; de las prótesis técnicas a las antrópicas; de la revolución del transistor a la de los plásticos; de los transportes a los desarrollos hidroeléctricos.

11. El ingeniero de la segunda revolución industrial debe ser un gestor y coordinador eficaz de los subsistemas tecnológicos, económicos, biológicos y sociales que se interrelacionan mediante nuevos canales informativos, y manejar a la vez el flujo informático, el "software" electrónico, las teorías matemáticas (de los grafos, de las redes, de los compartimientos, de los conjuntos, de los juegos, de los autómatas, de las colas, de las decisiones) y el cálculo matricial, entre otras habilidades integradoras, para seguir siendo el amo de los esclavos técnicos y ordenador espacial de un planeta tecnificado.

12. Pero los efectos de la explosión científico-técnica, al traducirse en una cada vez más acentuada polución ambiental, revelaron, paralelamente a los progresos y conquistas de la industria liviana y pesada, una serie de efectos contaminantes, de degradaciones ambientales y pérdidas de amenidad del entorno donde aquellas se asentaban. Los medios terrestre, aéreo y acuático, los ecosistemas, los sociosistemas, y aún los tecnosistemas, se vieron afectados por impactos químicos, físicos y biológicos que, en tanto que fenómenos de la realidad, exigieron rápidos diagnósticos y eficaces correcciones.

13. De este modo, los efectos positivos y negativos de la segunda revolución industrial convirtieron en obsoleta la figura del ingeniero clásico -- cuya mentalidad aún campea en las universidades y los desiderata profesionales (diseños, materiales, construcción, administración y tecnología de las obras) -- y demandaron un nuevo tipo de ingeniero, más integral, más sensible a los marcos económicos y sociales, más atento a las exigencias del ambiente.

14. El ingeniero clásico, nacido de la confluencia del fuego y las técnicas, tal cual lo ilustra el mito de Prometeo, era un fabricante de espacios productivos racionalizados de acuerdo con la lógica de la economía clásica, un inventor de energías democratizadas, de

herramientas inteligentes, de máquinas eficaces, de procesos cada vez más operativos y, en lo posible, menos costosos para satisfacer las necesidades humanas. Creador y deudor de sus creaciones, se concebía al ingeniero como a un profesional exclusivamente ligado a su circunstancia técnica y a su imperativo instrumental (lograr los objetivos con un mínimo de energía y un máximo de rendimiento) y por ello ajeno a consideraciones éticas, sociales o ambientales. En su formación politécnica debía conjugar a la vez un investigador, un proyectista, un ejecutor, un supervisor y un administrador, lo cual generaba una versatilidad praxeológica, un compromiso entre la teoría y la práctica, entre la economía y la tecnología, entre la racionalidad y la operatividad ejecutiva.

15. La personalidad de base del ingeniero clásico configuraba de tal modo una forma de vida ajena a la pasión del artista, no mezclada con voluntarismos ni improvisaciones, apegada a la exactitud, enemiga del desempleo imaginativo. Equilibrio, fortaleza, eficacia y congruencia entre los medios y los fines: he aquí los parámetros de un mundo y las limitaciones impuestas por un sentido fáctico, pragmático, de la empresa. De los cálculos a las tomas de decisiones, de la planeación de las obras al funcionamiento correcto de las mismas: estos eran los marcos que encuadraban al concebir y el hacer de un profesional, encargado de fabricar una tecnósfera a partir de los avances de las ciencias y técnicas modernas.

16. Después de la revolución científico-técnica acontecida luego de la Segunda Guerra Mundial — siempre las guerras son aceleradoras de invenciones y de síntesis sistémicas — el ejercicio de la ingeniería clásica se ve, paradójicamente, acrecentado y recortado al mismo tiempo. Acrecentado, porque aparecen otras especializaciones y coordinaciones: se exige mayor profundidad en el manejo de las matemáticas relacionales, un dominio acabado de la programación con ordenadores, una práctica interdisciplinaria, un conocimiento lógico y aún filosófico de la teoría y del análisis de sistemas, y una especialización creciente en ramas no tradicionales de la ingeniería. Recortado, porque ya no le es posible recurrir a los razonamientos lineales, a la univocidad de las variables, a los análisis detallados, a la programación por etapas, sino que la validación de los hechos le obliga a confrontar los modelos con la realidad ambiental y económica, y al mismo tiempo con un nuevo acento en la programación por objetivos, con la necesidad de tener en cuenta grupos de variables y con una percepción global de los efectos de las obras en el ambiente. Además, le corresponde aprender a trabajar en equipo con otros profesionales, a tener en cuenta las externalidades y los costos sociales de las obras, a ocuparse de los juegos y simulaciones ayer considerados como pasatiempos prospectivos, a saltar de lo yustadisciplinario a lo inter y aún a lo metadisciplinario. A este tipo de ingeniero apunta la formación ambiental en la universidad latinoamericana contemporánea.

#### **IV. Impacto Ambiental del Ejercicio de la Ingeniería**

17. La productividad es la constante histórica a cuyo aumento permanente contribuyen las técnicas y los instrumentos que el hombre ha elaborado desde lo más remoto de su historia. De algún tiempo al presente, la puesta a punto de formas, métodos y procesos de producción, el diseño de máquinas y la construcción de obras civiles, han sido responsabilidad de los ingenieros, acelerando las comunicaciones y facilitando el aprovechamiento de los

recursos naturales. Los procesos productivos empleados en la extracción, transporte y transformación de los recursos naturales alteran las formas originales de la naturaleza y transforman incesantemente el paisaje natural en cultural. Este continuo cambio es la base natural para la construcción de las estructuras complejas de la civilización actual, así como la invención de nuevos bienes materiales que soportan una cultura cuyas demandas y necesidades aumentan constantemente, interfieren en los procesos, los ciclos y los sistemas naturales, en algunos casos bien frágiles, que sustentan la vida en la tierra. Por su parte, las nuevas estructuras crean un hábitat artificial (las ciudades, los edificios con aire acondicionado a los medios subterráneos de transporte) y un medio ambiente propio, al cual han de adaptarse los humanos; estas nuevas condiciones generan problemas físicos y psicológicos tanto en los lugares de trabajo como en los de habitación y recreación.

18. La participación y responsabilidad de los ingenieros en estas acciones es directamente proporcional al grado de desarrollo de los países. En los países más desarrollados, el espacio físico ocupado por las estructuras artificiales limita y destruye los espacios públicos y las áreas naturales; este es el caso también en algunos conglomerados urbanos en América Latina. No obstante restan grandes espacios naturales como la Amazonia, que a veces hacen olvidar el alarmante proceso de deterioro general generado como consecuencia de los desplazamientos de los sectores de la población que han tenido que recurrir al establecimiento de villas miseria o a colonizar grandes áreas de bosque natural, artificializando y degradando el medio natural.

19. No se puede considerar responsabilidad de los ingenieros la disrupción de los ecosistemas ocasionada por la construcción de las infraestructuras civiles y del aparato industrial o por la operación del sistema productivo; si bien se fundamentan en técnicas en cuya elaboración han tenido mucho que ver los ingenieros, responden en mayor proporción a las leyes económicas y sociales del desarrollo y a decisiones políticas y administrativas. No obstante, se considera que los ingenieros deben jugar un papel importante en el manejo ambiental, puesto que, como conocedores de la operación de los sistemas y procesos que han creado, están en posición de identificar en forma muy clara los riesgos implícitos de la aplicación masiva de las nuevas alternativas técnicas. Claro está que hasta hace poco tiempo, la concepción generalizada sobre la lucha del hombre contra una naturaleza que supuestamente soporta y asimilaba cualquier agresión, contribuyó a que el ejercicio de la ingeniería se orientara básicamente hacia el perfeccionamiento de técnicas, despreciando sus efectos perjudiciales para la naturaleza.

20. Las únicas consideraciones hechas hasta hace poco tiempo eran de carácter económico; si los procesos productivos y las obras de infraestructura generaban desechos, se daba por supuesto que estos debían diluirse y su impacto ser absorbido por el medio natural, como si este tuviese una capacidad ilimitada de asimilación. Las previsiones sobre las descargas nocivas, por ejemplo, eran totalmente desatendidas; basta recordar el caso del mercurio, subproducto de muchas actividades, cuyo efecto sobre la salud humana era reportado de tiempo atrás en la literatura, pero que no recibió la atención debida hasta que alcanzó dimensiones trágicas.

21. En la actualidad, bien sea por desconocimiento, falta de control o descuido, continúan operando muchas unidades productivas en condiciones de alta peligrosidad para el medio ambiente y para la población; esto se debe por supuesto a las condiciones económicas que se imponen para su operación, pero también a que los profesionales de la ingeniería, en algunos casos, no conocen o no llaman la atención sobre este problema; igual sucede en la construcción de infraestructura vial o en los trabajos mineros. He aquí una oportunidad para que los ingenieros de América Latina desarrollen opciones tecnológicas para el aprovechamiento de los recursos de la región, posiblemente acompañadas de medidas de descentralización, que lleven a una mejor distribución de los beneficios de la industrialización para la población, y permitan la preservación de los sistemas naturales.

#### **V. Función de las Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería en la Formación de Profesionales con una Perspectiva Ambiental.**

22. La formación de ingenieros con una perspectiva ambiental es una necesidad actual de suma importancia si se quiere disponer de recursos humanos con capacidad de comprender el problema y de proporcionar soluciones adecuadas para la reducción del impacto adverso sobre los sistemas naturales de los procesos de producción o de transformación del medio. En las escuelas de ingeniería tendrá que desarrollarse una preocupación para encontrar la forma de introducir la dimensión ambiental en la formación de los estudiantes en todas sus ramas. Para ello cada país deberá, de acuerdo a las particularidades de su medio natural y cultural así como también de la especificidad de su desarrollo y el nivel al cual haya llegado, establecer la forma como ha de introducirse dicha dimensión. Es necesario tener en cuenta que la introducción de los aspectos ambientales en la formación de los ingenieros no consiste simplemente en el establecimiento de una asignatura adicional dentro del currículum, sino que comprende la realización de cambios más profundos en la estructura actual de la formación básica.

23. Es preciso considerar la necesidad de reforzar el conocimiento relativo a las ciencias humanas, la geografía, la historia y la biología en la formación del ingeniero, de tal manera que le permita tener una participación global de los problemas ambientales al insertarse en el aparato productivo basado en su función social primordial como motor de la innovación tecnológica. Sólo una visión concreta de estos aspectos en las diferentes ramas de la ingeniería, permitirá realizar una práctica ambientalista de la profesión hasta donde los estilos de desarrollo imperantes lo permitan.

24. Cabe discutir igualmente la necesidad y la oportunidad de establecer carreras específicas para la formación de ingenieros ambientales o el establecimiento a nivel de posgrado de especializaciones en esta materia. En ambos casos el nuevo contenido curricular ha de definir el perfil de un profesional con formación básica que lo prepare para entender y manejar los diferentes problemas de la ingeniería del ambiente y además lo capacite para formular propuestas para la innovación de técnicas que minimicen los impactos ambientales y contribuyan al mejoramiento de las condiciones de trabajo y de vida de la población.

25. En América Latina, muchas de las facultades de ingeniería tienen una tradición centenaria que lleva implícita una visión del mundo y del ejercicio de la profesión, que no corresponde con los problemas del momento actual, ni con las opciones reales que deben adoptarse a través de la formación de los futuros ingenieros. Es indispensable, en este sentido, sensibilizar a los directivos de estas escuelas y generar programas de formación ambiental para los docentes de las mismas. Igualmente, es preciso desarrollar programas de educación continuada para el reciclaje y actualización de los ingenieros en la perspectiva ambiental. Esto se vuelve cada día más necesario en algunos países que requieren la realización de estudios sobre el impacto ambiental de los grandes proyectos en desarrollo. Estos cursos podrán atraer a muchos profesionales, abriendo un nuevo campo de trabajo para el ejercicio de la profesión.

## VI. El Desafío Ambiental y la Formación de Ingenieros

26. La formación de ingenieros y administradores ambientales, así como la inclusión de la variable ambiental en los estudios de ingeniería en las universidades latinoamericanas contemporáneas, no solamente revela un nuevo aspecto en el perfil profesional, sino que además genera, dialécticamente, una dimensión contestataria, o por lo menos complementaria, que se enfrenta con las tareas tradicionales de la ingeniería, a la vez que modifica las perspectivas de la inserción operativa del ingeniero en la sociedad.

27. El ingeniero ambiental debe procurar atenuar e inclusive suprimir los efectos ambientales de las estructuras fabricadas y de los procesos productivos, perfeccionando tecnologías de aprovechamiento integral de los recursos. El ingeniero ambiental representa así un avance en la progresiva racionalización de las técnicas, para conciliar las exigencias del desarrollo con los equilibrios necesarios entre la ecósfera y la antropósfera. Se trata de crear un profesional que lleve a cabo su praxis con un mínimo de entropía y un máximo de información.

28. Lo anterior implica la necesidad de introducir contenidos ambientales en cada una de las especializaciones de la ingeniería, tanto a nivel del pregrado como del postgrado. En el caso del pregrado, la "dimensión ambiental" podría incorporarse a través de los siguientes programas y actividades:

28.1. La modificación de los programas educativos con el propósito de crear una conciencia mesológica y darle al futuro ingeniero los instrumentos intelectuales y las pautas prácticas que le permitan comprender la complejidad de los sistemas ambientales con los cuales deberá enfrentarse;

28.2. Un entrenamiento del cuerpo docente en temas ambientales para lograr su capacitación rápida y coordinada sin necesidad de recurrir a la reelaboración del syllabus completo. Para ello será necesario contar con un cuerpo de profesores muy calificados y cursos especiales intensivos, previos o simultáneos con la actividad académica regular; los profesores así entrenados podrán introducir en los programas de sus asignaturas un énfasis ambiental

que favorezca, en cada uno de los cursos, una visión holística e integrada de la problemática ambiental y de las necesidades del desarrollo;

28.3. La introducción de dos o tres asignaturas claves (calidad del ambiente, ambiente y desarrollo, ecología para ingenieros) que ofrezcan una perspectiva complementaria a las impartidas por las asignaturas específicas. Estos tres procedimientos no son excluyentes y deben coordinarse según las condiciones locales y la disponibilidad de docentes de cada universidad.

28.4. Es conveniente que las universidades de la región analicen la posibilidad de implementar una carrera de ingeniería ambiental, extendida a lo largo de nueve o diez semestres. Dicha carrera, con base a las asignaturas fundamentales de la ingeniería civil, ingeniería química e ingeniería industrial, debe ser planeada con los siguientes criterios:

a. Tender a la formación de un profesional que conozca los aspectos regionales del país de origen, con especial énfasis en los biosistemas, sociosistemas y tecnosistemas característicos de cada región, así como de las relaciones entre los procesos sociales y los naturales en una perspectiva ambiental.

b. Dicho profesional debe ser capaz de evaluar los impactos y efectos ambientales de las obras de infraestructura, de las instalaciones industriales, de la actividad minera, de la agricultura comercial, de los asentamientos humanos, y de toda actividad que genere procesos contaminantes en el ambiente.

c. Tal profesional debe ser capacitado para presentar proyectos alternativos de obras congruentes con las exigencias de los ecosistemas y antroposistemas, que sean acordes con las pautas de desarrollo nacional.

29. Estos criterios para la formación de ingenieros ambientales, deberían aplicarse en la formación de todo profesional de la ingeniería, si se piensa que la dimensión ambiental debe contribuir a dar un viraje más profundo en el sistema educativo. El establecimiento de una especialidad como la ingeniería ambiental debe ser contemplada también frente a las posibilidades reales de empleo, así como dentro de las tendencias de la ingeniería que en la actualidad parece orientarse hacia una formación más general, buscando la especialización y actualización en etapas posteriores.

30. En el caso del postgrado, los profesionales ya formados deben recibir nociones y conceptos integrados de manera que su especialización no sea un cúmulo de nuevas asignaturas sino una sistematización intencional de conocimientos. La especialización no puede ser meramente teórica sino también práctica. Anteriormente a estos cursos sería importante que los alumnos pasaran por un período de nivelación consistente en el estudio de un programa de ecología general, procesos naturales, cuestiones sociales, biogeografía y geografía humana del país; administración nacional de los recursos naturales, programación para ordenadores y matemáticas relacionales. Dentro de los cuatro o cinco semestres del posgrado se impartiría un syllabus dedicado al conocimiento modelístico, matemático y operativo de la teoría y el

análisis de sistemas. Los aspectos prácticos e interdisciplinarios de la formación estarían integrados en los estudios concretos de impacto y efectos ambientales, de ordenamiento ambiental y planificación regional.

## VII. Recomendaciones Finales

31. La inclusión de la dimensión ambiental en los planes de estudio de las diferentes ramas de la ingeniería es un problema inaplazable. La importancia y lo novedoso del tema requiere la puesta en marcha de las siguientes estrategias y acciones:

a. Generar una amplia información sobre el particular, analizando y aprovechando las experiencias de otras regiones, y teniendo en cuenta que no se trata de adoptar sino de adaptar hasta donde sea prudente y conveniente, las acciones que en otros países hayan tenido éxito. Para el efecto, convendría que los organismos internacionales especializados, como el PNUMA y la UNESCO, estableciesen o reforzaran los actuales sistemas de información para recopilar, clasificar y distribuir la información existente.

b. Establecer un mecanismo ágil y eficiente para el intercambio de experiencias a través de la realización periódica de seminarios y simposios a nivel regional. Este contacto directo y continuo acelerará la toma de decisiones sobre los ajustes necesarios en los currícula y en los aparatos administrativos para incorporar la dimensión ambiental en las universidades de la región.

c. En cada una de las facultades o escuelas de ingeniería debería organizarse un grupo de trabajo permanente para la reflexión sobre la enseñanza de la profesión y la preparación de propuestas concretas sobre las modificaciones o ajustes que deben llevarse a cabo en los planes de estudio.

d. Otro campo de acción prioritaria sería el de la promoción y fomento de la investigación interdisciplinaria, a fin de involucrar otras áreas del conocimiento en la solución de los problemas ambientales.

---

**CAPITULO 5**

**LA INCORPORACION DE  
LA DIMENSION AMBIENTAL EN  
LAS CIENCIAS DE LA SALUD**

**VICENTE WITT \***

---

\* *Organización Panamericana de la Salud.*

---

## Introducción

1. La consideración de efectos de los factores ambientales en la salud no es reciente. Hace más de 2.500 años Hipócrates refiriéndose a los conocimientos que el médico debe tener dice que:

"Haya pasado por todo el amplio círculo de las ciencias; considere en todo lo que vale las estaciones del año, las enfermedades que se sabe producen, las condiciones del aire características de cada país y la calidad de sus aguas; delimite cuidadosamente la ubicación de las ciudades y zonas circundantes, si son altas o bajas, calientes o frías, húmedas o secas; no dejará de anotar la dieta o el régimen de sus habitantes en otras palabras, toda las causas que puedan producir alteraciones en la economía animal"<sup>1</sup>.

2. Desde entonces este concepto ha evolucionado y se ha enriquecido con el progreso de los conocimientos tanto sobre el ser humano como de su ambiente natural y el creado por él mismo, constituyendo una de las bases de la salud pública moderna. Sin embargo, su aplicación práctica en toda su amplitud, aún en la actualidad, no ha sido factible por varias razones, técnicas, políticas, sociológicas y otras, pero entre ellas tal vez la más importante es la falta de capacidad de análisis y síntesis de los problemas de salud y sus causas, lo cual con los instrumentos de la tecnología moderna parece menos difícil de abordar. En efecto, el medio ambiente ha evolucionado más lentamente que los procesos de transformación del ser humano como consecuencia del desarrollo.

## Evolución de la Salud Ambiental en la América Latina y el Caribe

3. Para las autoridades de salud los riesgos ambientales han sido siempre objeto de preocupación. La literatura está llena de ejemplos clásicos del rol que han jugado las intervenciones de la salud ambiental en el control de enfermedades, y en actividades de desarrollo, muchas de ellas críticas para ciertos pueblos. Así el saneamiento ha sido parte integral de los programas nacionales de salud pública. En el campo internacional La Organización Mundial de la Salud (OMS), desde su inicio tuvo responsabilidad por el saneamiento ambiental. La Comisión Interina para la Primera Asamblea Mundial de la Salud, en 1.948, puso de relieve la importancia del saneamiento ambiental para la acción sanitaria en general y recomendó que la Organización prestara servicios de asesoramiento cuya utilidad sería sobre todo en relación con el programa de la lucha antipalúdica propuesto y en las actividades previstas en determinadas materias: vivienda, higiene rural y otras<sup>2</sup>. La Primera Asamblea Mundial de la Salud dio un paso más allá al decir que el saneamiento del medio figura en la categoría de prioridad alta dentro del programa de trabajo de la Organización. Esa alta prioridad se ha mantenido a través de los años.

4. En 1.949, el Primer Comité de Expertos sobre Saneamiento Ambiental<sup>3</sup> de la OMS definió como "el control de todos aquellos factores en el ambiente físico del hombre que pueden ejercer efectos deletéreos en el desarrollo físico, la salud y la supervivencia". En la Constitución de la OMS la salud se define como "un estado de completo bienestar

físico, mental y social y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades"<sup>4</sup>. Además, el Comité recomendó que la OMS dé alta prioridad al adiestramiento de expertos en saneamiento.

5. En respuesta a la recomendación anterior, la Asamblea Mundial de la Salud de 1.951 instó a los Países Miembros el adiestramiento de un número adecuado de ingenieros sanitarios, planificadores urbanos, arquitectos y otro personal relacionado, y solicitó a la OMS su apoyo para el establecimiento de instituciones apropiadas para el objeto. En parte como resultado de los esfuerzos de la OMS y en respuesta a la demanda existente en los países se establecieron cursos de posgrado para ingenieros y otro personal de salud pública, en varias partes del mundo. En la América Latina casi todos los países emprendieron la preparación de estos profesionales. Además se utilizaron extensamente otros mecanismos para preparar y adiestrar personal. Así el Ingeniero Sanitario se confirmó como integrante del equipo de salud y como elemento clave en los programas orientados al control de riesgos ambientales para la salud, incluyendo la provisión de servicios.

6. Por otra parte, en los años cuarenta se acelera el proceso de transformación rápida de las determinantes ambientales en todo el mundo, el mismo que se hace más notable en los decenios siguientes. Los triunfos científicos y tecnológicos alcanzados durante los años 30 y 40 se aplican en primer término en los países industrializados y producen resultados dramáticos en términos de crecimiento económico, comunicaciones, transporte, la exploración del espacio y de la tierra, y otros. El medio ambiente humano recibe el impacto de estas fuerzas de cambio muchas de las cuales están dotadas de efectos deletéreos para la salud. Así los problemas ambientales se expanden y se intensifican, nuevos problemas aparecen en el medio ambiente humano y se prevén otros emergentes. Poco a poco los procesos de industrialización que avanzan en los países más adelantados alcanzan también a los en desarrollo. La definición de salud ambiental tradicional resulta estrecha para cubrir los problemas que no sólo van mucho más allá de los límites del agua potable y saneamiento sino que claramente requieren de la concurrencia de otros programas de salud y aún de otros sectores económicos y sociales para su identificación, análisis, definición de estrategias y control.

7. En 1.969 la OMS convoca un Comité de Expertos en Ginebra para tratar de la "Planificación, organización y administración de los programas nacionales de salud ambiental". Este Comité después de revisar la problemática de salud ambiental a la luz de las nuevas tendencias indica que "por salud ambiental se entiende el equilibrio ecológico que debe existir entre el hombre y su medio ambiente para que sea posible el bienestar de aquel. Dicho bienestar se refiere al hombre en su totalidad no sólo a su salud física, sino también a la salud mental y a un conjunto de relaciones sociales óptimas. Asimismo se refiere al medio ambiente en su totalidad, desde la vivienda hasta al atmósfera entera"<sup>5</sup>.

8. En 1.969, los Ministros de Salud de las Américas después de analizar los progresos realizados en la atención de los problemas de saneamiento y los cambios ambientales en progreso proyectaron la problemática de la salud ambiental en los siguientes términos: "En los años venideros, los Gobiernos tendrán que hacer frente a problemas ambientales de mayor

magnitud y complejidad. El adelanto de la tecnología dejará una estela de tensiones humanas más complicadas. Aumentarán los contaminantes ambientales y abarcarán desde los microbiológicos hasta aquellos que proceden de sustancias químicas. La exposición a sustancias tóxicas durante mucho tiempo adquirirá mayor importancia y será más difícil de diagnosticar por qué existirá una mayor separación entre la causa y el efecto. El crecimiento de las ciudades agravará los problemas de la congestión del tránsito, de los accidentes y de los riesgos del ruido. Las mayores densidades de población y la vivienda deficiente aumentarán los riesgos de las enfermedades transmisibles y los problemas de salud mental. En los complejos industriales, las enfermedades profesionales exigirán una atención más concentrada y más medidas curativas.

9. En lo futuro, los organismos de salud tienen que ampliar sus actividades a fin de tomar en consideración los barrios míseros, la pobreza y la suciedad, la ignorancia y la delincuencia, y los efectos que estos factores tienen sobre la salud total de la población<sup>6</sup>.

En 1972 la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente planteó la problemática ambiental, haciendo claro énfasis tanto en los problemas ambientales del subdesarrollo, como en los de los países industrializados así como en la superposición de unos sobre otros en los países en transición en su desarrollo económico social. Un aspecto sobresaliente fue el que enfocó la atención mundial hacia los riesgos ambientales que amenazan a la salud del hombre, que han sido preocupación constante de la OMS<sup>7</sup>.

10. La situación actual de la salud ambiental en las Américas se caracteriza por el hecho de que las enfermedades infecciosas parasitarias aún constituyen importantes causas de muerte en varios países. Las defunciones por enfermedades diarreicas, y otras para las cuales las medidas de ataque se basan especialmente en el saneamiento, continúa siendo una elevada proporción de las muertes totales. Estas figuraron entre las tres primeras causas de defunción en niños menores de 5 años en 15 países de 18 que reportaron entre 1970 y 1979<sup>8</sup>. En general las estructuras de mortalidad y morbilidad están cambiando en todos los países. Sin embargo, las diarreas y enfermedades respiratorias potenciadas por la desnutrición y el medio ambiente adverso, aunque bajen en su importancia relativa, en los próximos decenios continuarán diezmando a los extractos de población postergados de las ciudades y medios rurales<sup>9</sup>. En algunos países de la América Latina se registra un aumento de mortalidad por enfermedades degenerativas, muchas de las cuales son incurables, que se acerca a la de los países industrializados. Para fines del siglo se espera que el 20<sup>0</sup>/o del total de las muertes corresponderán a tumores y el 50<sup>0</sup>/o de las enfermedades serán cardiovasculares, otras enfermedades degenerativas asimismo crecerán en importancia. Lo relevante es tener en cuenta que tanto las unas como las otras se derivan de la influencia de factores ambientales como parte del proceso de adaptación del ser humano.

### III. El Concepto Ecológico de la Salud

11. Al considerar el medio ambiente y sus componentes, en último término son los efectos sobre el bienestar del ser humano y su salud los que deben constituir la preocupación

principal. Desde el punto de vista ecológico el bienestar, la salud y la enfermedad son una consecuencia de la interacción entre el ser humano y el conjunto interrelacionado de factores ambientales. En efecto cualquier deterioro del medio ambiente en último término implica un deterioro de salud y calidad de la vida, y cualquier mejora, en último término, se refleja en mejor salud y bienestar.

12. El Plan Decenal de Salud de las Américas, 1.972, lo expresa en estos términos "La verdad es que la calidad de la vida deriva de este continuo intercambio e interrelación de los seres humanos con su ambiente, un verdadero metabolismo social en el que participan todas las variables que es dado suponer, inducidas o producidas por el hombre y la naturaleza"<sup>10</sup>. En otras palabras, la salud moderna se concibe precisamente como este proceso sutil de adaptación continua del hombre al medio, porque el hombre lo modifica y el ambiente lo influencia.

13. Según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, "la ecología humana permite una visión holística de las interacciones, impactos y efectos de (a) el ser humano sobre su ambiente; (b) del ambiente (natural y el hecho por el hombre) sobre el ser humano; y (c) de los seres humanos sobre sí mismos. El ambiente incluye todos los factores químicos, físicos, bióticos y socio culturales; la ecología humana abarca un conglomerado de elementos que favorecen un enfoque sistémico para su comprensión y control. Además, este enfoque permite el análisis de componentes individuales y de su importancia relativa, así como la evaluación técnica y económica de las posibles consecuencias de alternativas de acción y el desarrollo de métodos efectivos de prevención y control de enfermedades"<sup>11</sup>. Este sistema estaría formado de componentes ambientales mayores, a los cuales el ser humano responde con un mejor bienestar o si son negativas afectan su salud física y mental. Los componentes del sistema podrían ser:

(a) El ambiente inorgánico o ambiente de los recursos naturales, aire, agua, suelo (incluyendo los problemas de contaminación relacionados);

(b) El ambiente biológico, incluyendo los problemas de virus, bacterias, etc., y los problemas genéticos;

(c) El ambiente nutricional;

(d) El ambiente físico hecho por el hombre incluyendo edificios, espacio, y comunicaciones en los asentamientos humanos;

(e) El ambiente social <sup>12</sup>.

14. O sea que para que la salud ambiental pueda cumplir con su función de modificar el medio ambiente, o el uso que el hombre haga de éste, para prevenir enfermedades, proteger la salud y promover el bienestar, habrá necesidad de tener un conocimiento de los aspectos del medio ambiente humano que afectan su salud y sus interrelaciones. Asimismo habrá

necesidad de poder predecir cuales serán los posibles efectos de intervenciones en la relación hombre-ambiente, incluyendo los aspectos sociales y las acciones que serán necesarias para promover cambios de comportamiento y de actitud en tal forma que permitan alcanzar los máximos beneficios en salud, y bienestar de las intervenciones. En otras palabras "procede pensar y actuar ecológicamente, modificar los juicios de valor y la conducta si se quiere evitar o limitar los daños del medio humano y de la salud en las comunidades"<sup>10</sup>

#### IV. Salud para Todos en el Año 2.000

15. La Asamblea Mundial de la Salud decidió en 1.977 que la principal meta social de los Gobiernos y la Organización Mundial de la Salud en los próximos decenios debe consistir en "alcanzar para todos los ciudadanos del mundo en el año 2.000 un grado de salud que les permita llevar una vida social y económicamente productiva"<sup>9</sup>.

16. La Declaración de Alma Ata adoptada por la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de la Salud, celebrada en la URSS en 1.978, enfatizó que la "atención primaria es la clave para alcanzar la meta de Salud para Todos en el Año 2.000 como parte del desarrollo general conforme al espíritu de justicia social". Subsecuentemente, la Asamblea Mundial de la Salud en 1.979 instó a los Estados Miembros a definir y poner en práctica estrategias nacionales, regionales y globales tendientes a alcanzar la meta de Salud para Todos en el Año 2.000.

17. Para que pueda alcanzarse esta meta se acepta que será necesaria la participación de todos, el individuo, la familia, la comunidad, los gobiernos locales y nacionales, entidades públicas y privadas y organismos internacionales. En esencia, se requiere un cambio de actitud, y una nueva conciencia universal sobre la salud. Así la salud podrá dar toda su contribución al proceso de desarrollo y a la vez beneficiarse de los progresos alcanzados. Además habrá que reestructurar los servicios de salud para que puedan proporcionar mayor equidad, eficiencia y eficacia. Será preciso que se comprendan los efectos de las políticas y proyectos de desarrollo económico en la salud de las poblaciones, y que se establezcan vínculos suplementarios entre el sector salud y otros sectores.

18. En la Región de las Américas el Plan de Acción para la Instrumentación de las Estrategias Regionales para alcanzar la Salud para Todos en el Año 2.000<sup>9</sup> encuadra los objetivos específicos para llegar a la meta propuesta. Entre las estrategias de atención primaria figura la protección y promoción de la salud ambiental que se orienta "al mejoramiento de la salud ambiental como parte del esfuerzo de desarrollo socioeconómico total, e integrado con otras actividades en salud: el control de enfermedades, la promoción de la salud y el bienestar de la familia, el establecimiento de la infraestructura para la extensión de servicios de la salud, y el desarrollo de recursos humanos"<sup>9</sup>. Entre los campos de acción específicos se encuentran los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento; la disposición de los desechos sólidos; el control de contaminación física y química; la prevención de efectos adversos, en la ecología y la salud humana, del desarrollo de cuencas hídricas y de industrias; los asentamientos humanos, urbanos y rurales y la salubridad de la vivienda. Todo esto

formando parte integral con la prevención y control de muchas enfermedades bacterianas, víricas, y parasitarias; el mejoramiento y ampliación de servicios para la protección de alimentos; y los esfuerzos para reducir la tasa de enfermedades no transmisibles; y la interacción del desarrollo rural con programas de salud de obreros agrícolas y sus familias, el control de vectores, y la aplicación segura de plaguicidas, fertilizantes y otros.

19. "Debido a que en la mayoría de los países las responsabilidades en el área de salud ambiental son compartidas entre varias agencias, es esencial el establecimiento de mecanismos efectivos de coordinación y cooperación a nivel nacional. Los Ministerios de Salud, de cada país, tendrán que asumir la responsabilidad principal y el liderazgo en la consideración e incorporación de los aspectos de salud pública en las decisiones y actividades referentes al medio ambiente, y promover los necesarios acuerdos nacionales de cooperación intersectorial"<sup>9</sup>.

20. El Plan de Acción Regional constituye una guía y marco de referencia para los planes de salud de los países que los prepararán y ajustarán a las realidades nacionales para la solución de sus problemas prioritarios. La más alta prioridad en salud ambiental en el Plan de Acción se da al abastecimiento de agua potable y al saneamiento a fin de proveer estos servicios al mayor número de personas posible, dando especial atención a los más necesitados, de acuerdo con las metas del Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento.

#### V. Responsabilidad de los Ministerios de Salud

21. Por definición es función básica de los Ministerios de Salud el velar por la salud pública de cada país, reconocer e iniciar acciones en cualquier situación que tenga consecuencias negativas para ésta, incluyendo el diseño, la construcción y operación de obras vitales de saneamiento. Así, los profesionales de la salud tienen un mandato claro e ineludible de definir y evaluar los eventos que tienen relación con el medio ambiente en su totalidad, predecir las características futuras de éste y responder a las interrogantes que plantea la cuestión ambiental a fin de encontrar soluciones para atender a las necesidades humanas de salud y bienestar de las sociedades.

22. Hasta hace pocos decenios los servicios de salud ambiental se preocupaban principalmente con el control de los agentes biológicos en el agua, los alimentos, el aire, o los vectores. La política gubernamental e internacional de salud ambiental estaba entonces orientada al mejoramiento del ambiente físico con algunos esfuerzos por hacerlo también en otros componentes. La tecnología moderna ha dado una nueva dimensión a las responsabilidades de la salud pública al romper los balances ecológicos y crear tensiones severas resultantes de los procesos industriales, el uso extenso de sustancias químicas, la quema de combustibles, el aumento de desechos humanos y animales, y otros. Será la responsabilidad de los profesionales de la salud el encontrar respuestas a las cuestiones relacionadas con el hombre y su ambiente en lo que se refiere a la salud, hacerlas comprender, aceptar, y aplicar.

23. De particular importancia en la América Latina son los grandes proyectos de desarrollo, especialmente los de recursos hídricos, primero porque pueden traer cambios

ambientales de importancia, algunos de los cuales pueden tener impactos negativos sobre la salud y el bienestar de la población, y segundo porque su contribución al desarrollo es indiscutible y necesaria.

24. Las autoridades de salud, para poder descargar las responsabilidades crecientes en el campo la salud ambiental, se encuentran empeñadas en expandir el ámbito de conocimiento sobre el medio ambiente en general y de sus cambios, a través de la epidemiología y de la investigación con el propósito de aclarar las desinteligencias referentes a las relaciones entre las tensiones ambientales y la salud pública.

25. Sin lugar a duda las tensiones ambientales tendrán que mantenerse bajo niveles que pueden producir daños a la salud y ésta es la función de la salud pública; pero una vez atendida esta preocupación principal el impacto ambiental tendrá que evaluarse dentro de la realidad socioeconómica de un mundo cambiante. En otras palabras, el desafío que se plantea está en poder mantener un balance aceptable entre la demanda de los recursos materiales y energéticos, para atender las necesidades básicas de las poblaciones presentes y futuras, tratando de satisfacer las aspiraciones crecientes por bienes y servicios que dan como resultado la proliferación de desechos y otros riesgos, y la preservación del medio ambiente sano.

26. Si al considerar el medio ambiente y el desarrollo, el foco principal de la atención es la salud y el bienestar de la población, hay coincidencia con el principio fundamental de la meta de Salud para Todos en el Año 2.000, que se basa en el reconocimiento de que existen vínculos estrechos y complejos entre la salud y el desarrollo socioeconómico y, por consiguiente, la estrategia para alcanzar esta meta se habrá de basar en el fortalecimiento mutuo de las políticas de desarrollo de la salud y del desarrollo socioeconómico y la preservación y mejoramiento del medio ambiente. En resumen, las ciencias de la salud por su naturaleza y responsabilidad han considerado como inseparable e intrínseco al medio ambiente total de la salud ambiental y la ecología humana y la salud. Sin embargo, en la realidad, el conocimiento del ambiente es limitado porque no está claramente incorporado con la profundidad necesaria en la currícula de la formación académica.

27. Como los problemas de salud ambiental no son sectoriales, sino que cada vez más inciden sobre otros sectores, será necesario que los profesionales de la salud ambiental expandan sus conocimientos sobre el ambiente total para poder dialogar con mayor facilidad y contribuir para que los proyectos o acciones de otros sectores puedan beneficiarse de sus contribuciones y maximizar los beneficios de las intervenciones, incluyendo la salud y el bienestar.

## VI. Recursos Humanos

28. Las nuevas tendencia de la problemática de la salud ambiental, y las directrices y responsabilidades en relación a la meta de Salud para Todos en el Año 2.000, implican para los administradores de salud cambios sustanciales en la planificación de los recursos humanos

para los próximos decenios y el futuro más lejano. Los ministerios de salud tendrán que revisar y modificar los perfiles de los funcionarios del sector en sus diferentes funciones. Cada país tendrá que mirar este asunto desde el punto de vista de la realidad nacional, sin embargo, se pueden hacer algunas consideraciones generales que reflejan las tendencias con relación a los recursos humanos.

29. Especialmente en la América Latina, los responsables por la salud ambiental han sido principalmente los ingenieros sanitarios, y aunque hayan cambios estructurales y redefinición de funciones es concebible que el ingeniero sanitario o de salud pública en su concepto general continúe siendo tal como fue definido por la OMS, un profesional "que tiene un amplio y completo conocimiento de las condiciones ambientales que afectan a la salud y el bienestar, que está bien calificado por aptitud, adiestramiento y experiencia para servir como un verdadero profesional a los varios niveles de responsabilidad relacionados con el medio ambiente en salud pública y organizaciones asociadas y que en los niveles superiores, es capaz de desempeñarse junto con sus contrapartes en otras profesiones, para asumir responsabilidades administrativas y otras funciones de salud pública. Además, ellos deben poseer las habilidades requeridas para diseñar, supervisar la construcción y operación de obras de saneamiento"<sup>3</sup>.

30. En relación al oficial médico de salud se reconoce que "ocupa una posición clave en el equipo de salud ambiental. En efecto, en muchos países la responsabilidad por la dirección de los programas de salud, incluyendo los de salud ambiental recae sobre él. Por esta razón y por la necesidad de trabajo en equipo,"<sup>3</sup> el comité considera que el oficial médico de salud, u oficial de salud como se le describe en algunos países, debe estar preparado por adiestramiento y experiencia para desempeñar ese papel".

31. El Plan Decenal de Salud para las Américas (1.972) refiriéndose a la necesidad de controlar los nuevos problemas del ambiente dice:

"Este propósito incluye la formación universitaria de ecólogos y otros especialistas en ciencias del ambiente; la investigación y el análisis de cada empresa para el desarrollo económico y social en términos del medio humano; la promulgación de leyes y reglamentos que hagan viable la política y las normas establecidas, y la creación o racionalización técnica y administrativa de las instituciones del Estado responsables de todas estas cuestiones"<sup>10</sup>.

32. Es evidente entonces que se requiere dar una dimensión adicional a la preparación de los especialistas de la salud ambiental, pero además se requiere de médicos, epidemiólogos, botánicos, microbiólogos, bioquímicos, radiólogos, toxicólogos, sociólogos, antropólogos, analistas de sistemas, planificadores, economistas, administradores y otros especialistas todos con un conocimiento más profundo del medio ambiente para en conjunto poder evaluar, con un concepto ecológico de la salud, en forma sistemática, los cambios y factores ambientales que pueden tener efectos sobre la salud y el bienestar. En esencia, la problemática de la salud ambiental requiere de un trabajo multidisciplinario en equipo.

33. Los médicos por la posibilidad de poder detectar rápidamente y aún anticipar los problemas médicos asociados con factores ambientales pueden jugar un papel importante en lo que se refiere a la calidad del medio ambiente. Para desempeñar ésta y otras funciones en la salud ambiental es necesario que tengan un conocimiento más amplio del medio ambiente, en general y particularmente de la epidemiología y toxicología ambiental.

34. En el campo de la salud ambiental es posible que se requiera de una nueva profesión, la del ecólogo de la salud humana. En términos generales este profesional estudiaría los problemas de salud del ser humano desde el punto de vista más amplio posible con referencia a las causas que los precipitan y sus consecuencias, o sea un individuo que por su preparación e interés esté constantemente alerta a la multiplicidad de efectos del ambiente total sobre el ser humano, los efectos del ser humano sobre el ambiente, las repercusiones de esos efectos sobre el ser humano, y los efectos de los seres humanos sobre ellos mismos. Las autoridades de salud tendrán que analizar los recursos existentes frente a los nuevos problemas y decidir por la forma que más convenga para la solución de sus propios problemas ambientales, diseñar y ejecutar sus programas incluyendo la planificación de sus recursos humanos.

35. El concepto ecológico de la salud no es privativo de los que trabajan más estrechamente con los problemas de salud ambiental. En el ejercicio de su profesión, de acuerdo con el concepto moderno de la salud, el médico no se dedicará exclusivamente a atender el producto final del desequilibrio del ser humano con su medio ambiente, que es la enfermedad. Para ejercer su profesión el médico general se beneficiaría de tener un conocimiento amplio del medio ambiente y de la relación de éste con la salud y las enfermedades. Se estima que como en la medicina preventiva, la actualización en la nueva problemática de la salud ambiental, en la formación médica contribuiría notablemente a reforzar el concepto de la prevención, que es el objetivo final de la salud ambiental.

36. En lo referente a la meta de Salud para Todos, este compromiso formal de los gobiernos, *requiere la cooperación de múltiples profesiones, con el objetivo común.* La estrategia de protección y promoción de la salud que opera en forma integrada con otras actividades es un ejemplo de interdisciplinariedad y cooperación interprogramática. En esencia esto implica la participación en ésta de buena parte, si no de todos los trabajadores de salud pública, ya que sólo así podrá jugar, con amplitud e intensidad, su cometido de cuidar el medio ambiente humano, el uso racional de éste, prevenir las enfermedades, proteger la salud pública en general y el deterioro del ambiente. Para esto los trabajadores del sector tendrán que estar conscientes de las implicaciones totales del medio ambiente sobre la salud, incluyendo los requerimientos del ambiente social, a fin de conseguir en la forma más eficiente y rápida el mejoramiento de la salud ambiental y el bienestar.

37. Se ha dicho que los recursos humanos son componentes imprescindibles del proceso del desarrollo socioeconómico y están íntimamente relacionados con el tipo de sociedad en que están inmersos, incluyendo las actitudes, tendencias y aspiraciones de los pueblos, y el ritmo de cambio al que esas sociedades están sujetas. La velocidad de los cambios ambientales y la urgencia de tomar acciones aún en la ausencia de informaciones completas sobre las situaciones futuras, requiere un proceso dinámico que se adapte a la situación cambiante.

38. Los ministerios de salud, al definir sus programas y acciones, tendrán la necesidad de abordar y definir más concretamente el tipo de personal que se requerirá inmediatamente y después de varios años; les compete entonces tomar la iniciativa y establecer los requerimientos para cumplir con los nuevos cometidos. En este proceso deberán considerar también las estrategias y mecanismos que deberán seguir para conseguirlo.

## VII. La Universidad en la Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias de la Salud

39. Se ha dicho que "los problemas del ambiente como los de la salud ambiental son adisciplinarios". Es decir que no se relacionan específicamente a una disciplina, pero sin embargo envuelven a muchas. En efecto el ambiente ignora los límites tradicionales de las especialidades. Esto hace que dada la trascendencia del ambiente en todo su espectro, sea un tema que pueda ser analizado por la universidad en conjunto, no sólo por una u otra facultad, por ejemplo de las ciencias médicas. Así la universidad podrá contribuir a aclarar y definir mejor al medio ambiente en relación a las necesidades de la sociedad y la forma en que se deba proceder. (Igual cosa se ha sugerido se haga con la meta de Salud para Todos porque ésta también es una responsabilidad que trasciende del sector salud a los otros sectores económicos y sociales.

40. Con referencia a la preparación de recursos humanos como en cualquier campo, en las ciencias de la salud tiene que responder a las necesidades de país. Su labor en este caso se verá beneficiada por un relacionamiento continuo entre la Universidad y el Ministerio de Salud. Ante la nueva situación que presenta la incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias de la salud la universidad podría tomar la iniciativa para definir las formas de comunicación, las necesidades de los organismos de salud y conjuntamente definir los métodos y medios para la incorporación.

41. Horwitz<sup>13</sup>, tratando del rol de la universidad en Salud para Todos en el Año 2.000, lo pone en los siguientes términos: "Lo que se requiere, por lo tanto, es crear una relación continua entre el gobierno y las universidades, que comprenda todo el complejo proceso de organizar los recursos de que dispone cada país, para ofrecer un sistema de salud eficiente. Dado que dicha función es determinada por factores que se sitúan en sectores diversos del desarrollo y con frecuencia necesita el concurso simultáneo de varias disciplinas científicas, le corresponde al gobierno y a la universidad en conjunto compartir la responsabilidad para realizar programas diseñados de común acuerdo".

42. En conclusión podemos decir que la consideración del medio ambiente en las ciencias de la salud data de la antigüedad. Sin embargo, la incorporación de la dimensión ambiental particularmente en relación a la problemática ambiental actual, resultante del desarrollo industrial, la urbanización y el aumento acelerado de la población, ha sido lenta. Los esfuerzos realizados por la salud pública para controlar los factores ambientales en la primera parte del siglo se orientaron primariamente al control de los factores físicos del medio ambiente con un marcado interés hacia el enfoque de los otros componentes. En la actualidad existe

conciencia plena de la necesidad de considerar el ambiente en su totalidad en las relaciones hombre-ambiente para conseguir mejores soluciones a los problemas de la salud, conjuntamente con los procesos de desarrollo económico y la preservación del medio ambiente humano.

43. En el campo de la salud pública y las ciencias de la salud se hacen esfuerzos para desarrollar y ampliar los conocimientos sobre las complejas relaciones entre el ser humano y el medio ambiente. Sin embargo, se considera que un enfoque integral, coordinado y sistémico aceleraría el proceso de comprensión del medio humano. Se vislumbran tres acciones, posibles, a corto, mediano y largo plazo, como sigue:

a) A corto plazo - analizar el estado actual de la incorporación, de la dimensión ambiental en los programas de estudio de investigación en las instituciones de formación superior en ciencias de la salud, y en base a los resultados promover la actualización y mejoramiento de métodos, procesos, currícula, etc.

b) A mediano plazo - fomentar un plan de acción para la incorporación, en forma más amplia y específica, en diálogo con las universidades, ministerios y otras instituciones, de los mecanismos y contenidos, a la luz de la demanda del recurso humano.

c) Para las acciones a largo plazo, por la responsabilidad social que tiene la universidad, por la naturaleza de la dimensión ambiental, y por ser la depositaria de la ciencia y la técnica, le corresponderá a ésta tomar la iniciativa para promover la discusión de la temática salud y medio ambiente, en foros multidisciplinarios e interinstitucionales.

## REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Factores Ambientales que Determinan el Bienestar de la Comunidad. Washington, DC, 1.970. (Publicación Científica No. 209).
2. Organización Mundial de la Salud. Los Primeros Diez Años de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1.958.
3. Organización Mundial de la Salud. Comité de Expertos sobre Higiene del Medio, Primer Informe. Ginebra, 1.950. (Informe Técnico No. 10).
4. Organización Mundial de la Salud. Documentos Básicos, 32a. Edición, Ginebra, 1.982.
5. Organización Mundial de la Salud. Planificación, Organización y Administración de los Programas Nacionales de Higiene del Medio. Ginebra, 1.970. (Serie de Informes Técnicos 439).
6. Organización Panamericana de la Salud. Reunión Especial de Ministros de Salud de las Américas 1.968, Informe Final. Washington, DC. 1.969. (Documento Oficial No. 89).

7. Organización Panamericana de la Salud. Riesgos del Ambiente Humano para Salud. Washington, DC, 1.976. (Publicación Científica No. 329).
8. Organización Mundial de la Salud. Las Condiciones de Salud en las Americas, 1.977 - 1.980. Washington, DC, 1.982. (Publicación Científica No. 427).
9. Organización Panamericana de la Salud. Plan de Acción para la Instrumentación de las Estrategias Regionales de Salud para Todos en el Año 2.000. Washington, DC, 1.982.
10. Organización Mundial de la Salud. Plan Decenal de Salud para las Américas. Washington, DC, 1.983, (Documento Oficial No. 118).
11. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la Segunda Reunión de Comité Asesor del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Metepec, México, 1.982.
12. Organización Mundial de la Salud. Informe del Seminario Interregional sobre Consideraciones de Ecología Humana en los Programas de Salud Ambiental. Ginebra. 31 Enero - 9 Agosto 1.972.
13. Horwitz, A., Salud para Todos en el Año 2.000 y la Universidad Bol Of Sanit Panam 98 (5): 405 - 414, 1.985.

---

**CAPITULO 6**

**CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES  
DEL SEMINARIO**

---

## I. Conclusiones y Recomendaciones para la Puesta en Marcha de un Plan de Acción Regional sobre Universidad y Medio Ambiente

El Seminario aprobó la Carta de Bogotá que contiene conceptos, y criterios generales para la orientación del Plan de Acción sobre Universidad y Medio Ambiente. Igualmente el Seminario adoptó las 10 tesis sobre el Medio Ambiente en América Latina.

### Cuestiones Generales

1. Las recomendaciones planteadas por este seminario constituyen una proposición para el desarrollo de un Plan de Acción para la incorporación de la dimensión ambiental en la educación universitaria. Dicho Plan de Acción Regional sobre Universidad y Medio Ambiente sería implementado por las universidades de la región con el apoyo de los gobiernos y de organismos regionales e internacionales, especialmente del PNUMA y la UNESCO. Estos dos organismos han sido encargados de elaborar este Plan de Acción dentro del Programa Internacional de Educación Ambiental, teniendo como base las recomendaciones sugeridas por este seminario. El Plan de Acción deberá denominarse Plan de Acción de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe.

2. Para la implementación del Plan de Acción se buscará el apoyo continuado de las instituciones que han participado en la organización de este seminario: PNUMA, UNESCO, OPS, OIU, UDUAL, UNICA, GULERPE y el apoyo de otros organismos regionales que tiene programas o actividades relacionadas con la educación ambiental. Se buscará asimismo, el apoyo de asociaciones universitarias, consejos nacionales de rectores, consejos de investigación científica y técnica y de otros organismos similares.

### Recomendaciones a las Universidades

3. El Seminario recomendó la creación de un grupo temporal de coordinación inter-universitario con sede en la Universidad Nacional de Colombia para llevar a cabo un seguimiento de las iniciativas y recomendaciones del mismo, de tal forma que permanezcan y se fortalezcan los vínculos entre las universidades de la región, así como con organismos internacionales relacionados con la educación ambiental. Este grupo deberá facilitar la infraestructura mínima tendiente a adelantar tareas de información y estímulos a las universidades de la región para el cumplimiento de las recomendaciones del seminario. El grupo de apoyo inter-universitario aquí propuesto actuaría temporalmente hasta que se establezca la infraestructura regional necesaria para poner en marcha las recomendaciones surgidas del seminario, de acuerdo al Plan de Acción que elaborarán el PNUMA y la UNESCO.

4. Se recomienda crear un Comité Regional de Educación Ambiental de nivel superior con una participación de las universidades de la región, sectorialmente equilibrada y geográficamente representativa. En este sentido, el Comité debería integrar uno o dos representantes del Caribe, de Centroamérica, del Área Andina, y del Cono Sur y Brasil, y asegurar que estos participantes representen las principales áreas de trabajo universitario, a saber: ciencias naturales, ciencias sociales, ingenierías, ciencias de la educación, ciencias de la salud, arquitectura y urbanismo.

5. Se recomienda a las universidades buscar la colaboración de organismos del gobierno de cada país y reorientar sus propios presupuestos para generar los recursos necesarios para financiar las actividades que surjan en el cumplimiento de las recomendaciones de este seminario y de los mecanismos de coordinación regional.

6. Se recomienda a las universidades hacer inventarios de disponibilidades y de carencias en formación ambiental como una manera de especificar necesidades y definir prioridades de cooperación con los organismos internacionales.

7. Se recomienda a las universidades de la región la creación de espacios académicos y de investigación interdisciplinaria para introducir la temática ambiental. Esto implica la creación de centros y programas académicos interdisciplinarios con los recursos necesarios para la realización de sus funciones, así como la formación de comités docentes interdisciplinarios para fomentar la incorporación de la dimensión ambiental en los programas académicos.

#### Recomendaciones al PNUMA y UNESCO

8. Dada la necesidad de apoyo del sistema de Naciones Unidas a las actividades de seguimiento de este seminario, se recomienda al PNUMA y a la UNESCO elaborar de manera prioritaria una propuesta que identifique los mecanismos institucionales que permitan asegurar una coordinación apropiada de los esfuerzos regionales en materia de Universidad y Medio Ambiente. Esta propuesta debería considerar en particular la utilización de los mecanismos ya existentes de cooperación regional.

9. Se recomienda a los organismos internacionales que realicen un diagnóstico de los recursos regionales que poseen capacidad para apoyar la labor de las universidades latinoamericanas.

10. Se recomienda a la UNESCO, y al PNUMA que refuercen el Programa Internacional de Educación Ambiental para promocionar la educación ambiental universitaria y especialmente para promover la capacitación de personal docente y financiar textos ambientales elaborados por profesores de la región y para la región.

11. Se recomienda a la UNESCO y al PNUMA hacer un llamado a los autores de textos provenientes de los países desarrollados y empleados frecuentemente en América Latina, para que en las traducciones incluyan la dimensión ambiental en aspectos relativos a la realidad de la región.

12. Se pide al PNUMA y a la UNESCO confirmar el apoyo contínuo a proyectos de investigación interdisciplinarios del Programa MAB que están en desarrollo en la región.

13. Se recomienda que el PNUMA y la UNESCO apoyen la tarea de continuar la recolección y difusión de información sobre Programas Ambientales Universitarios en la

región, para completar el diagnóstico presentado a este seminario. Asimismo, se pide a dichos organismos que realicen un estudio de factibilidad de estrategias, mecanismos y alternativas tendientes al establecimiento, en el mediano plazo, de un sistema de recopilación, análisis y difusión de información, relativo a los programas ambientales universitarios a nivel regional. Este sistema debería incorporar, como mínimo, información sobre cursos, publicaciones, materiales educativos y expertos disponibles en distintas temáticas ambientales.

14. Para la difusión de la información relativa a la formación ambiental universitaria, se recomienda al PNUMA y a la UNESCO apoyar la edición del diagnóstico y de un boletín periódico de informaciones a nivel regional que, al menos en la etapa inicial, podría contemplar la utilización de alguna revista existente.

#### Recomendaciones a los Organismos Internacionales y a los Gobiernos de la Región

15. Se recomienda a los organismos internacionales y a los gobiernos de la región apoyar las siguientes acciones:

- a) Intercambio de profesores e investigadores.
- b) Visitas a pasantías en proyectos específicos a nivel ambiental.
- c) Desarrollo de proyectos específicos de investigación multinacional (Ejemplo: Amazonía).
- d) Programas comunes de docencia y capacitación.

## II. Criterios y Recomendaciones Generales para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Programas de Educación Superior

### Aspectos Generales de la Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Carreras Tradicionales y Programas Interdisciplinarios

16. Se recomienda a las universidades realizar un examen de los contenidos y métodos de los programas existentes en las carreras tradicionales, con el fin de facilitar la incorporación de la dimensión ambiental en un sentido integral. Para esto, es necesario tener en cuenta las necesidades de América Latina y las experiencias obtenidas en algunas de nuestras universidades y sectores preuniversitarios. Dicha incorporación debería buscar un acercamiento con los problemas reales, incluyendo el estudio de los problemas de la comunidad.

17. En la incorporación de la dimensión ambiental se recomienda evitar posiciones reduccionistas (biologistas, desarrollistas, tecnologistas, etc.). Los contenidos de los programas interdisciplinarios deberían abordar los aspectos ambientales dentro de un análisis de las articulaciones entre la sociedad y los sistemas naturales. Igualmente, deben adoptarse metodologías que permitan la interrelación de la teoría y la praxis, incorporando al investigador

como parte del proceso de estudio. Un primer paso en este camino podría ser la creación de Seminarios/Talleres obligatorios en las carreras de todas las disciplinas.

18. Utilizando los recursos institucionales existentes de las universidades de la región, se recomienda fomentar la creación de centros interdisciplinarios que ofrezcan posibilidades de formación e investigación a nivel nacional, subregional y regional. Convendría que tales centros:

a) No constituyeran unidades académicas aisladas, sino instancias integradoras de los diversos recursos académicos y administradores disponibles; y

b) Coordinar sus actividades mediante los mecanismos institucionales de nivel regional que estén ya en funcionamiento.

19. Para favorecer la integración de la dimensión del ambiente en las carreras tradicionales, se recomienda impulsar prioritariamente la formación y el perfeccionamiento de recursos humanos a través de cursos, seminarios y talleres, utilizando la experiencia y capacidades existentes de formación en las instituciones de la región.

Incorporación de la Dimensión Ambiental en Nuevas Carreras y Postgrados Ambientales.

20. Para implementar una nueva carrera ambiental, se recomienda realizar estudios a profundidad sobre la problemática epistemológica que plantean dichos programas, sobre las condiciones de infraestructura docente y material con que cuenta la Universidad, partiendo de una clara percepción de los problemas del medio ambiente natural y social en el que se insertan las universidades.

21. Para lo anterior se recomienda generar información previa respecto al mercado de trabajo de las nuevas carreras, evitando la proliferación indiscriminada de las mismas. El concepto de mercado de trabajo no debe tomarse sin embargo en el sentido productivista. Igualmente es necesario establecer sistemas de evaluación por parte de las propias universidades sobre los programas ambientales creados.

22. Se recomienda la creación de postgrados interdisciplinarios integrales que se apoyen en el esfuerzo común de las diversas unidades académicas y que vayan creando el ambiente de cooperación e intercambio que requiere el trabajo interdisciplinario.

23. Se recomienda, antes de iniciar postgrados interdisciplinarios, establecer un período prudencial para la formación de los propios docentes en los métodos y disciplinas que requiere dicho trabajo.

24. Considerando que en América Latina el desarrollo de postgrado en ciencias ambientales es incipiente, es necesario que en las diferentes universidades se fomente la formación de posgrados integrados a nivel nacional o regional. En tal sentido se recomienda

explorar las posibilidades de establecer convenios entre universidades de la región, que incluyan la posibilidad de contar con apoyos académicos de organizaciones internacionales y de países desarrollados.

25. Dado el diferente nivel de desarrollo de los estudios ambientales en los distintos países de la región, se recomienda la cooperación de los centros de mayor desarrollo relativo hacia los países más deficitarios.

26. Además de la formación de posgrados, se recomienda establecer programas ambientales para profesionales de nivel intermedio allí donde se haya detectado su necesidad.

27. Se recomienda crear centros de información sobre programas ambientales, incluyendo ayudas bibliográficas, audiovisuales, etc. Dichos centros podrían informar sobre los resultados observados en el desarrollo de posgrados ambientales. Se pide al PNUMA y a la UNESCO colaborar en la creación de dichos centros.

#### Formación de Profesores, Investigadores y Profesionales

28. Dado el carácter especializado de la formación profesional universitaria, se recomienda iniciar o reforzar programas de capacitación que permitan a los profesores introducir la dimensión ambiental en sus programas docentes y cooperar en proyectos interdisciplinarios de investigación. Estos programas de formación deberían extenderse a los profesores de nivel pre-universitario, de carreras intermedias o de educación pos-secundaria y ajustarse a las especificidades de cada universidad.

29. Teniendo en cuenta su carácter holístico, se recomienda extender la formación ambiental a los profesores de todas las disciplinas, incluyendo las ciencias naturales que, aunque más cercanas por su misma naturaleza al estudio del medio ambiente, frecuentemente siguen esquemas disciplinarios tradicionales. Se recomienda con particular énfasis dar prioridad a la incorporación de la dimensión ambiental en aquellas disciplinas que tienen especial influencia en la formación de quienes planifican y orientan el proceso de desarrollo.

30. Dada la tradicional estructura de las universidades, las actividades de capacitación que permitan la introducción de la dimensión ambiental deben considerarse como una tarea compleja y progresiva que requiere del planteamiento de estrategias para su realización. Se recomienda iniciar esta tarea promoviendo una toma de conciencia en la comunidad universitaria sobre la importancia del enfoque ambiental, tanto para el desarrollo de programas de investigación científica y de enseñanza superior, como para la orientación de la actividad profesional, en relación con el desarrollo económico y social. Esta tarea podrá desarrollarse a través de conferencias, seminarios, simposios, talleres y otras actividades de difusión.

31. Se recomienda promover la organización de grupos interfacultades que afronten el estudio interdisciplinario de temáticas ambientales y de casos concretos, generando una dinámica envolvente hacia todas las actividades de la universidad. La promoción de estas

actividades requiere un diagnóstico que genere y difunda la información sobre los niveles en los que cada una de las facultades o programas han introducido la dimensión ambiental y de las dificultades actuales y estrategias posibles para distintas áreas de estudio. Sería igualmente recomendable organizar seminarios por facultades y/o inter-facultades para discutir estos diagnósticos y las estrategias sugeridas de investigación y formación ambiental.

32. Se recomienda promover programas de formación ambiental a nivel nacional, fortaleciendo la capacidad de diversos centros y en función de las prioridades que se asignen a los distintos sectores sociales, teniendo en cuenta las condiciones geográficas y socio-políticas de cada una de las regiones. Para ello, se recomienda la creación de Redes Nacionales de Formación Ambiental que incorporen a las instituciones académicas de nivel superior que puedan generar este tipo de actividades. Igualmente se recomienda organizar seminarios y talleres nacionales sobre temas ambientales.

33. Se pide el apoyo del PNUMA, la UNESCO y otras agencias internacionales, para intensificar la cooperación regional en aspectos de formación ambiental, incluyendo la realización de cursos regionales, seminarios, talleres y otras formas de intercambio de conocimientos y experiencias.

34. Teniendo en cuenta que uno de los principales obstáculos actuales para desarrollar programas de formación en materia ambiental es la falta de textos, publicaciones y otras ayudas pedagógicas, se recomienda al PNUMA y a la UNESCO y a los otros organismos internacionales y regionales su cooperación con las universidades para la publicación y difusión de estos materiales. Esta debería ser una de las prioridades dentro de los programas universitarios.

#### Programas de Extensión y Solución de Problemas Ambientales de las Comunidades

35. Se recomienda considerar los siguientes criterios para el desarrollo de programas de extensión y solución de problemas ambientales de las comunidades:

35.1 La difusión y extensión ambiental de las universidades hacia las comunidades implica una serie de interacciones que se establecen en el proceso de producción y transmisión del conocimiento y que afectan la orientación de la investigación científica y tecnológica.

35.2 Los programas de extensión universitaria no se deben limitar a ser medios de difusión de un conocimiento dado, sino mecanismos de producción de nuevos conocimientos. Ello exige integrar el saber popular al conocimiento científico, por medio de metodologías de investigación participativa con las comunidades, que permitirán formular soluciones a sus problemas ambientales y capacitarles para que puedan ser artífices de su propio desarrollo. Este contacto vivo con los problemas ambientales de las comunidades, servirá igualmente de retroalimentación al mismo proceso académico. Asimismo, es necesario anotar que la interacción universidad-comunidad debe buscar la creación de vasos comunicantes con los medios de comunicación social, con las organizaciones gremiales y cívicas, y con los movimientos sociales.

36. Con base en estos criterios, se recomienda organizar estudios orientados prioritariamente al conocimiento de los recursos naturales de cada región y de tecnologías ambientales apropiadas para su utilización racional con el propósito de satisfacer las necesidades básicas de la población. Sería conveniente la participación de las oficinas públicas que tienen a su cargo el manejo y control de los recursos en la realización de estos estudios allí donde las circunstancias lo aconsejen.

37. Se sugieren además los siguientes criterios para orientar los programas ambientales de extensión:

a) El concepto de "comunidad" se debe tomar en un sentido amplio y no restringido a los sectores populares y marginados.

b) La ciencia ambiental es un proceso que se genera al exterior de la universidad en una relación dinámica entre las comunidades y las universidades.

c) La Universidad debe intervenir en la realidad investigando, informando y denunciando, con fundamentos científicos, los problemas ambientales y cualificando simultáneamente a la población para que cumpla estas funciones.

d) Es necesario integrar, dentro de un proceso articulado, las labores de investigación, docencia, extensión, difusión, intervención de la realidad y participación de la comunidad. Todo esto debe formar parte de un proceso orgánico que permita el intercambio de experiencias entre las comunidades y las universidades.

38. Se recomiendan las siguientes modalidades que puedan adoptar las actividades de extensión universitaria:

a) Docencia y práctica de capacitación a comunidades y gremios.

b) Investigación-acción participativa.

c) Difusión de los resultados de las investigaciones en lenguaje apropiado para las comunidades.

d) Divulgación de conocimientos por los múltiples medios de que dispone la Universidad, incluyendo formas menos convencionales de comunicación como el teatro y el cine, y eventos científicos, artísticos y recreativos.

e) Universidad abierta y a distancia; cursos no formales a través de los medios no presenciales: radio, televisión, prensa, y correspondencia.

f) Tesis de grado en función de servicios concretos a la comunidad.

- g) Planificación, asesoría y prestación de servicios varios a la comunidad.
- h) Proyección y vinculación con las actividades comunitarias, a través de jornadas científicas ambientales que integren los recursos universitarios, interinstitucionales y comunitarios para la comprensión, toma de conciencia y solución de problemas ambientales específicos de las comunidades.

39. Para dar apoyo a estas actividades de extensión ambiental, se recomienda a las universidades:

- a) Dar especial apoyo a aquellas investigaciones que incluyan metodologías participativas en la asignación presupuestal universitaria a la investigación.
- b) Dar prioridad a la capacitación ambiental de los profesores que se encuentren dedicados a la labor de extensión y trabajo comunitario.
- c) Capacitar a los comunicadores sociales y a otros profesionales en el uso de medios de comunicación para educación ambiental.
- d) Buscar mecanismos de financiación alternos para cumplir los propósitos señalados.

### III. Conclusiones y Recomendaciones para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en Diferentes Areas Temáticas\*

#### A. Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias Naturales

##### Consideraciones Generales

40. Las ciencias naturales básicas han jugado un importante papel en el surgimiento de la perspectiva ambiental, en la medida en que se han acercado a la comprensión del equilibrio dinámico y en ocasiones frágil de los ecosistemas y de los ciclos de materia y energía. Sin embargo, las carreras universitarias siguen todavía un esquema tradicional compartimentado que impide el estudio global e interdisciplinario del medio natural. Igualmente, en la enseñanza de las ciencias naturales generalmente no se toman en consideración las relaciones existentes entre la dinámica de los sistemas sociales y el equilibrio de los sistemas naturales. Por otro lado, en la mayor parte de los profesionales de las ciencias naturales predomina una visión exclusivamente ecologista de la problemática ambiental. El enfoque holístico, sostenido en los foros internacionales, no ha sido adoptado por la gran mayoría de las comunidades universitarias.

---

*Las siguientes conclusiones y recomendaciones son resultado de las deliberaciones que desarrollaron los grupos de trabajo organizados sobre diferentes áreas temáticas de formación ambiental a nivel universitario, a partir de los documentos básicos presentados al Seminario.*

41. Conforme al diagnóstico presentado a este Seminario, se reconoce el importante papel que las facultades de ciencias naturales han tenido en el desarrollo de la conciencia ambiental en la región. Sin embargo, estos esfuerzos son todavía aislados tanto al interior de las facultades de ciencias naturales, como en el conjunto de la universidad, y más aún en relación con los poderes decisorios que orienten el desarrollo de los países de la región.

42. Con base en estas consideraciones, se proponen las siguientes recomendaciones para implementar la incorporación de la dimensión ambiental en los estudios de las ciencias naturales.

#### Recomendaciones Generales para las Diversas Areas Temáticas

43. Se recomienda incluir en los cursos de ciencias naturales, las relaciones existentes entre la actividad humana y el funcionamiento de los sistemas naturales, y en los cursos de ciencias sociales los aspectos relacionados con la estructura, función y regulación de los sistemas ecológicos.

44. Se sugiere incluir en los programas de ciencias naturales, especialmente en los de Ecología, cátedras o conferencias de profesionales que trabajen perspectivas ambientales diferentes a la biológica, como economistas, arquitectos, geógrafos, etc.

45. Se sugiere ir introduciendo el desarrollo de tesis e investigaciones interdisciplinarias sobre problemas ambientales, dirigidos por comités interdisciplinarios.

#### Recomendaciones para el Nivel de Pre-grado

46. Se reconoció que en las asignaturas de pregrado es difícil la incorporación de la dimensión ambiental, debido principalmente a la estructura de los planes actuales de estudio y a las características de las ciencias básicas naturales. Sin embargo, se estuvo de acuerdo en la necesidad de superar estas dificultades y fortalecer los aspectos referentes a la formación ambiental.

47. Se recomienda en este nivel establecer cursos o asignaturas electivas u obligatorias acreditables sobre aspectos del Medio Ambiente. Estos cursos no deberían limitarse a los aspectos ecológicos, sino que deberían cubrir también los aspectos sociales relativos al medio ambiente. Para ello sería conveniente que dichos cursos fuesen diseñados por un comité interdisciplinario y en cuanto fuese posible se dictasen en cátedras compartidas. Los cursos deberían combinarse con salidas y prácticas de campo.

48. Se recomienda igualmente organizar seminarios interdisciplinarios sobre medio ambiente acreditables con la participación de diversas facultades e incorporar unidades de investigación sobre problemas ambientales a los planes de estudio. Estas unidades deberían tener una composición interdisciplinaria con la posibilidad de dar lugar a programas interfacultades.

## Recomendaciones para el Nivel de Post-grado

49. Para incorporar la dimensión ambiental en las asignaturas y programas de Post-grado se recomienda que los profesores adopten una metodología holística e interdisciplinaria para el estudio de las interrelaciones entre procesos naturales y la actividad humana, trascendiendo enfoques parciales y métodos pedagógicos meramente descriptivos.

50. Se recomienda a las universidades crear instancias especiales para la formación ambiental de los profesionales que actualmente se desempeñan en cargos públicos o privados y que tienen relación con problemas medioambientales. Este reciclaje de profesionales vale también para el caso de profesores de enseñanza primaria, secundaria y superior, en cuyo entrenamiento habría de capacitarse en el "cómo" poder transmitir esa información a los educandos.

51. Se recomienda iniciar un programa intra e interuniversitario de capacitación de los profesores para poder atender de manera satisfactoria los cursos sobre Medio Ambiente. Para ello se recomienda igualmente, la creación de comisiones multidisciplinarias sobre Medio Ambiente con la participación activa de académicos y profesores de distintas escuelas, facultades e institutos universitarios.

52. En los países, en donde la estructura universitaria lo permita, se recomienda la creación de Centros o Institutos de Investigación con carácter autónomo, en los cuales se integren e interactúen los profesionales dedicados a las diferentes disciplinas en los estudios relacionados con el Medio Ambiente para el desarrollo de programas de extensión ambiental.

### B. Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias Sociales

53. Este grupo discutió la pertinencia de iniciar el debate a partir de las estrategias y plan de acción propuesto en el documento sobre la "Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias Sociales". Se decidió considerar dichas estrategias como nudos críticos para debatir los problemas de la incorporación de la dimensión ambiental dentro de las ciencias sociales.

54. Con respecto a la problemática de la incorporación de la dimensión ambiental en las ciencias sociales se destacaron dos cuestiones fundamentales:

a) Considerar a las ciencias sociales como una perspectiva de análisis de los problemas ambientales que las otras ciencias deben incorporar dentro de sus disciplinas.

b) Analizar los obstáculos y dificultades para la incorporación de la dimensión ambiental al interior de las ciencias sociales.

55. Se decidió focalizar el análisis en tres puntos principales:

a) La situación actual de las ciencias sociales con respecto a su objeto de estudio y la exclusión dentro de este objeto de la dimensión ambiental.

b) El papel de las ciencias sociales en Latinoamérica con respecto a la definición de la dimensión ambiental y la evaluación de los paradigmas teóricos existentes en esta perspectiva.

c) Las alternativas para incorporar la dimensión ambiental en las universidades de la región.

56. Con respecto a la evaluación del objeto de las ciencias sociales, se destacó la exclusión de la dimensión ambiental en algunas disciplinas y las dificultades para abordar la temática ambiental en otras. Sin embargo, no todas las disciplinas de las ciencias sociales comparten los mismos obstáculos, ya que, por ejemplo, la antropología integra en mayor grado la realidad ambiental. No obstante, en todas ellas se manifiestan carencias con relación a la incorporación integral de la dimensión ambiental. En algunos casos, la terminología de las ciencias sociales obstaculiza la comprensión de la dimensión espacial-ecológica de los procesos bajo su estudio.

57. Si bien es cierto que los problemas ambientales afectan a toda la población, los mismos afectan de una manera diferencial a las distintas clases y grupos sociales. Este impacto socialmente diferenciado de los problemas ambientales, significa que la dimensión ambiental es parte integrante del estudio de la sociedad y que debe ser incorporada dentro del objeto de las ciencias sociales. En conclusión, se propone estimular los esfuerzos teóricos y metodológicos tendientes a reformular el objeto de las ciencias sociales, de manera que incorporen la dimensión ambiental en un sentido integral.

58. En relación a la contribución de las ciencias sociales en la definición de la dimensión ambiental, se enfatizó la necesidad de una mayor clarificación conceptual de algunos términos ambiguamente definidos y utilizados en la temática sociológica y ambiental, tales como pobreza absoluta, pobreza relativa, calidad de vida, nivel de vida, integración social, diversificación cultural, desigualdad y otros. Esta clarificación conceptual nos permitiría desenmascarar algunas expresiones alarmistas sobre la problemática ambiental y analizar el problema desde una perspectiva más concreta.

59. Debido a que las ciencias sociales se encuentran desfasadas en relación a la temática ambiental, ocurre que en muchos casos utilicen acríticamente los esquemas conceptuales y metodológicos existentes, lo que implica una "ideologización" en la incorporación de dicha temática. Sin embargo, es necesario el avance y contribución de las ciencias sociales para desenmascarar las expresiones alarmistas y evitar acercamientos reduccionistas (ecologistas, desarrollistas, tecnologistas, sociologistas) en torno a la problemática ambiental.

60. La reformulación de los paradigmas de las ciencias sociales significa no sólo el reformular la dimensión ambiental como una dimensión que incluye lo social, sino también el repensar la relación que existe entre tecnología, sociedad y naturaleza. Es necesario analizar el papel que juega la tecnología en el fortalecimiento de las diferencias sociales existentes y considerar en la evaluación de tecnologías alternativas, las condiciones de acceso

que tengan a las mismas los distintos sectores sociales. Muchas de estas tecnologías alternativas sólo son apropiables por un sector de la población que puede pagar por ellas, y por consiguiente, se han desarrollado asumiendo implícitamente un modelo de desarrollo económico y una estructura determinada de clases sociales. Además, la elaboración de tecnologías nuevas y/o alternativas, frecuentemente no se considera el problema de los costos ambientales, los cuales se asumen como externalidades del proyecto en cuestión.

61. Los paradigmas teóricos a desarrollar, lejos de reducir las relaciones de producción a su dimensión tecnológica, deberán tomar también en consideración la íntima interrelación que existe entre las fuerzas sociales de producción y el potencial ecológico, en la constitución del espacio donde se desarrollan las relaciones sociales de producción y en el desarrollo mismo de las fuerzas productivas. Finalmente, los nuevos paradigmas teóricos deberán considerar que lo ambiental problematiza a todo el conocimiento y por consiguiente a todas las ciencias sociales, aunque unas disciplinas sean más sensibles o permeables a este cuestionamiento. En última instancia, no se trata de "ambientalizar" a las ciencias sociales, sino de poner en cuestionamiento los paradigmas dentro de los cuales se desarrollan, y que por excluir dimensiones que son inherentes a su objeto de estudio, producen acercamientos reduccionistas de la realidad.

62. La cuestión epistemológica que se desprende de lo anterior remite al problema de la transformación con los paradigmas tradicionales que en cierta forma resultan reduccionistas y limitantes desde una perspectiva ambiental. ¿Cómo lograr que la economía, una ciencia social considerada "dura" en términos de su rigor metodológico, y que tiene gran importancia en el proceso de toma de decisiones, reformule sus paradigmas e instrumentos de análisis para incorporar la dimensión ambiental? Esta pregunta queda abierta y debe ser planteada en un contexto más amplio, como lo es el cuestionamiento de los modelos de desarrollo económico dominantes que han orientado nuestra interpretación en la realidad social y sus problemas. El cuestionamiento de los modelos de socialización y de educación de carácter colonialista, es también imprescindible.

63. Las metodologías que se desarrollen para incorporar la dimensión ambiental en las ciencias sociales deben permitir la interrelación de la teoría y la praxis; incorporar al investigador como parte del proceso estudiado y hacerlo ente participante del mismo. Debe avanzarse en la implementación de metodologías tales como "la investigación participativa", y la "investigación-acción", donde el objeto y el sujeto estudiado deben constituir una unidad. Estas metodologías, finalmente, deben incorporar a la población como parte inherente del objeto de estudio.

64. Se destacó que los movimientos sociales de todo tipo (campesinos, indígenas, de trabajadores sociales, urbanos, etc.), deben analizarse desde una nueva perspectiva que incorpore a los objetos de sus reivindicaciones el mejoramiento de la calidad de vida. El motivo que dinamiza o activa estos movimientos no es exclusivamente salarial, sino que tiene que ver con el mejoramiento de su habitat y de sus condiciones generales de vida. Este planteamiento no ha sido suficientemente internalizado por los profesionales de las ciencias sociales,

a pesar de las reivindicaciones planteadas por estos movimientos permiten una aproximación "social" a la temática ambiental. Como consecuencia se destacó que la dinámica social de los actores urbanos parece adelantarse al análisis y actuación de los científicos sociales, y que solamente la incorporación de metodologías participativas permitirán a éstos un acercamiento más objetivo de la realidad social y ambiental. También se señaló que la aparición de estos movimientos populares sociales tiene relación con la incapacidad de los gobiernos para resolver la problemática ambiental que es el objetivo de sus reivindicaciones. Se debatieron las maneras de diagnosticar los síntomas de la problemática ambiental manifiestos en estos movimientos sociales e incorporarlos en mayor grado en el proceso de toma de decisiones. Los científicos sociales, en particular, deben captar los mensajes que las realidades de los movimientos populares están planteándoles para traducir la dimensión de esta problemática a su dimensión social y política reales.

65. Se indicó la necesidad de avanzar también en el estudio de otros aspectos sociales de la problemática ambiental, cuestiones tales como la informática y la comunicación; la necesidad de recuperar saberes o "conocimientos" tradicionales de las comunidades indígenas y otros grupos culturales; la importancia de la diversidad cultural dentro de la problemática ambiental; el estímulo a los estudios filosóficos (epistemológicos, axiológicos) sobre los problemas de los valores y del conocimiento que plantea la cuestión ambiental.

66. Se destacó la contradicción que pareciera existir entre el interés cada vez más acentuado por incorporar la dimensión ambiental al proceso general de desarrollo y los obstáculos que a ello plantea la agudización de la crisis económica y la deuda externa. ¿En qué medida la situación económica actual no permite un espacio para incorporar la dimensión ambiental de manera integral, por los costos que de dicha incorporación se derivan? Los criterios "economicistas" y "productivistas" que norman el "Nuevo Orden Económico Internacional", implican un sacrificio ambiental y social. Se plantea así el problema de cómo compatibilizar el crecimiento económico y el manejo racional de los recursos.

67. Ante esta preocupación, se informó, leyó y apoyó el documento "10 Tesis sobre Medio Ambiente y Desarrollo en América Latina", propuesto ante la Comisión Mundial del Medio Ambiente. Se le dió una acogida entusiasta a los contenidos de dicho documento, y se decidió incorporarlo, no sólo en las conclusiones de la mesa sobre las ciencias sociales, sino también como propuesta general a ser adoptada en sesión plenaria del Seminario.

### C. Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ingenierías

#### Consideraciones Generales

68. La modalidad adoptada por los estudios de ingeniería obedece a la orientación del desarrollo dentro de los países de tecnología dependiente. El crecimiento limitado de los países de la región y las condiciones de intercambio desigual frente a los países desarrollados han ejercido una presión creciente sobre los recursos naturales, cuyo aprovechamiento no se orienta a la satisfacción de las necesidades básicas de la población. Este desequilibrio entre

producción y satisfacción de necesidades básicas está en la base de muchos de los problemas ambientales de la región, ocasionando inmigraciones indiscriminadas hacia los centros urbanos y un uso inadecuado de los recursos naturales.

69. Dentro de esta perspectiva debería situarse la actividad de ingenieros y los esquemas académicos de su formación. El ingeniero es el diseñador de los procesos tecnológicos que están en la base de las relaciones entre la sociedad y su ambiente natural. Los efectos que sobre la naturaleza tienen las obras de ingeniería son directamente ocasionados por la actividad profesional de los ingenieros, pero ésta a su vez responde a las leyes de los estilos de desarrollo adoptados y en consecuencia a las decisiones político-administrativas. No obstante, se considera que los ingenieros deben jugar un papel importante en el manejo ambiental, puesto que, como conocedores de la operación de los sistemas y procesos que han creado, están en posición de identificar, en una forma más clara, los riesgos implícitos de la aplicación masiva de las nuevas alternativas técnicas. La profesión de la ingeniería está llamada a crear opciones tecnológicas que logren un aprovechamiento sostenido de los recursos naturales de la región para la satisfacción de las necesidades básicas de los pueblos.

70. De los párrafos anteriores se deduce la importancia de introducir la dimensión ambiental, concebida de una manera integral, en la formación de ingenieros, de acuerdo a las condiciones naturales y socio-políticas de cada país. Dicha incorporación no consiste solamente en el establecimiento de una asignatura adicional, sino principalmente en la reorientación de la carrera que le permita al profesional conocer su función social dentro del aparato productivo, como motor de la innovación tecnológica y la repercusión de ésta en el espacio natural y social. Se trata de formar un profesional que lleve a cabo su praxis con un mínimo de entropía y un máximo de información.

#### Recomendación para la Creación de Carreras y Cursos de Ingeniería Ambiental

71. Se recomienda que las universidades analicen la conveniencia de establecer carreras de pregrado o cursos de posgrado en ingeniería ambiental. Dichas carreras o cursos deberían tender a la formación de profesionales que:

- a) Conozcan los sistemas ecológicos, sociales y tecnológicos de su país y su región y las relaciones entre ellos.
- b) Sean capaces de dirigir estudios de impacto y efecto ambiental.
- c) Estén capacitados para crear modelos tecnológicos alternativos, acordes con las condiciones socio-ecológicas del país.

#### Recomendaciones para el Nivel de Pregrado

72. Se recomienda modificar los programas de estudio y capacitar a los profesores a fin de que éstos puedan introducir la dimensión ambiental en asignaturas y formar profesionales

con una cabal comprensión de los equilibrios naturales y de la repercusión de la actividad humana sobre los mismo.

73. Se recomienda, como paso inicial, la introducción en el currículum de asignaturas que cubran elementos de ecología adaptada a los ingenieros y otros aspectos de la problemática ambiental, especialmente los relativos a la calidad de ambiente y la relación entre ambiente y desarrollo. Se sugieren como posibles otros temas como son: la problemática social-ambiental en Latinoamérica; evaluación ambiental de proyectos, participación social en la producción tecnológica, biogeografía, recursos naturales, legislación y gestión ambiental, etc.

74. Se recomienda que cualquier problema ambiental, como por ejemplo la contaminación, sea ubicado en el contexto que de su casualidad compleja, teniendo en cuenta, además de las causas físico-químicas o biológicas, las socio-económicas provenientes de las políticas ambientales utilizadas o de la ausencia de las mismas.

75. Se recomienda organizar seminarios y actividades en las que el ingeniero aprenda a trabajar en equipos y con metodologías interdisciplinarias.

76. Se recomienda con particular urgencia la capacitación de los ingenieros para elaborar estudios de impacto ambiental. Dichos estudios deberán cubrir todas las etapas, desde el reconocimiento y declaración de efecto ambiental hasta el diseño y manejo ambiental. Las evaluaciones de impacto ambiental deberán tener en cuenta los aspectos sociales, estudiando los diferentes intereses en juego, como son, por ejemplo, los intereses empresariales, del gobierno, de las comunidades nativas, etc. En consecuencia, los estudios de impacto ambiental deberán ser interdisciplinarios.

77. Se recomienda que la formación de ingenieros no sólo se oriente hacia tareas re- mediales, sino sobre todo para la innovación tecnológica, especialmente en tecnologías apropiadas que permitan nuevas formas de desarrollo adaptadas a los ecosistemas de la región. Igualmente, debería prestarse atención a la formación en métodos de prevención y atención en casos de desastres naturales.

78. Se recomienda que en cada una de las Facultades o Escuelas de Ingeniería, se organicen grupos de trabajo permanente para la reflexión sobre la enseñanza de la profesión y la preparación de propuestas concretas sobre las modificaciones o ajustes que deben llevarse a cabo en los planes de estudio. Asimismo se sugiere abrir la posibilidad para que los alumnos puedan desarrollar tesis de carácter interdisciplinario.

79. Tratándose de profesionales formados en el nivel de postgrado, se recomienda impartir nociones y conceptos de tal modo integrados que su especialización se base, más que en la impartición de nuevas asignaturas, en una sistematización intencional de conocimientos.

80. Se recomienda que la especialización no sea exclusivamente teórica. Dadas las dificultades de tiempo disponible para prácticas "in situ", por razón de la actividad laboral de los estudiantes, se deberían buscar ayudas económicas para crear fondos de becas, cursos prácticos de vacaciones, etc. Las prácticas podrían enfocarse principalmente a estudios de impacto ambiental y desarrollo de tecnologías apropiadas. Se recomienda iniciar los programas de postgrado con cursos de nivelación en los que se estudie, entre otros, aspectos de ecología general, biogeografía, recursos naturales, matemáticas, relacionales, programación, ocupación social del espacio, etc.

#### D. Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias de la Salud

81. En vista de la escasa información disponible en el seminario respecto a la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior en el área de la salud, se recomienda ampliar el diagnóstico recurriendo a fuentes de información disponibles o a través de encuestas, si esto fuera necesario. Para tal efecto, se propone la acción conjunta de la OPS, PNUMA, OIT, y otras organizaciones que operen en este campo.

82. Dada la íntima relación que existe entre las condiciones ambientales y la salud, se considera esencial la inclusión de la dimensión ambiental en la formación de los profesionales de la salud. Se recomienda igualmente que los docentes universitarios del área de la salud se integren a los núcleos interdisciplinarios del Medio Ambiente.

83. Con base en el diagnóstico presentado al seminario, se recomienda que las instituciones de educación superior revisen el contenido de las asignaturas que ya incluyan una orientación ambiental, como son: medicina preventiva, salud de los trabajadores, química ambiental, microbiología, y otras, a fin de que, a corto plazo, refuercen la incorporación de la dimensión ambiental.

84. Se recomienda la vinculación de las instituciones de educación superior en ciencias de la salud a programas de investigación y extensión sobre problemas ambientales, con la participación de los sectores organizados de la comunidad. En vista de que en el sector salud existe una tradición de trabajo con la comunidad a través de los equipos de salud, se sugiere la colaboración de los grupos interdisciplinarios ambientales de las universidades en este tipo de programas.

85. Se recomienda propiciar mecanismos de acercamiento entre las universidades y las autoridades nacionales de salud, a fin de incorporar la dimensión ambiental en los cursos de formación de los profesionales de la salud, incluyendo aquellos ligados a la atención primaria.

86. Se recomienda la creación, dentro de las universidades, de seminarios encaminados a resaltar la necesidad de incorporar la dimensión ambiental y sus relaciones con la salud. Este tipo de eventos estarían encaminados hacia el personal docente de estas instituciones y podrían contar con la colaboración de las agencias internacionales pertinentes (OPS, PNUMA, UNESCO, etc.).

## E. Incorporación de la Dimensión Ambiental en las Ciencias del Diseño del Espacio y de los Objetos

### Introducción

87. El presente documento es el resultado de la reflexión conjunta de un grupo de discusión, puesto que el seminario no contó con un documento base. En esta temática, la reflexión del grupo de discusión se orientó alrededor de posiciones comunes centradas en la importancia de introducir la dimensión ambiental en los problemas de diseño del espacio y de los objetos. Como resultado de estas reflexiones, estas conclusiones presentan una breve síntesis de diagnóstico y recomendaciones referidas a la formación ambiental en el campo de las ciencias del diseño.

### Síntesis de Diagnóstico

88. En una primera aproximación general, observamos que la formación del diseñador hace un énfasis desmedido en los aspectos simbólicos o formales de su producto. Por el contrario se hacen evidentes las agudas carencias en la consideración de los restantes aspectos que condicionan tanto la producción como el uso de los espacios. Las facetas más críticas que pueden señalarse están relacionadas con la escasa consideración de las pautas ecocompartamentales del usuario y la falta de preocupación por el buen uso de los recursos naturales. Asimismo, el diseñador descuida los efectos ambientales, al no considerar a los espacios antropizados como un fenómeno social integral.

89. Esta situación se relaciona con el rol histórico que cumplió el diseñador al servicio de las clases dominantes en donde su producción fue valorada preponderantemente desde los aspectos de novedad, singularidad, y monumentalismo de su producción. Como hacedor de símbolos de poder, su producción ha pasado desde los palacios a las torres de cristal, verdaderos símbolos de una sociedad en la cual el derroche es la medida de su opulencia.

90. Como conclusión, esta orientación de las ciencias del diseño y la formación que conlleva, resulta negativa, dada su incapacidad para contribuir a resolver satisfactoriamente los problemas ambientales de la sociedad.

### Recomendaciones

91. Consecuentemente con este diagnóstico, se recomienda que la enseñanza de la Universidad desplace sus centros de atención hacia el contexto en el que desenvuelve su acción, de tal manera que su respuesta contribuya a definir la identidad regional.

92. Con un mayor grado de especificidad y atendiendo a la necesidad de dar respuesta a las necesidades del diseño con base en una identidad regional, se recomienda que el diseñador enfrente con rigurosidad el conocimiento de las pautas de comportamiento del usuario en relación a los productos diseñados, así como de la manera en que ellas se trasladan a la

respuesta espacial. Para ello, debe ponerse atención a la evaluación de los productos en relación al desarrollo de las tecnologías alternativas y materiales adecuados en cada región en función de la disponibilidad y buen uso de los recursos.

93. La complejidad de problemas que deben resolverse y la interdependencia de todos los procesos que intervienen, exige contemplar los aportes de diversas disciplinas. Ello obliga a reconocer los límites de cada una de ellas y a profundizar, con el mayor rigor, en los aportes de carácter disciplinario.

94. La investigación, como proceso de producción de conocimientos, debe entender, en primera instancia, la integralidad de los problemas ambientales, pero no debe quedarse en la generalidad de las respuestas, sino, por el contrario, y con este marco de referencia, producir conocimientos con especificidad disciplinaria para aportar a la solución de dichos problemas. Esta investigación puede organizarse alrededor de grupos interdisciplinarios que eliminen las fronteras de departamentos o facultades y que den una dimensión integral a los problemas ambientales, posibilitando luego la especificidad de la producción de conocimientos dentro de cada departamento o facultad.

95. Para implementar estos propósitos es necesario que las actividades académicas de docencia, investigación y extensión favorezcan:

a) Un cambio de actitud y una mejor formación en los problemas ambientales por parte de los profesores, con el fin de generar conocimientos articulables al de otras disciplinas y que sirvan a la generación de conocimientos integrados.

b) La incorporación de la dimensión ambiental en las cátedras existentes, tanto a nivel de grado como de post-grado.

c) La orientación de los objetivos de la investigación hacia los problemas concretos de la comunidad y la extensión de estos conocimientos al medio.

d) La interacción de la comunidad universitaria con las comunidades en todas las instancias del proceso de aprendizaje.

## Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente

1. La introducción de la dimensión ambiental en el nivel de la educación superior obliga a replantear el papel de la Universidad en la sociedad, y en el marco del orden mundial contemporáneo, en el cual se configura la realidad Latinoamericana y del Caribe. Por eso, es necesario insistir en la significación y la función de la Universidad como laboratorio de la realidad contemporánea dentro de las condiciones concretas de la región en el contexto mundial.

2. La inscripción de los países de Latinoamérica y del Caribe en el orden económico internacional ha generado en ellos un estilo de desarrollo dependiente de los centros de poder hegemónico. Este poder que se ejerce sobre nuestros países se transmite a través de los mecanismos financieros que rigen las negociaciones económicas y la transferencia de los modelos tecnológicos inapropiados para el aprovechamiento de un "potencial ambiental" que en otras condiciones sería capaz de sustentar un proceso sostenido de desarrollo.

3. La dependencia económica y tecnológica de los países de Latinoamérica y del Caribe es al mismo tiempo una dependencia ideológica y cultural de sus pueblos. Esta problemática atañe directamente a las universidades, por ser los centros que participan en la reproducción de las formaciones ideológicas, en la generación de recursos técnicos y en la transformación del conocimiento. En este sentido las universidades desempeñan un papel estratégico en el desarrollo de nuestras sociedades.

4. Las condiciones de las crisis económicas y políticas de nuestros países plantean esta responsabilidad de las universidades en un contexto más complejo y en una perspectiva más conflictiva. Esta responsabilidad va más allá de la articulación funcional entre la formación de capacidades profesionales y el fortalecimiento de un aparato productivo deformado por la racionalidad económica y el estilo de desarrollo dominante, impuesto desde los centros colonizadores de nuestros pueblos y de sus recursos naturales.

5. Las universidades tienen la responsabilidad de generar una capacidad científica y tecnológica propia, capaz de movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos de la región a través de una producción creativa, crítica y propositiva de nuevo conocimiento para promover nuevas estrategias y alternativas de desarrollo.

6. Las universidades constituyen organismos vivos y actuantes, generadores y catalizadores de procesos integrados al cuerpo social, desde la actividad tradicional de producción y transmisión del conocimiento, hasta la práctica sistemática de transformación continua de la realidad. Es una presencia deliberante y un espacio democrático abierto a las opiniones, posibilidades, y requerimientos propios del quehacer social en todas sus expresiones y manifestaciones.

7. El ambiente de nuestros países debe entenderse como un potencial para un desarrollo alternativo a partir de la movilización de los recursos humanos, ecológicos, culturales

y gnoseológicos de la región para dar sentido y fuerza productiva a una racionalidad ambiental de desarrollo igualitario, más productivo y sostenible a largo plazo. Ello implica la necesidad de implementar estrategias operativas para la incorporación de la dimensión ambiental en las estructuras universitarias.

8. El ambiente no es un nuevo objeto totalizador del conocimiento capaz de desplazar o cancelar al desarrollo histórico del saber. La perspectiva ambiental del desarrollo del conocimiento emerge desde ese "lugar" de exclusión social, de externalidad económica y de costo ecológico generado por la racionalidad productiva e ideológica dominante. Así, la cuestión ambiental problematiza a todo un sistema de conocimiento que sostiene el estilo productivista de desarrollo prevaleciente.

9. La incorporación de la temática ambiental en las funciones universitarias y la internalización de la dimensión ambiental en la producción de conocimientos, replantea la problemática interdisciplinaria de la investigación y docencia y, en este contexto, la responsabilidad de las universidades en el proceso de desarrollo de nuestros países.

10. La cuestión ambiental ha generado nuevas temáticas interdisciplinarias que obligan a trascender esfuerzos y métodos pluridisciplinarios anteriores. Entre estos temas se encuentra, entre otros, la necesidad de una descentralización del poder y de los procesos económicos fundada en los criterios ambientales, para generar un proceso de desarrollo mejor equilibrado en lo regional, ecológicamente sostenible, y que permita una gestión más democrática de los recursos productivos. Allí se inscriben problemas globales y complejos como el de la racionalidad energética de los procesos productivos a la problemática alimentaria de nuestros pueblos; el manejo integrado de nuestros recursos, la satisfacción de sus necesidades básicas y su calidad de vida.

11. El estado actual del pensamiento ambiental no permite dar soluciones inmediatas a estos problemas. La incorporación de la dimensión ambiental al conocimiento requiere de grandes esfuerzos teóricos y metodológicos para la conducción de investigaciones concretas y participativas en los problemas prioritarios de nuestro medio social incluyendo la utilización racional del medio natural. Dicho esfuerzo debe provenir sobre todo del medio universitario. Esto implica la reformulación de las actuales estructuras académicas, que permita la incorporación de la temática ambiental en los programas de investigación y docencia y extensión, dentro de una perspectiva interdisciplinaria. Lo ambiental no es una moda ideológica, sino un potencial de desarrollo que demanda su derecho de ciudadanía y un pasaporte para transitar libremente por las fronteras tradicionales del conocimiento. Corresponde a las universidades buscar las formas operacionales para dar cauce al potencial ambiental en los diferentes contextos universitarios.

12. Las universidades latinoamericanas se encuentran en momentos difíciles para ensayar cambios administrativos y un reordenamiento de sus estructuras institucionales. Algunas se encuentran bloqueadas por criterios políticos impuestos, otras se encuentran en una vía democrática de reconstrucción, y la mayor parte de las universidades enfrentan un agudo

problema de financiamiento de sus programas actuales. Esto lleva a las universidades a establecer programas académicos e investigativos rentables a corto plazo, que son sobre todo los relacionados con la aplicación tecnológica, descuidando la investigación básica de los ecosistemas y de los recursos propios que podrían generar alternativas tecnológicas. En esta forma se relega la atención hacia los problemas ambientales inmediatos de las comunidades que permita traducir sus problemas en un proceso integral de investigación y fortalecer en ellas su capacidad científica y técnica para una gestión ambiental del proceso de desarrollo.

## Diez Tesis sobre el Medio Ambiente en América Latina

1. El orden económico internacional vigente ha determinado, en los países latinoamericanos, un estilo de desarrollo que provoca tanto una degradación de los ecosistemas como un empobrecimiento de la mayoría de la población. Las modalidades de explotación de los recursos naturales producen un deterioro superior a las posibilidades de regeneración de los sistemas naturales. El estilo de desarrollo generado por este orden económico internacional se establece a través de la mediación de sectores sociales locales que comparten sus beneficios y transfieren a los sectores mayoritarios de la población sus crecientes costos sociales y ambientales.

2. Los mecanismos financieros que actúan en el orden internacional han profundizado la crisis estructural de la región. Su manifestación más evidente es la deuda externa. La creciente exportación de materias primas de la región se lleva a efecto para cubrir los elevados intereses de una deuda impagable. La situación es compartida por la gran mayoría de los países del Tercer Mundo, que van cobrando conciencia de que pagan con su propio deterioro tanto los desequilibrios económicos de los países altamente industrializados, como "el precio de las economías de guerra", que inhiben el progreso y amenazan la existencia misma del género humano.

3. América Latina cuenta con riquezas naturales suficientes para satisfacer las necesidades básicas de su población y con un potencial ecológico y humano para inducir un proceso sostenido de desarrollo. Sin embargo, el inadecuado manejo de sus recursos ha conducido a la eliminación o alteración drástica de sus ecosistemas naturales en territorios que cubren entre un 35% y un 45% de la superficie continental.

4. La degradación del potencial ambiental de desarrollo no es resultado pues de una presión demográfica excesiva sobre el territorio; se debe fundamentalmente a la incorporación de *patrones tecnológicos impulsados por un estilo de desarrollo dependiente centralizado y homogeneizante*.

5. La compleja causalidad que interviene en la génesis de la problemática ambiental hace que esta deba concebirse como la articulación de un conjunto de procesos naturales y sociales. Se requiere, por consiguiente, de un diagnóstico estructural de sus causas que permita identificar soluciones alternativas.

6. Se concibe el ambiente como un potencial productivo para un desarrollo alternativo, igualitario y sostenible, fundado en el manejo integrado de sus recursos ecológicos, tecnológicos y culturales. Esta concepción contrasta con las ideas dominantes en las que el ambiente se considera como un factor limitante o un recurso natural disponible cuya degradación sería el costo ineludible del desarrollo. Surge así en América Latina un pensamiento propio en relación con la temática ambiental.

7. La concepción emergente en América Latina trasciende a las limitaciones de las políticas ambientales que se centran en el control técnico y prevención de los efectos puntuales

ecodestructivos. Los análisis sectorializados de algunas de sus manifestaciones o de los instrumentos técnicos de solución (lluvia ácida, mejoramiento genético, dispositivos, anticon-taminantes, etc.), no permiten establecer un diagnóstico integrado de las causas de la degra-dación ambiental ni proponer procesos alternativos capaces de revertir sus efectos negativos.

8. En el planteamiento emergente, el sistema productivo tiene por objeto fundamental la satisfacción de las necesidades básicas de la población y el mejoramiento de su calidad de vida. Esto implica sustituir el objetivo de lograr la máxima ganancia inmediata por una nue-va racionalidad productiva que haga compatibles el beneficio social y el ambiental.

9. La implementación de esta racionalidad requiere la puesta en marcha de una política científica y tecnológica que tome en cuenta las condiciones naturales, sociales, económicas y culturales de cada país o región para el aprovechamiento integrado de sus recursos.

10. Las soluciones concretas a los problemas ambientales dependen, en última instan-cia, de una nueva capacidad organizativa de la sociedad en su conjunto, basada en los valores culturales de las comunidades, la creatividad popular y su potencial innovativo. Tales solucio-nes no pueden darse fuera del marco de una voluntad política que rompa con la dependencia económica, ideológica y tecnológica, y propicie las condiciones para una gestión participa-tiva y democrática de los recursos.

## LISTA DE PARTICIPANTES

### A

**Abella Francisco**  
Sociólogo, Profesor de la Universidad  
Tecnológica del Magdalena  
Calle 17 No. 24 - 72  
Santa Marta (Mag.) Colombia

**Aguilar Garay Azalia**  
Trabajadora Social  
Educativa Ambiental  
IRENA  
Km. 12, Carretera Norte  
Tel. 31110 y 31848  
Managua, Nicaragua

**Alfaro Rosario**  
Bióloga, Profesora de la Universidad  
Nacional de Costa Rica  
Escuela de Ciencias Ambientales  
Tel. 374151  
Heredia, Costa Rica

**Alvarez Ruiz Migdalia**  
Ecóloga e Investigadora  
Profesora, Universidad de Puerto Rico  
Colegio Univ. Tecnológico (CUTPO)  
Apartado No. 7186  
Tel. 844-8181 Ext. 321  
Ponce 00732, Puerto Rico

**Andrade Bonilla Pompilio**  
Ingeniero Forestal  
Subgerente de Bosques  
INDERENA  
Diagonal 34 No. 5 - 16, Ap. 13458  
Tel. 245 61 48  
Bogotá, Colombia

### B

**Barrera Mendez Luis Carlos**  
Abogado  
Director Depto. Derecho Ecológico  
Universidad Externado de Colombia  
Apartado Aéreo No. 54073  
Tel. 221 70 53  
Bogotá, Colombia

**Bayaz de Charum Peral**  
Economista  
Profesora Asistente de la Universidad  
Nacional de Colombia  
Carrera 4a. No. 24 - 37  
Tel. 284 1928 y 268 44 40  
Bogotá, Colombia

**Benavides Salazar Henry**  
Ecólogo  
Asistente Dirección  
COLREGION  
Carrera 3a. No. 17 - 34  
Apartado Aéreo 2037  
Tel. 234 88 93 y 249 51 58  
Bogotá, Colombia

**Blanco Astrid**  
Economista  
Universidad Jorge Tadeo Lozano  
Carrera 10a. No. 20 - 30  
Min. Agricultura  
Bogotá, Colombia

### C

**Camacho Saul**  
Abogado  
Coordinador del Centro Jorge  
Tadeo Lozano  
Calle 42 No. 15 - 23  
Bogotá, Colombia

**Calderón Héctor**

Abogado  
Procurador Agrario  
Procuraduría Agraria  
Edificio INCORA-CAN Ofic. 526  
Bogotá, Colombia

**Calix Dario Roberto**

Ingeniero Civil e Industrial  
Profesor de la Universidad  
Nacional Autónoma de Honduras  
Ciudad Universitaria, Edif. 4 A  
Aula 301 Direct. Invest. Científicas  
Tel. 32 2208 Ext. 151  
Tegucigalpa, Honduras

**Carrasquilla María Lucía**

Bióloga  
Asesora, Div. Educación Ambiental  
Empresa Energía Eléctrica  
Carrera 5a. No. 74 - 41  
Tel. 249 34 08  
Bogotá, Colombia

**Carvalho Hernando**

Médico,  
Universidad Federal Bahía  
Mestrabo en Studes Comunitaria  
Rua Padre Feijo, 29 Canela 40.000  
Tel. 224-50151 y 235-9742  
Salvador Bahía, Brasil

**Cabas Fernando**

Economista  
Profesor Investigador  
Universidad de los Andes - CIDER  
Carrera 1a. Este No. 18 A - 10  
Bogotá, Colombia

**Castro Dario**

Biólogo Marino  
Investigador Científico  
Universidad Jorge Tadeo Lozano  
Apartado Aéreo No. 36364  
Tel. 234 73 61 y 243 53 89  
Bogotá, Colombia

**D****De Lisio Antonio**

Geógrafo, Instructor de la  
Universidad Central  
Centro de Estudios Integrales  
del Ambiente  
Apartado Postal 17350  
Tel. 781-4568  
Caracas, Venezuela (A 1015)

**Di Bernardo Elio**

Arquitecto, Director del  
Centro de Estudios Bioambientales  
Facultad de Arquitectura, Planeamiento y  
Diseño  
Universidad Nacional de Rosario  
Riobamba 250 bis  
Tel. (041) 81-7868/81-7945  
2000 Rosario, Argentina

**Dizi Marino**

Senior, Ind. Development Field Adviser  
based at UNDP.  
Organización de Naciones Unidas para el  
Desarrollo Industrial (ONUDI)  
Lima, Perú

**Duque Muñoz Ramón**

Ingeniero, Profesor Asociado de  
Universidad del Valle  
Apartado Aéreo No. 444  
Tel. 39-3041 Ext. 266  
Cali (Valle), Colombia

**Durán Eduardo**

Biólogo  
Vice-Rector Investig. y Posgrado  
Universidad de Panamá  
Estateta Universitaria  
Tel. 23-9985  
Panamá, República de Panamá

**E**

**Eboli Gustavo Baptista**  
 Químico Farmacéutico  
 Coordinador Centro de Ecología  
 Univ. Federal Do Rio Grande Do Sul  
 Instituto de Biociencias  
 Rua, Paulo Gama S/N 90.000  
 Tel. 258-757  
 Porto Alegre, Brasil

**Escobar Marlen**  
 Comunicadora Social Dirigente  
 Fundación Kamori  
 Calle 111 No. 3 - 33  
 Tel. 213 39 74  
 Bogotá, Colombia

**Escudero Juan**  
 Ingeniero Civil  
 Profesor Investigador  
 Universidad de Chile  
 Depto. de Ingeniería Industrial  
 Casilla 2777  
 Tel. 718-457  
 Santiago de Chile, Chile

**F**

**Facundo Angel**  
 Sociólogo  
 Jefe Fomento Investigación, ICFES  
 Calle 17 No. 3 - 40  
 Bogotá, Colombia

**Forero Myriam**  
 Abogada  
 Jefe Medio Ambiente  
 Ministerio Relaciones Exteriores  
 Calle 10 No. 5 - 51  
 Bogotá, Colombia

**Fonseca Z. Carlos H.**  
 Ingeniero Ambiental  
 Sub-gerente Medio Ambiente  
 INDERENA  
 Diagonal 34 No. 5 - 18, Piso 3o.  
 Tel. 287 57 68  
 Bogotá, Colombia

**G**

**García María Pilar**  
 Socióloga  
 Coordinadora - Planificadora Regional  
 Urbana  
 Departamento de Diseño y Estudios  
 Urbanos  
 Universidad Simón Bolívar  
 Apartado Postal 80659 - Baruta  
 Tel. 9799085 - 9621101  
 Caracas, Venezuela

**Gómez Juan Antonio**  
 Médico, Centro de Investigaciones  
 Universidad Jorge Tadeo Lozano  
 Calle 23, No. 4 - 47  
 Bogotá, Colombia

**Gómez Molina Eduardo**  
 Docente  
 Profesor Adjunto Invest.  
 Universidad Nacional de Córdoba  
 Tomás de Torres 4083  
 Bo, Urca, 2da. Sección 5009  
 Tel. 818 - 304  
 Córdoba, Argentina

**González Francisco**  
 Antropólogo  
 Profesor Investigación,  
 Universidad Javeriana  
 Apartado Aéreo No. 75448  
 Tel. 255 43 11  
 Bogotá, Colombia

**González William**  
Ingeniero Metalúrgico  
Jefe Fomento Investigación  
Universidad Nacional  
Apartado Aéreo No. 54884  
Bogotá, Colombia

**Gualda Regina**  
Comunicadora Social  
Coordinadora  
Secretaría Medio Ambiente  
Avenida W3 Norte Quadra 510  
70.570  
Tel. 274-9006  
Brasilia, D.F., Brasil

**Guhl Ernesto**  
Ingeniero Civil  
Decano Facultad  
Universidad de los Andes  
Carrera 1a. Este No. 18 A - 10  
Bogotá, Colombia

**Gross Patricio**  
Arquitecto  
Director Univ. Católica de Chile  
Las Margaritas 1919  
Santiago, Chile

**Gurgulino Heitor**  
Físico, Presidente de GULERPE  
SQS 203 Bloco 6 Apto. 104  
Brasilia - 70233  
Tel. 226-2321  
Brasilia, Brasil

## H

**Hajek Ernst**  
Biólogo  
Profesor Titular de la Universidad  
Católica de Chile  
Casilla 114-D  
Santiago de Chile, Chile

**Hernandez Luna Jorge**  
Biólogo  
Asesor del Rector General  
Universidad Autónoma Metropolitana  
de México  
Boulevard M. Avila Camacho No. 90  
Naucalpan,  
Tel. 576-3657  
Edo. de México, México

**Hogan Daniel**  
Sociólogo Demógrafo  
Profesor de la Universidad Campinas  
Inst. de Filosofía y Ciencias Humanas  
UNICAMP, 13.100  
Campinas S. P.  
Tel. 391-301 - 534-852  
Campinas, Brasil

## J

**Julio Amulfo**  
Abogado, Jefe Oficina Jurídica  
INDERENA  
Diagonal 34 No. 5 - 18  
Tel. 287 57 68  
Bogotá, Colombia

## K

**Kullock David**  
Arquitecto Planificador  
Profesor Universidad de Buenos Aires  
Baussnes 1676 (1431)  
Buenos Aires, Argentina

## L

**Landaeta Isis T.**  
Médico, Bioquímico  
Coordinadora Fac. de Medicina  
Universidad Central  
Ciudad Universitaria  
Tel. 662-8883  
Caracas, Venezuela

**Lapachet José Lorini**  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador  
Instituto de Ecología  
Universidad Mayor de San Andrés  
Casilla 20127  
La Paz, Bolivia

**Latorre Emilio**  
Ingeniero Planificador  
Director CAE  
Universidad del Valle  
Cali, (Valle), Colombia

**Leff Enrique**  
Investigador  
Instituto de Investigaciones Sociales  
Universidad Nacional de México  
Piso 9o., Torre II de Humanidades  
Ciudad Universitaria  
Tel. 550-5215 Ext. 2961/2962  
México D. F., México

**Lieberman Gerard**  
Biólogo  
Vicepresidente Fondo Mundial de Vida  
Silvestre  
1255, 23 RO Street NW  
Tel. (202) 287-0800  
Washington, D. C., USA

**López Arcesio**  
Ingeniero Químico  
Profesor de la Universidad Nacional  
Ciudad Universitaria  
Calle 45  
Tel. 244 28 19  
Bogotá, Colombia

**López Díaz José Manuel**  
Ecólogo, Investigador Científico  
Centro de Est. Energéticos y Ambientales  
Universidad de Puerto Rico  
Estación Colegial  
Tel. 832-2616  
Mayaguez, Puerto Rico 00706

**López William**  
Médico Veterinario  
Profesor de la Universidad de Guayaquil  
Apartado No. 6791  
Guayaquil, Ecuador

**López Zepeda Ernesto**  
Biólogo  
Decano Facultad Ciencias e Historia  
Universidad del Salvador  
Urbanización Nueva Metrópolis  
Calle Antigua Azacamil No. 90  
San Salvador, El Salvador

## M

**Maclean William**  
Biólogo  
Catedrático del College of the  
Virgin Islands  
Santo Thomas USV - 00801  
Tel. 776-9200 Ext. 1227  
Virgin Islands, USA

**Matero R. José Manuel**  
Ecólogo - Geógrafo  
Jefe Departamento de la  
Universidad La Habana  
Alamar Zona 6 Fact. de Geografía  
La Habana, Cuba

**Mansingh Ajai**  
Pesticide Scientist  
Reader in Entomology  
M. Sc. Ph.D. AIARI  
Dept. of Zoology  
University of the West Indies  
P. O. Box 12  
Tel. 927-6202 - 927-0748  
Kingston 7, Jamaica

**Mazari Marisa**  
Bióloga, Investigadora  
Universidad Nacional de México  
Apt. Postal 70233  
04510, Coyoacán  
Tel. 550-5831 - 550-5057  
México, D. F., México

**Medina Francisco**  
Oceanógrafo  
Profesor de la Universidad Politécnica  
P.O. Box 5863  
Guayaquil, Ecuador

**Mejia Miguel Angel**  
Biólogo, Profesor  
Universidad Nacional  
Apartado Aéreo 14490  
Bogotá, Colombia

**Moreno Santiago**  
Arquitecto  
Profesor de la Universidad Nacional  
Apartado Aéreo No. 32372  
Tel. 221 28 31  
Bogotá, Colombia

**Morsomme Christian**  
Arquitecto Paisajista  
Coordinador Cursos Posgrados  
UAM Azcapotzalco  
Calle San Pablo 180  
Tel. 286-8204  
México, D. F., 02200, México

## N

**Navarro Pineda Juan M.**  
Ingeniero, Profesor  
Instituto Politécnico  
Séneca 433 - 4  
Col. Polanco  
México, D. F., 11560, México

## P

**Pardo Rueda Rafael**  
Economista  
Director CIDER  
Universidad de los Andes  
Apartado Aéreo No. 4976  
Tel. 281 57 71  
Bogotá, Colombia

**Perez Edelmira**  
Socióloga  
Profesora Investigadora  
Universidad Javeriana  
Apartado Aéreo No. 53228  
Tel. 255 11 83 - 285 30 73  
Bogotá, Colombia

**Perez Hernández Edmundo**  
Arquitecto  
Profesor de la Universidad Nacional  
Apartado Aéreo 54878  
Bogotá, Colombia

**Plata R. Eduardo**  
Ingeniero  
Jefe de Depto. Medio Ambiente  
Universidad Distrital  
Cra. 8a. No. 40 - 50, Apdo. Aéreo 28994  
Bogotá, Colombia

**Prada Humberto**  
Trabajador Social  
Centro Jorge Eliécer Gaitán  
Calle 42 No. 15 - 23  
Bogotá, Colombia

**Pulido María Fernanda**  
Bióloga  
Asesora División Medio Ambiente  
INDERENA  
Diagonal 34 No. 5 - 16  
Tel. 288 20 03  
Bogotá, Colombia

**Q****Quiñones Roberto**

Biólogo

Apartado Aéreo No. 90454

Tel. 256 68 79

Bogotá, Colombia

**R****Recio Buriticá Enrique**

Abogado

Procurador Agrario

Procuraduría Agraria

Edificio CAN - INCORA Of. 526

Bogotá, Colombia

**Reguero María Teresa**

Química-Farmacéutica

Profesora Universidad Nacional

Apartado Aéreo No. 14490

Bogotá, Colombia

**Restrepo Luis A.**

Filósofo

Sub-gerente de Desarrollo

INDERENA

Diag. 34 No. 5 - 18

Tel. 288 37 20

Bogotá, Colombia

**Roa Suárez Hernando**

Abogado Economista

Profesor Universidad Javeriana - ESAP

Calle 66 No. 41 - 64

Bogotá, Colombia

**Rodríguez Enrique**

Psicopedagogo

Profesional Universitario

INDERENA

Calle 35 No. 6 - 13

Tel. 288 31 37

Bogotá, Colombia

**Rodríguez Leonel**

Abogado

Rector de la Universidad APEC

Máximo Gómez 72

Santo Domingo, República Dominicana

**Romero Gabriel Ernesto**

Comunicador Social

Director Ejecutivo Fundación Colregión

Apartado Aéreo No. 2037

Bogotá, Colombia

**Romero Mario Ernesto**

Ecólogo

Director Escuela Ingeniería

Universidad INNCA

Apartado Aéreo No. 2037

Bogotá, Colombia

**Rozema Ralph**

Estudiante

Universidad de Holanda

Azoren 95 3524 EW

Utrecht, Holanda

**S****Salinas Jorge H.**

Ingeniero Sanitario

Decano Facultad Ingeniería

Universidad Nacional Ingeniería

UNI Jrn Colmenares No. 280

Tel. 611-858

Lima 21, Perú

**Sasseville, Jean-Louis**

Ph. D. Profesor en Administración

Pública, INRS-Eau

Universidad de Québec

Instituto Nacional de la Investigación

Científica

Complexe Scientifique, 2700, rue

Einstein

Case postale 7500, Sainte-Fov. Québec

GIV 407

Tel. Bur.: (418) 654-2551

Rés.: (418) 872-4638

Québec, Canadá

**Sierra Carlos Arturo**  
Biólogo  
Profesor de la Universidad Pedagógica  
Calle 72 No. 11 - 86 Of. 315 B  
Bogotá, Colombia

**Soto H. Alvaro**  
Antropólogo  
Jefe Div. Parques Nacionales  
INDERENA  
Diagonal 34 No. 5 - 84  
Tel. 285 80 29  
Bogotá, Colombia

**Souses Matilde**  
Química  
Profesora Agregada  
Universidad República  
Casilla de Correo 1157  
Tel. 205-231  
Montevideo, Uruguay

## T

**Tierradentro Angel M.**  
Ingeniero Agrícola  
Investigador  
Universidad Surcolombiana  
Apartado Aéreo No. 385  
Neiva (Huila), Colombia

**Trellez Eloisa**  
Física  
Coordinadora Area Matemática, ICFES  
Calle 17 No. 3 - 40, Piso 6o.  
Tel. 243 38 83  
Bogotá, Colombia

## U

**Urbina Fernando**  
Filósofo - Etnógrafo  
Profesor Universidad Nacional  
Calle 45 No. 78 - 61  
Tel. 263 16 19  
Bogotá, Colombia

## V

**Vazquez Botello Alfonso**  
Biólogo Marino  
Investigador de la Universidad  
Autónoma de México  
Apartado Postal 70-305  
04510, Coyoacán  
Tel. 550-5865 - 550-5866  
México, D. F., México

**Velásquez Luz Stella**  
Arquitecto  
Instrutor Asociado Universidad Nacional  
Facultad de Arquitectura  
Tel. 51-444 - 40-574  
Manizales (Caldas), Colombia

**Veloso Alberto**  
Genético Ecológico  
Director Depto. Centro Ecología  
Universidad de Chile  
Casilla 653  
Santiago de Chile, Chile

**Vernot Santamaria Andrés**  
Sociólogo  
Profesor de la Univ. de San Buenaventura  
Calle 146 Bis, No. 18 - 54  
Tel. 258 44 64  
Bogotá, Colombia

**Vidart Daniel**  
Ingeniero Químico  
Director Depto. Antropología  
Universidad de la República  
J. Zubillage 1117  
Tel. 79-9170  
Montevideo, Uruguay

**Villarreal Torres Miguel**  
Médico Veterinario  
Vicerrector Académico  
Universidad Tecnológica  
Apartado Aéreo No. 2621 o 2808  
Tel. 23-449  
Villavicencio (Meta), Colombia

**W**

**Witt Vicente**  
Ingeniería Salud Ambiental  
O. P. S.  
4912 Bexley Lanc.  
Fairfax, V. A. 22032, USA

**Z**

**Zavaleta Amaro**  
Ingeniero Agrónomo  
Director Escuela Posgrado  
Universidad Nacional Agraria  
Tel. 352-035 - 355-441  
La Molina, Lima, Perú

## LISTA DE PARTICIPANTES POR PAIS, UNIVERSIDAD Y ORGANISMO

### Argentina

Secretaría de Estado de Vivienda y  
Ordenamiento Ambiental  
Alicia Toribio

Universidad de Buenos Aires  
Kullock David

Universidad Nacional de Córdoba  
Gómez Molina Eduardo

Universidad Nacional de Rosario  
Di Bernarndo Elio

### Bolivia

Universidad Mayor de San Andrés  
Lapachet José Lorini

### Brasil

Gulerpe  
Gurgulino Heitor

Secretaría Medio Ambiente  
Gualda Regina

Universidad Campinas  
Hogan Daniel

Universidad Federal Bahía  
Carvalho Hernando

Universidad Federal Do Rio Grande  
Do Sul  
Eboli Gustavo Baptista

### Canadá

Universidad de Québec  
Sasseville Jean-Louis

### Colombia

Centro Jorge Eliécer Gaitán  
Camacho Saúl  
Prada Humberto

Colregión  
Benavides Salazar Henry  
Romero Gabriel Ernesto

Empresa Energía Eléctrica  
Carrasquilla María Lucía

Fundación Kamori  
Escobar Marlen

ICFES  
Facundo Angel  
Trellez Eloisa

### INDERENA

Andrade Bonilla Pompilio  
Fonseca Z. Carlos H.  
Julio Arnulfo  
Restrepo Luis A.  
Pulido María Fernanda  
Rodríguez Enrique  
Soto H. Alvaro

Ministerio Relaciones Exteriores  
Forero Myriam

Procuraduría Agraria  
Calderón Héctor  
Recio Buriticá Enrique

Universidad del Valle  
Duque Muñoz Ramón  
Latorre Emilio

Universidad de los Andes  
Casas Fernando  
Gulh Ernesto  
Pardo Rueda Rafael

Universidad Distrital  
Plata R. Eduardo

Universidad Externado de Colombia  
Barrera Méndez Luis Carlos

Universidad Incca  
Romero Mario Ernesto

Universidad Javeriana  
González Francisco  
Pérez Edelmira  
Roa Suárez Hernando

Universidad Jorge Tadeo Lozano  
Blanco Astrid  
Castro Darío  
Gómez Juan Antonio

Universidad Nacional de Colombia  
Bayaz de Charum Peral  
González William  
López Arcesio  
Mejía Miguel Angel  
Moreno Santiago  
Pérez Hernández Edmundo  
Reguero María Teresa  
Urbina Fernando  
Velásquez Luz Stella

Universidad Pedagógica  
Sierra Carlos Arturo

Universidad de San Buenaventura  
Vernot Santamaría Andrés

Universidad Surcolombiana  
Tierradentro Angel M.

Universidad Tecnológica  
Abella Francisco  
Villarreal Torres Miguel

### Costa Rica

Universidad Nacional de Costa Rica  
Alfaro Rosario

### Cuba

Universidad La Habana  
Mateo R. José Manuel

### Chile

Universidad Católica de Chile  
Hajek Ernst  
Gross Patricio

Universidad de Chile  
Escudero Juan  
Veloso Alberto

### Ecuador

Universidad de Guayaquil  
López William

Universidad Politécnica  
Medina Francisco

### El Salvador

Universidad del Salvador  
López Zepeda Ernesto

### Holanda

Universidad de Holanda  
Rozema Ralph

**Honduras**

Universidad Nal. Autónoma de Honduras  
Calix Darío Roberto

**Jamaica**

University of The West Indies  
Mansingh Ajai

**México**

Instituto Politécnico Nacional  
Navarro Pineda Juan

Universidad Autónoma Metropolitana  
Hernández Luna Jorge  
Morsemme Christian

Universidad Nal. Autónoma de México  
Leff Enrique  
Mazari Marisa  
Vázquez Botello Alfonso

**Nicaragua**

IRENA  
Aguilar Garay Azalia

**Panamá**

Universidad de Panamá  
Durán Eduardo

**Puerto Rico**

Colegio Univ. Tecnológico (CUTPO)  
Alvarez Ruis Migdalia

Universidad de Puerto Rico  
López Díaz José Manuel

**Perú**

ONUDI  
Dizi Marino

Universidad Nacional Agraria  
Zavaleta Amaro

Universidad Nacional Ingeniería  
Salinas Jorge H.

**República Dominicana**

Universidad APEC  
Rodríguez Leonel

**Uruguay**

Universidad de la República  
Soubes Matilde  
Vidart Daniel

**U. S. A.**

Collegue of The Virgin Islands  
Maclean William

Fondo Mundial de Vida Silvestre  
Leibermann Gerard

O. P. S.  
Witt Vicente

**Venezuela**

Ministerio del Ambiente  
Luque Luis

Universidad Central  
De Lisio Antonio  
Landaeta Isis T.

Universidad Simón Bolívar  
García María Pilar

