

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente  
para América Latina y el Caribe  
Bogotá, 28 octubre – 02 noviembre de 1985

**Incorporación de la dimensión ambiental  
en la enseñanza de las ciencias naturales \***

Ernst R. Hajek

\* Este documento ha sido preparado para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente por E. R. Hajek para que sirva de base a las discusiones de los Grupos de Trabajo del Seminario. Las ideas expresadas no representan necesariamente la opinión del PNUMA

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
PRESENTACION .....	1
I. Introducción .....	2
1. Problemas ambientales .....	2
2. El sector científico y el Medio ambiente.....	2
3. Los análisis holísticos y la interdisciplina ...	4
4. Información ambiental .....	4
5. Los medios de comunicación .....	6
6. Los niveles de decisión .....	8
7. Algunos conceptos .....	9
8. Especialistas versus generalistas .....	14
9. Diferentes tipos de respuestas .....	16
II. Reflexión sobre la necesidad de incorporar el plan- teamiento interdisciplinario en las Ciencias natura les para facilitar la comprensión de la problemáti- ca ambiental .....	18
A. Las ciencias naturales, la dimensión ambiental y la interdisciplina .....	18
B. Los científicos y la interdisciplina .....	26
III. Análisis de avances logrados en el estudio de procesos físico-biológicos .....	32

IV.	Importancia de la introducción de la dimensión ambiental en ciencias naturales, básicas y ramificaciones aplicadas .....	34
V.	Recomendaciones para lograr la incorporación de la dimensión ambiental a través de nuevas carreras y programas interdisciplinarios y otras actividades. Algunas líneas de acción .....,.....	35
	1. Nuevas carreras .....	35
	2. Reciclaje de profesionales "clásicos" .....	36
	3. Actividades al interior de la Universidad ....	37
	a) Pregrado .....	37
	b) Postgrado .....	40
	c) Capacitación de profesores universitarios .	40
	d) Incorporación de la dimensión ambiental en diversas asignaturas .....	41
	e) Comisiones sobre Medio Ambiente, Institutos o Centros Ambientales .....	43
VI.	Recomendación de estrategias para cooperación regional interuniversitaria .....	48

## PRESENTACION

---

Este documento, que ha sido desarrollado en un período de tiempo corto, está orientado a proporcionar algunas ideas para discusión respecto de las relaciones entre la dimensión ambiental, las ciencias naturales básicas y sus ramificaciones aplicadas, y la interdisciplina.

El escrito deberá ser perfeccionado con los comentarios y los aportes de experiencias de los diversos núcleos por los que circule. Por limitaciones de tiempo no fue posible que este trabajo, en su versión actual, circulara anticipadamente entre muchas personas a fin de retroalimentarlo con mayores precisiones.

Vayan acá y por ahora, mis agradecimientos a los colaboradores más cercanos, señores Guillermo Espinosa, geógrafo, y Leonel Sierralta, profesor de Ciencias Naturales, por sus valiosos aportes y comentarios y a la señora Emilia García por su paciente transcripción del manuscrito.

Gracias anticipadas también a todos quienes lean críticamente los contenidos que siguen.

ERNST R. HAJEK

junio de 1985

## INTRODUCCION

### 1. *Problemas ambientales*

Se ha dicho que la similaridad y la convergencia de los problemas ambientales en los países menos desarrollados ayudan al encuentro de una acción global tanto en el plano internacional como regional o multinacional (Hurtubia, 1970). Se ha señalado también que el perfil ecológico de América Latina es variado, lo que se constata al examinar el amplio mosaico con que se distribuyen sus principales biomas, y que se observan grandes diferencias entre países y aún entre regiones dentro de cada nación. (Sunkel, 1981; Morello, 1983). Sin embargo, a pesar de la realidad, el desarrollo de estudios integrados realizados por especialistas en disciplinas relacionadas con el medio ambiente, ofrecería un camino para enfrentar la gran complejidad de los problemas ecológicos (Hurtubia, 1972).

### 2. *El sector científico y el medio ambiente*

El sector científico, aparentemente, aún se ve abocado al estudio parcial de la crisis ambiental, a pesar de que en estos países la necesidad de enfoques holísticos

se hace cada día más urgente (Hurtubia,1972). Esto podría vincularse, parcialmente, a la idiosincracia de los científicos, cuyos estudios se relacionan a la tradicional división de las disciplinas actuales; ambos se transforman en una limitante que impide alcanzar la organización multidisciplinaria requerida para el desarrollo de un enfoque integral de los problemas (di Castri, 1981). Dado que los estudios globales relacionados con los sistemas ecológicos muestran en gran medida enfoques estáticos, se requiere de una mayor cantidad de análisis de carácter dinámico; este tipo de antecedentes permitirían interpretar tanto los subsistemas natural como social en vistas a incorporar la dimensión ambiental en el desarrollo y plantear, así, las alternativas para la mantención de los ecosistemas y por proyección mejorar las condiciones ambientales (Sunkel, 1981). La solución iría entonces orientada a buscar una nueva organización de las ciencias ambientales que esté más relacionada con la necesidad de estudiar globalmente las interrelaciones entre la crisis ambiental y el subdesarrollo (Hurtubia,1972). Esta nueva organización debería basarse en gran medida, en aspectos de educación ambiental, como una importante aproximación a un eventual trabajo integrado.

### 3. *Los análisis holísticos y la interdisciplina*

Aparentemente los intentos de efectuar análisis holísticos han tenido un éxito variable, o más bien fallas variables, y bastante repetidas, y el trabajo interdisciplinario ha sido más un deseo que una realidad, quizás fácilmente formalizable en el papel pero con grandes dificultades prácticas. Además, donde han logrado aplicarse, estos enfoques aparentemente no han rendido los frutos necesarios para resolver problemas de la llamada "crisis ambiental".

Para lograr la nueva organización, que plantea Hurtubia, se requiere de un cambio de actitud, que podría orientarse a través de la incorporación de la dimensión ambiental tanto a nivel de la formación integral de todo profesional, como en los planes de enseñanza específica de las carreras universitarias y, por su intermedio, proyectar a la Universidad hacia el desarrollo.

### 4. *Información ambiental*

Si se consultara a algunos científicos de las ciencias naturales básicas y aún aplicadas, respecto de su concepción de la dimensión ambiental, probablemente nos daría cuenta que pocos apuntan a una definición que se acerque a lo

que se ha discutido en muchos foros internacionales. Aún cuando sobre los últimos se han escrito innumerables páginas, quizás han tenido poca difusión hacia la comunidad científica que, además de manejar distinto vocabulario y motivaciones (muy restringidas a su propia ciencia) parece no haberse sentido motivada a intervenir en estos asuntos.

Una tarea importante sería la de hacer asequible a la comunidad científica -a través de los organismos internacionales vinculados a la perspectiva ambiental- una documentación básica seria, sustentada en algunos principios ambientales generales. Este enfoque debe ir más allá de la repetición de visiones ambientales apocalípticas, muchas veces irreales y desinformadas, dadas por preservacionistas, ambientalistas o ecologistas (de escasa o nula formación en estos campos); la comunidad científica -lamentablemente- ha identificado a estos últimos con los problemas ambientales ya que en muchas oportunidades hablan a nombre de la ciencia, actuando incluso como consultores en los niveles de decisión política en algunos países. Además, muchas veces detectan pseudoproblemas de escasa relevancia que acaparan titulares y encabezan foros de discusión. Debe reconocerse, sin embargo, que el movimiento ecologista tiene en algunas partes una acción menos dañina y más documentada (Simmonet, 1983).



Con este material documental básico mencionado antes, seguramente se contribuiría tanto a una mayor uniformidad en el manejo conceptual como a una mayor claridad en los alcances de la acción humana en relación al medio ambiente, asentando un cierto número de conceptos, antes de comenzar un diálogo amplio sobre los problemas ambientales con los cultores de las ciencias naturales básicas y aplicadas. El ambientalismo puede llegar a transformarse así en una entidad universalmente aceptada y respetada por la comunidad científica y ésta, a su vez, podría proyectar mejor su ciencia aportando a la comprensión de las particularidades del medio físico-biológico-social.

##### 5. *Los medios de comunicación*

La situación reseñada en el punto anterior, también es detectada en algunas oportunidades por el periodismo científico, que tiene cierta sensibilidad hacia los problemas ambientales. Al respecto, podemos señalar que se ha indicado la existencia de dos grupos de personas "distantes y antagónicos", los que podrían denominarse "productores y denunciadores del fenómeno ecológico". Al primer grupo, los productores pertenecerían quienes laboran en el terreno y en laboratorios, no pocas veces desconectados de

la urgencia de la realidad. A los segundos, en cambio, se han ido afiliando personas de distinta formación que no necesariamente es de carácter ecológico, donde se confunden médicos, ingenieros, filósofos, abogados, académicos universitarios, andinistas, boy scouts, jubilados, dueñas de casa, profesores, como también muchos periodistas, debido a que vende mucho más un titular que señale la pésima calidad del aire antes que los resultados de balance energético de algunas especies del país. (Prenafeta, 1979).

"Parece que los esfuerzos realizados hasta la fecha se han dedicado en forma preferente a indagar en los vericuetos del entorno y no en el hombre mismo. Estas observaciones, junto a otras que hemos realizado en el seguimiento de un tema relativamente nuevo en el país, lleva a pensar que se ha perdido la dimensión humana del problema ecológico. Por mirar demasiado hacia afuera se ha terminado por desconocer lo que sucede en nuestro propio OIKOS".

Se entiende que de buena fe muchos conservacionistas y comunicadores levantan su voz para denunciar que la casa del hombre está sucia, maloliente, llena de gases, semidesierta, inhóspita, falta de alimentos; sin embargo, sus argumentos son superados por acontecimientos ajenos a la eco

logía misma. Estas razones inducen a pensar que es necesaria una acción sistemática, realizada a través de la educación formal y permanente donde el fondo de la preocupación sea educar al hombre para que se respete y conserve a sí mismo. Es decir, pasar a través de la acción pedagógica de la denuncia a la instalación de un modo de vida apoyado científicamente por los antecedentes que entregan los investigadores dentro y fuera del país (Prenafeta, 1979).

#### 6. *Los niveles de decisión*

Por otra parte, los especialistas están aislados de los procesos de decisión política que muchas veces le competen específicamente a sus campos de acción. Quienes actúan en los niveles de decisión son, muchas veces, profesionales que están muy inmersos en la máquina burocrática o que tienen significativas limitaciones en su libertad administrativa de decidir cosas. Es común que estos niveles de decisión no estén capacitados o no sepan formular preguntas a la comunidad científica, la que a su vez marcha indudablemente muy aislada de los problemas ambientales. Esto ha sido posible percibirlo en reuniones de generadores de información, usuarios de información y tomadores de decisión (Hajek, 1981).

Todo esto significa que, en términos reales, la comunidad científica sigue explorando sus propias vetas, de acuerdo a lo que considera importante o de más probable "impacto social", ya que no existen preguntas pertinentes desde los niveles de decisión política.

Otro elemento frustrante, es que a veces los estudios hechos por científicos no tienen la debida consideración en las esferas decisoras, ya sea porque las investigaciones son irrelevantes o las soluciones propuestas ingenuas, o los resultados son presentados en una forma no accesible a otras esferas (como sabemos, finalmente la decisión sobre los recursos es política y no técnica). Esto ciertamente resulta frustrante tanto para los científicos, como para los técnicos de niveles decisores que encargan tales estudios, lo que finalmente los orienta a que sigan en sus propios campos muy desvinculados y sin muchas posibilidades o, quizás, motivaciones de encontrarse.

## 7. *Algunos conceptos*

En general, parece aceptarse como equivalente la terminología que expresa la *dimensión ambiental* como la base ecológica de la sociedad (Sunkel, 1981) y como lo seña

la este autor, ..." 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 biósfera, 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 está 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 en trabajos comunes.

Una excelente revisión al respecto fue desarrollada por Hurtubia (1980), en relación a las perspectivas del pensamiento ecológico.

En este sentido considera Hurtubia 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. Trata 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 al 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 (físico-químico-climáticos) e integrarlos holísticamente con los componentes bio-socio-culturales que caracterizan las sociedades humanas. El conocimiento de las interdependencias, interacciones y atributos de 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".

Eso no significa necesariamente reconocer que la ecología sea la única disciplina que podría incluir la dimensión ambiental. Lo pueden hacer de hecho, aquellas que visualicen o estén capacitadas para el análisis total de las interacciones entre las entidades físico-biológicas y las sociales.

La Geografía se proyecta enormemente en ese sentido, ya que conjuga los fenómenos espacial y temporal con las interacciones que juegan un papel de importancia para explicarlos; incluso en su conjunción con la Ecología, a través de la Geoecología, la geografía física parece proyectarse en una nueva manera de enfocar los problemas (Leser, 1983).

"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, 1982).

En este sentido, no debería existir preocupación a nivel de los cultores de diversas disciplinas de que estas puedan ser "ecologizadas", como parecería ser el caso de la geografía. Igual podría decirse que la ecología se está

"geografizando". De hecho, incluso resultaría muy atractivo que así sucediera, dado que estaríamos ya avanzando hacia la integración de disciplinas, particularmente en este complejo de la dimensión ambiental y para lo cual el aporte conjunto de diversos puntos de vista puede ser de notable significado. Nuestras propias experiencias nos han demostrado que la conjunción Geografía-Ecología es provechosa para ambas disciplinas.

No obtendremos mucho en desear la interdisciplina amplia si antes no intentamos al menos fomentar la conjunción de unas pocas ciencias.

Al explorar en otros conceptos, se considera que *Medio ambiente* "es el entorno biofísico natural de la sociedad, concluyendo sus sucesivas transformaciones artificiales y su despliegue espacial. Se trata específicamente tanto de la energía solar, el aire, el agua y la tierra, fauna, flora, minerales y espacio (en el sentido de superficie disponible para la actividad humana) como del medio ambiente construido o artificializado y las interacciones ecológicas de todos estos elementos y de ellos y la sociedad humana" (Sunkel, 1981).



También en este sentido parece adecuado manejar los conceptos de *Transdisciplina* considerada como la disciplina que abarca el campo epistemológico de otras ciencias, pero fija su marco de estudio propio (p. ej. Ecología, Geografía, Historia, Ciencias Ambientales). Por *Multidisciplina* podríamos entender la unión de diferentes disciplinas, pero sin fecundación mutua y por *Interdisciplina* el trabajo de varias disciplinas en un campo que tiene el resultado de la fecundación mutua, de la categorización y de la sistematización de cosas nuevas y que apuntaría a una transformación de los métodos científicos tradicionales; en esta clasificación lo ambiental es básicamente interdisciplinario ya que sería, en esencia, la interacción del sistema físico-biológico (sistema natural) con el sistema social (Maya com. pers. 5/85).

#### 8. *Especialistas versus generalistas*

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 clásicamente han sido relegados a un status de segunda clase académica. Sin embargo, por más académica que parezca esta postura en el pasado, se está entrando en

un período en que el generalista (sintetizador) emerge como la persona más requerida en la sociedad. No parecería apropiado seguir dependiendo del enfoque reduccionista para resolver problemas en los ecosistemas modificados por el Hombre.

Sin embargo, podría pensarse también que un generalista es simplemente un científico que ha fracasado en su intento de convertirse en un especialista y, por lo tanto, seguir una línea muy acotada de acción. Por otra parte, 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 que un nuevo tipo de aficionado.

"Las situaciones e interacciones de que se ocupa la ecología es tan compleja, 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 1970).

## 9. *Diferentes tipos de respuestas*

Tal como lo especifica Hurtubia (1980), diferentes movimientos que han aparecido en Latinoamérica incluyen diversas facciones bien definidas como respuestas a la problemática ecológica.

Los principales grupos y objetivos se presentan a continuación:

*Los conservacionistas:* mantener el medio ambiente libre de cualquier alteración por parte del hombre; *los utilitaristas:* el medio ambiente debe ser usado sabiamente; *los desarrollistas:* la contaminación es sinónimo de crecimiento industrial, se debe crecer a toda costa, las nuevas tecnologías serán capaces de compensar la degradación de los ecosistemas, se debe ocupar su lugar en la economía mundial; *los indiferentes:* sólo se preocupan de la ciencia y generan la dicotomía actual entre sociedad, naturaleza y medio ambiente; *los entusiastas:* al comprender los problemas ecológicos, se sienten preocupados y comienzan a trabajar en la resolución de problemas concretos; *los apocalípticos:* son pocos y tienen mucho eco en los medios de comunicación, haciendo proyecciones catastróficas; *los revolucionarios:* de actitudes anticapitalistas, lo primero es la liberación política, económica y cultural, y den-

tro de las nuevas estructuras se resolverán los problemas ambientales anteriores; *los éticos*: anteponen los placeres espirituales que brinda la naturaleza a los bienes materiales que de ella se obtienen; *los estilistas*: buscan la formulación de alternativas de crecimiento económico y estilos de vida que generan un nuevo tipo de tecnología y formas de relaciones entre hombre y naturaleza para que sean compatibles con una protección ambiental y que aseguren la completa satisfacción de todas las necesidades de la población humana por medio de un eficiente crecimiento económico con amplio desarrollo social.

Es indudable que estas diversas facciones están representadas en mayor o menor medida y cada uno de nosotros podría sentirse identificado con una de ellas. Su diversidad ya nos está indicando que para llegar a una relativa uniformidad conceptual y de manejo se requiere un tiempo extenso. Aún así, hay acciones que se pueden seguir en ese sentido, a partir de la Academia, con el fin de lograr que las futuras generaciones (y obviamente las actuales en las medidas de las posibilidades) alcancen un comportamiento moral tanto frente a sí mismo como frente al medio, tratando de educar y buscar una reconciliación total del hombre con el universo (S. Barrios, com. pers. 5/85).

II. Reflexión sobre la necesidad de incorporar el planteamiento interdisciplinario en las Ciencias naturales para facilitar la comprensión de la problemática ambiental.

A. Las Ciencias Naturales, la dimensión ambiental y la Interdisciplina

Al iniciar los comentarios sobre estos aspectos es importante mencionar aquellas Ciencias naturales que se englobarán en este análisis, ya sea en forma general o con precisiones para algunas de ellas. Asociadas con denominaciones de carreras universitarias se señala a las siguientes disciplinas: Biología, Matemáticas, Física, Química, Informática, Geografía, Geofísica, Meteorología, Oceanografía, Geología, Paleontología, (DAAD). Según las referencias preliminares asociadas a este Seminario (S. Torres, en prep. 5/85) existen similitudes ya que incluye como ciencias naturales *básicas* a: Biología, Química, Geología, Botánica, Física, Oceanografía, Zoología, Matemáticas; allí también se considera a la Ecología, las Ciencias del Ambiente, Geografía, Análisis de Sistemas e Historia como *transdisciplinas* y como ciencias naturales *aplicadas* a: Ingeniería, Fisiología, Toxicología, Hidrología, Limnología, Medicina Humana, Meteorología, Climatología, Silvicultura, Paleontología, Edafología, Geomorfología, Agronomía, Geotec-

nia, Fotointerpretación y Medicina Veterinaria.

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).

Por su propio carácter y obviamente por su epistemología, muchas disciplinas básicas no integran la dimensión ambiental y resulta también poco probable que se pueda sugerir su inclusión. Lo que si queda abierta es la posibilidad de integrar la dimensión ambiental en la mecánica de enseñanza de estas disciplinas y en la preparación tanto de sus cultores como de las personas que se forman en estas áreas.

Es también cierto que la perspectiva ambiental se ha desarrollado en el último tiempo; tal vez no más de 15 años. Podría esperarse entonces, que entre los difusores de dichas ciencias exista ya una inquietud por agregarla como parte de la enseñanza y proyección de sus respectivas disciplinas.

Conviene recordar, por otra parte, que los niveles de organización de la materia que se relacionan más con la variable ambiental y que de alguna manera son incluidos tanto en el campo de acción de la ecología como de las ciencias ambientales, son la Ecosfera, el Sistema sociedad-ambiente, el complejo de ecosistemas (paisajes), los ecosistemas, las comunidades, las poblaciones y los organismos (G. f. Ö., 1983).

En el caso de las Ciencias Biológicas muchas veces se puede constatar que los análisis son particularmente orientados hacia los estudios intrapoblacionales, intracomunitarios o, a lo más, son de tipo interpoblacional o intercomunitarios. Allí no se hace mención de las relaciones de los organismos con el medio físico, ya sea desde un punto de vista descriptivo o integrativo; aún más lejos está considerar los sistemas sociales.

Incluso en la enseñanza de ciencias como 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 el sistema social. Se producen, entonces, insuficiencias cuando la formación profesional se basa en parcialidades del medio ambiente, ya que las explicaciones tratan de forzar causalidades sólo de tipo biológico.

Se asocia a esta situación la incapacidad para ver los problemas en forma práctica, con vías a aportar una explicación y consecuente solución. La resolución de problemas concretos se ve así fuertemente limitada.

Como bien sabemos, en la naturaleza no existen entidades separadas; es el conjunto de elementos y de interacciones lo que le asigna ciertos rasgos típicos que permitendiferenciar los paisajes. El enfoque interdisciplinario entonces, permite formular modelos que dan la posibilidad de simular los resultados de la intervención sobre un sistema y, así, se tiene la oportunidad de anticiparse a los posibles efectos. Un sólo punto de vista es una sección muy parcializada de la realidad y, obviamente, no permite formular una explicación clara sobre el funcionamiento de los sistemas naturales ni, menos aún, los efectos de la acción del Hombre.



Sin embargo, hay otras razones que contribuyen significativamente para incorporar el planteamiento interdisciplinario en los estudios futuros:

1. Permite un apoyo técnico-científico para el desarrollo de la investigación y, con ello no se fomenta que los investigadores asuman papeles para los cuales no tiene un entrenamiento acabado.
2. Como sabemos, los profesionales de cada área enfrentan la problemática ambiental fuertemente sesgados por su disciplina. Pero en el momento de planificar el aporte de cada profesional ayuda a hacer más realistas los modelos a aplicar a nivel masivo sólo en la medida que exista la posibilidad de formular modelos de carácter integrativo.

La incorporación de planteamientos interdisciplinarios obliga, por otra parte, al realismo en el análisis de la problemática ambiental local, ya que regula las relaciones y orienta la interacción hacia el área geográfica y temática del problema. De esta manera aterriza los problemas y le da a su vez, a la enseñanza, un carácter auténtico y más "vendible".

En la actualidad la enseñanza local tiene una marcada influencia de la ciencia extranjera, particularmente de países desarrollados, con la que incluso se quiere ser com-

petitivo. Esto se traduce en la formación de super-especialistas que publican en revistas extranjeras y se preocupan de situaciones poco relacionadas con la realidad local y, más aún, muchas veces no están capacitados para aportar a la solución de problemas prácticos. Aunque debe considerarse que ellos podrían realimentar a la Academia, que sin duda es una de las vías que debe mantenerse, desarrollarse y perfeccionarse. Sin ciencia básica sería mejor olvidarse de cualquier intento de comprender y manejar la biosfera.

Podría, a este respecto, pensarse en la formalización de entrenamiento de individuos que puedan diversificar su formación en tres direcciones:

- a) Realimentar a la Academia
- b) Resolver problemas
- c) Traducir ciencia básica.

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. Para ello debería contarse con profesionales con buena formación en Ciencias Naturales bá-

sicas 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 debidamente perfeccionados.

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 información básica generada, la que ya tiene obviamente importancia científica "per se".

Es importante señalar que a esta altura resulta difícil pensar en introducir la perspectiva ambiental en las disciplinas básicas (tales como la Biología, Química, Física o Matemática), ya que difícilmente la Epistemología de esas áreas podría ser influenciada por ella. Pero es importante señalar que en sus cursos o formas de enseñanza es posible introducir esta variable, sobre todo a través de ejemplos (ver más adelante, en algunas acciones); con toda seguridad que para un químico, matemático, físico o biólogo, ya sea como individuo inmerso en la sociedad o co-

mo profesional de las ciencias básicas, sería una importante contribución para su formación integral.

En las unidades académicas más profesionalizantes vinculadas al área de la Salud (Medicina, principalmente) de recursos naturales (Agronomía, Ciencias Forestales, Medicina Veterinaria) o del ámbito territorial (Geografía) la dimensión ambiental está de algún modo ya presente. Aún cuando sus enfoques están sesgados hacia el área temática respectiva y existen pocos puentes integrativos.

Sin embargo, estas deficiencias deberían subsanarse por medio de cursos que tengan enfoques globales. Así, se podrían corregir algunas insuficiencias y dar la posibilidad de que disciplinas tales como Matemática, Física o Química tengan un poco de la orientación de áreas biológicas o viceversa; todas ellas además deberían incluir una componente asociada al "sistema social".

Por lo demás resulta difícil incluir la dimensión ambiental especialmente en los cursos de teoría, en algunas de las áreas básicas de la biología, química, física, matemática. Entre estas cuatro disciplinas hay algunas en que se <sup>de</sup> podría sin embargo, estar más cerca/su incorporación; tal

es el caso de la biología, ya que a través de cursos basados en algunos de los niveles de organización (como poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas, biósfera) está más vinculada a la ecología (como se dijo anteriormente esta disciplina en muchas partes está vinculada en gran medida a las Facultades de Biología).

#### B. Los científicos y la interdisciplina

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 pueden 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. Incluso, la experiencia lleva a pensar que es demasiado el esfuerzo invertido para los resultados que se obtienen (Cal. Sta. Coll., 1970). "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.).

Para algunos profesores es menos complicado y menos consumidor de tiempo enseñar sus propios cursos, a su propia manera y sin tener que coordinar sus actividades docentes (o de investigación) con profesores de otras facultades repartidos por toda la universidad. Otros, sin embargo, asumen tareas adicionales de trabajo ya sea en programas o en la organización interdisciplinaria, aún cuando sus cargas académicas ya son elevadas. En ese sentido, un profesor debería recibir, por parte de su universidad, un estímulo y un reconocimiento adecuados al tiempo y esfuerzo invertidos en tales actividades. Entre otros casos esta acción estimularía la imitación.

Dado que la mayoría de los profesores universitarios están entrenados como especialistas en un campo específico, 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, indudablemente se estará frente a 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.

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 desarro-

llo 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. Es cierto que cualesquiera de estas motivaciones debería contar con la debida consideración y oportuna canalización al interior de las universidades, si ello fuera de interés para 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 éste movimiento y esté publicando en este nuevo campo, muchos de sus colegas y los cultores de las áreas a la cual el "migrante" ingresa no querrán reconocerle con entusiasmo y, prontamente, su nuevo expertizaje.

Es necesario señalar que intereses múltiples superficiales no hacen un buen profesor, ni contribuyen a los estudios interdisciplinarios. Esto puede ser un problema



en el sentido que es 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 dudas la persistencia de esa unidad. Eso indudablemente es una traba al contacto para una eventual configuración de cuadros interdisciplinarios.

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. Además,

coincidimos plenamente con García (s.f.), quien expresa que "... 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". Eso es precisamente lo que tratamos de hacer pero consideramos necesario plantearse estas inquietudes con el fin de orientar luego los aportes para la superación de las dificultades.

III. Análisis de avances logrados en el estudio de procesos físico-biológicos.

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 la 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 mejor 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 la ecofisiología, tanto de plantas como de animales.

Una visión 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 (G. Espinosa com. pers. 5/85), a los tipos de lluvias, a los deslizamientos de tierras, inundaciones, sequías y otros desastres, 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 o la consideración docente continua que se da a estos procesos, más allá de unas pocas semanas de producido el evento.

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 que en todos estos procesos lo normal es su anormalidad en el tiempo y en el espacio.

IV. Importancia de la introducción de la dimensión ambiental en Ciencias naturales, básico y ramificaciones aplicadas

La importancia reside en que las Ciencias básicas tendrían una visión complementaria en términos de lo que significa, para un sistema mayor, la información que generan. En la medida que se conozca la globalidad podrán formular una mayor cantidad de preguntas "básicas" que respondan a las necesidades establecidas en 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.

En ese sentido habría también un cambio en el enfoque de las investigación por parte de los científicos dedicados a la ecología y a las ciencias ambientales, por ejemplo, desde un punto de vista netamente teórico hacia la búsqueda de un mayor pragmatismo, tanto en los puntos de estu-

dio 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 verían los problemas en una aproximación más integral.

v. Recomendaciones para lograr la incorporación de la dimensión ambiental a través de nuevas carreras y programas interdisciplinarias y otras actividades. Algunas líneas de acción.

Las líneas de acción pueden ir orientadas en diversas direcciones. Acá vamos a señalar 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.

1. Nuevas carreras

Nos resulta difícil pensar que en nuestros países subdesarrollados, con problemas económicos graves y altas

tasas de desocupación de profesionales "clásicos", se pueda crear fácilmente nuevas carreras en el área ambiental, con un campo laboral aún incierto. Pensamos que sería importante hacer previamente muchos estudios de mercado laboral, a fin de explorar si efectivamente existe capacidad de absorción de un nuevo tipo de profesional (como quiera que este se llame). En cargos estatales o privados se han ocupado tradicionalmente a profesionales clásicos de diversas especialidades para dedicarse a la cuestión ambiental. Resulta difícil -sin un análisis profundo de mercado, demandas, características de ese nuevo tipo de técnico y contenidos curriculares para lograrlo- llegar a predecir algo que tenga ciertas proyecciones realistas.

## 2. Reciclaje de profesionales "clásicos"

Los profesionales que actualmente se desempeñan en cargos públicos o privados y que tienen relación con problemas medioambientales, deberían tener la posibilidad de tener 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 de Naciones Unidas expertas en educación ambiental. Es probable que a medida

que la necesidad lo vaya exigiendo se cree la demanda por un tipo de profesional ambiental que allí entonces la Universidad podría formar.

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 una dosis de "como" poder transmitir esa información, a su vez, a los educandos.

### 3. Actividades al interior de la Universidad

#### a) Pregrado

A este nivel pueden sugerirse varios caminos. Uno de ellos podría ir orientado a la creación de cursos en que se integre la dimensión ambiental y que bajo una variedad de títulos se puedan ofrecer en las distintas Facultades. Se trataría de cursos específicos diseñados por un comité interdisciplinario pero ofrecido en la respectiva Facultad, con el potencial de estudiantes y docentes existentes allí



con algún refuerzo necesario.

Estos cursos dados bajo una diversidad de títulos deberían tener en común el "sello" dado por un comité interdisciplinario (ver más adelante, Comisiones sobre Medio Ambiente). Así se aseguraría una cierta uniformidad de contenidos a fin de que la comunicación entre estudiantes al interior de la Universidad se mejore en ese sentido.

Podría también sugerirse un curso estandar único dictado para todos los estudiantes. Esto lleva asociadas algunas ventajas y algunas dificultades. Entre las dificultades está la de atender a una seguramente a veces numerosa masa de estudiantes todos los años o 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 la posibilidad de usar televisión (videos multicopiados), materiales impresos para autoestudios y autocontrol y equipos intrafacultades para las sesiones de discusión, excursiones, controles. 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.

Nos atreveríamos casi a proponer que dichos cursos fuesen obligatorios, tal como lo son en algunas partes aquellos sobre historia o geografía del país, educación cívica u otros.

Es posible hacer un paquete de cursos 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 a nivel compatible con la universidad, donde ellos puedan plantear, además sus puntos de vista.

La necesidad de cursos de este tipo se justifica, pues, si bien existen actividades de carácter ambientalista o ecológico en las universidades y en diversas carreras en la actualidad, muchos de estos tienen prerrequisitos importantes que los estudiantes, especialmente si son de otras unidades académicas, no tienen.

Los cursos deberían contar, en lo posible con salidas a terreno, al menos dos, donde se puedan contrastar una situación "natural" con una en que haya intervenido el

hombre, en la misma región.

b) Postgrado

En varias universidades existen programas de magister o doctorado con énfasis en aspectos ambientales o ecológicos. Estos programas están en general asociados con determinadas Facultades (Asentamientos humanos y medio ambiente, probablemente en Facultades de Arquitectura y Estudios urbanos; Medio ambiente y Salud, en Medicina; Ecología y Medio Ambiente; Ciencias Biológicas, mención Ecología, Agricultura y Medio Ambiente, Ingeniería y Medio Ambiente, etcétera) y eso en forma importante significa el fortalecimiento de esas respectivas áreas. Surge la pregunta si se justifica tener algún programa de este tipo, pero de carácter ambiental general en la Universidad, más bien centralizado, y cuales serían sus puntos negativos y cuales los aspectos favorables. Esa pregunta deberá quedar abierta a las propias universidades.

c) Capacitación de profesores universitarios

Necesariamente a los profesores que participen en los cursos de carácter ambientalista al interior de la universidad se les debería capacitar adecuadamente para desa-

rollar su tarea. Esta capacitación podría ser coordinada por los Centros ambientales (ver más adelante) e igualmente se deberían formalizar proyectos de investigación interdisciplinarios, concebidos así desde su planificación (ver García, s. f.) en que participen estos profesores; eso ayudará enormemente a que su docencia se enmarque luego en otro ámbito de referencia, útil para fomentar la incorporación de la dimensión ambiental en los diversos cursos que ellos dicten.

d) Incorporación de la dimensión ambiental en diversas asignaturas

Debería establecerse para ello un cierto criterio para averiguar respecto de que cosas "faltan" en esta perspectiva y en que cursos. Además, conocer en que cursos o programas de entrenamiento sería posible y conveniente la incorporación de esta dimensión. Cada universidad deberá en este sentido calibrar este factor en su ámbito de acción.

Podría acá 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 obviamente de sus

interacciones; la forma como se haga esto último dependerá un poco del énfasis de los cursos, del tiempo, duración de éstos y de la capacidad docente.

Lo más importante en todo ello es una cuidadosa selección de los contenidos de los cursos, presentados éstos en forma atractiva a los estudiantes, y evitando todo carácter anecdótico.

En las Ciencias naturales básicas el problema podría ser un poco más complejo.

A este respecto podría diseñarse cursos en los cuales después de un "barniz" general de tipo ambiental o ecológico estándar se deje la libertad a los profesores de incursionar en la perspectiva ambiental a partir de su propia disciplina. Aquí, lógicamente los comités deben ser temáticos, pero deben trabajar en estrecha interrelación con los Comités centralizados (Comisión de Medio Ambiente). Aquí cabe la posibilidad de revertir las listas que ha elaborado Gallopín (1982). El ha hecho un análisis respecto de que disciplinas han aportado diferentes elementos conceptuales o metodológicos a la Ecología. Si de algún modo se pudiese tomar esos elementos y "devolverlos" a las dis-

ciplinas de origen a fin de que debidamente asociados con esa disciplina, por una parte y con la ciencia ambiental o ecológica por otra, puedan ser usados con fines docentes, creemos que se estaría haciendo un aporte a una docencia temática, es decir asociada con alguna ciencia natural básica y a la vez proyectándose a través hacia la ciencia ambiental. Ello supone que habrá en el enfoque una debida integración de la dimensión ambiental. Razones de espacio nos impiden detallar más sobre estas propuestas, pero seguramente se llegará a un momento en que sea necesario profundizar las ideas y canalizarlas en caso de ser viables.

e) Comisión sobre Medio Ambiente, Institutos o Centros ambientales

Debería incentivarse la creación de Institutos ambientales (que incorporen como razón central la dimensión ambiental), integrados por profesores de distintas especialidades y escuelas (coincidimos con García, s.f., en que esto solamente es un grupo multidisciplinario, pero pensamos que es una posible partida de estos programas y que permitiría formalizar luego una actividad interdisciplinaria, con amplia fecundación mutua, a través de proyectos de investigación y cursos por ejemplo). Estos institutos podrían desarrollar proyectos de investigación, estudios de

casos y evaluaciones prácticas en esta perspectiva, a la vez que coordinar y orientar programas de entrenamiento y extensión a la comunidad interna y externa. Ante la alternativa de un elevado costo de implementación de nuevas estructuras, podrían ser incluso "simbólicos" en el sentido de no crearse nuevas maquinarias administrativas (más allá del apoyo secretarial y de documentación básicos); los profesores que pertenezcan a ellos no dejarían sus propias unidades académicas.

Un punto de partida podrían ser las comisiones de Medio Ambiente, ya formalizadas en algunas universidades y dependientes de la más alta autoridad central (Rectoría).

La formalización de estos centros ambientales podría ser un primer paso para activar mecanismos de interdisciplina, dado que por las propias estructuras de muchas de las universidades, las Facultades son compartimientos temática y profesionalmente delimitadas a las cuales sería difícil reestructurar, sin antes hacer cambios muy profundos en todas las estructuras de la propia universidad. Ese podría ser un primer paso, casi imperceptible hacia la formalización de grupos de trabajos que en parte de sus funciones tuviesen la misión de incorporar la dimensión ambiental en di

versas actividades y más amplio aún, en maneras de pensar. Serviría, además, como un ensayo de factibilidad de trabajo conjunto de carácter interdisciplinario, pues más que nada se trata de seres humanos en interacción, lo que toma tiempo en amoldar personalidades y maneras de enfocar los problemas. Esto además tendría una ventaja en el sentido de que las Facultades paulatinamente tenderían a considerarse más representadas en estructuras de este tipo y a ser más cooperativas a sus actividades e iniciativas, sintiendo que ellas no van a ser intromisivas en el propio quehacer de las unidades académicas de origen de los profesores que participan.

Los cursos que coordinen dichos Institutos o Comisiones ambientales deben ser muy bien elaborados, previamente estudiados en cuanto a sus contenidos y especialmente en cuanto al lenguaje utilizado, deben evitar todo carácter anecdótico en las relaciones ambientales e insistir en el análisis de las variables físicas y biológicas y humanas tomadas como un sistema. La influencia sobre cualquiera de ellas provoca interacciones y respuestas distintas.



f) Otros desarrollos

Podría proponerse a insistirse además en las siguientes actividades:

- Inclusión, en los cursos de Ecología general de la importancia del ambiente físico y del Hombre como elemento-clave y complementariamente en los cursos del ámbito social la incorporación de las variables biológicas y físicas en cuanto a estructura función y regulación de sistemas ecológicos.
- Inclusión de profesionales que trabajen en problemas ambientales desde una perspectiva no exclusivamente biológica (economistas, ingenieros, geólogos, geógrafos, arquitectos, por ejemplo) en los programas de Ecología de las Universidades.
- Desarrollo de Tesis de Grado y trabajos de investigación de pre y postgrado en el área ambiental, dirigidos por comités interdisciplinarios.
- En carreras clásicas de Pedagogía (formación de profesores primarios y secundarios) en Biología o Ciencias Naturales, donde sería tal vez muy drástico el cambio de incorporar cursos de disciplinas "aparentemente" muy aje-

nas, se podría recomendar inicialmente cursos de Biología ambiental que integren en una sólo asignatura las variables del ambiente físico (clima y sustrato) con las biológicas (poblaciones y comunidades) y las sociales.

La idea de todo ello es tender hacia la creación de una masa joven crítica, que se movilice dentro y fuera de las áreas tradicionalmente delimitadas temáticamente. De esa manera, contactar grupos de trabajo muchas veces aislados.

Todo ello apuntaría luego a que se allane un camino tendiente eventualmente a la creación de nuevas carreras y/o programas de entrenamiento. En todo caso, deben desde ya crearse las instancias necesarias para que ello pueda ser operativo.

En la actualidad, a nuestro juicio existe un recelo mutuo entre aquellos que se mueven dentro de las Facultades clásicas, particularmente las de Ciencias Naturales básicas y los ambientalistas. Mutuamente existen incomprensiones (posiblemente por la falta de instancias de discusión, orientación e integración) y el carácter específico de formar profesionales muy acotados en esas áreas. Las Facultades clásicas

sicas básicas en general aún no aceptan que la incorporación de la dimensión en cuestiones asociadas al Hombre, deba formar parte de sus planes de entrenamiento y por otra parte dudan de la cuestión ambiental. Esto último creemos se debe en gran medida a que ésta ha estado muchas veces en manos de gente con nulo o quizás escaso entrenamiento en ciencias básicas, y aspectos ambientales, con nulo o quizás escaso manejo de un lenguaje serio y moviéndose en general en el límite de algo que pueda compatibilizarse con la Universidad (ver Introducción).

Esto sin duda es un argumento circular, pues si las Facultades no se preocupan de llenar la variable en algunos de sus programas de entrenamiento, difícilmente en los niveles en que actualmente operan personas inadecuadas habrá a corto plazo gente capacitada para primero, entender la cuestión ambiental, segundo, lograr comunicarse a un nivel científico y tercero, contribuir con alguna solución práctica a los problemas del Hombre.

#### VI. Recomendaciones de estrategias para cooperación regional interuniversitaria

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. Una orientación en ese sentido podría estar dada en documentos, como, por ejemplo, el Perfil ecológico elaborado por Morello (1983) y la propia visión de los países y los organismos internacionales.

El desarrollo de reuniones, de intercambio de metodologías e información en forma periódica sería interesante. Pero debería enfatizarse en los problemas que encuentra el hombre para ocupar su medio circundante y las estrategias que sigue para intervenirlo (obviamente que con sus resultados).

Algunas proposiciones específicas podrían ser:

- a) Creación de cursos de postgrado o especialización cuyas sedes estén en los países de la región de ambientes comunes en los que el área particular esté significativamente desarrollada y con diversidad de problemas ambientales.
- b) Creación de programas de doctorado y magister regionales, de modo de concentrar los esfuerzos hacia fortalecer áreas ya desarrolladas, de manera que los alumnos o los profesores roten por los grupos de trabajo.
- c) Organización de simposios y mesas redondas o debates en

que se puedan plantear casos y soluciones y experiencias metodológicas de enseñanza.

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

e) Un elemento de extrema importancia es lograr numerosas sesiones de discusión, 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. Aparentemente los conceptos no están debidamente asentados en la comunidad científica.

Sería interesante contar con publicaciones básicas hechas en los diversos países, con diferentes criterios y enfoques. A estos textos podrían agregarse<sup>se</sup> videocassettes con ciertos contenidos de problemas locales de la región y que pudieran distribuirse a determinados centros, para su arriendo o venta para utilizarlos en cursos, con el<sup>fin</sup> de lograr, si bien son distintos problemas, una visualización global de la interacción hombre-ambiente en diversas situaciones.

Se debería contar con el máximo de apoyo de los organismos internacionales. La Red de Formación Ambiental juega acá un papel importante.

La documentación de estos organismos debería ser más ampliamente distribuida o debería tenerse copias suficientes en los respectivos centros de los diferentes países. Un centro de documentación con acceso barato (o quizás gratuito) y debería un banco de datos también/estar disponibles.

Es posible que muchas de estas cosas existan, pero no han sido suficientemente informadas hacia la comunidad científica. Sería deseable que los mecanismos de transferencia de material se pudiesen agilizar.

Se han propuesto ya en numerosos documentos, algunas estrategias a seguir a fin de mejorar comunicaciones y contactos. Nos permitiríamos sugerir que antes de continuar desarrollándolas se hiciese una evaluación crítica respecto de cuales han funcionado en forma eficiente y en cuales de estos mecanismos ha habido problemas. Esa debería ser una tarea que debería desarrollarse prontamente.

En síntesis, en cuanto a la acción internacional, podría señalarse que los planes deberían desarrollarse so-

bre la base de regiones homogéneas, con estrategias diferenciadas, considerando que los ambientes son cambiantes y más aún lo es la variable humana.

Son importantes, aquí, además de la educación, los niveles socioeconómicos, las creencias, las costumbres y lo que la población espera obtener.

#### REFERENCIAS \*

---

Bradley, D.J. 1967. Ecology in the medical school. En: Lambert J.M. (ed.) The teaching of ecology: 41-48. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

Centro Panamericano de Ecología humana y salud. 1984. Programa de salud ambiental. Ecología humana y salud 3: 1-8.

Dansereau, P. 1980. The template and the impact. INTECOL Bulletin 7/8: 70-109.

---

\* (además de aquellas referencias citadas en el texto, se anotan otras, consultadas o sintetizadas, como también algunas sugeridas como lecturas adicionales).

Di Castri, F. 1970. La revolución ecológica y América Latina. Ciencia Interamericana 11 (3-6): 2-9.

Di Castri, F. 1978. Ecological training for developing countries: strategies and actions of MAB programme. Mimeo: 1-21.

Di Castri, F. 1981. La ecología moderna: génesis de una ciencia del hombre y la naturaleza. El Correo de la UNESCO 34 (ABR): 6-11.

Di Castri, F. 1983. L'Ecologie. Les défis d'une science en temps de crise. La Documentation française. Paris: 1-116.

Gallopín, G. C. 1980. El medio ambiente humano. En: Sunkel O. & N. Gligo (eds.) Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Vol. 1: 205-235. Fondo Cultura Económica. México.

Gallopín, G. C. 1982. La Ecología y sus relaciones con otras disciplinas. Seminario sobre Articulación de Ciencias. Bogotá, Colombia, Mimeo.: 1-31.



- García, R. s.f. Elementos teóricos y metodologías para estudios interdisciplinarios del medio ambiente. (Versión provisoria). Mimeo.: 1-39.
- Gastó, J. 1980. Bases ecológicas de la modernización de la agricultura. En: Sunkel, O. & N. Gligo (eds.) Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Vol. 1: 341-378. Fondo Cultura Económica. México.
- Gesellschaft fuer Okologie (G. f. Ö.) 1983. Studienführer Okologie. Stand März 1983. Göttingen: 1-48.
- Gligo, N. 1980. El estilo de desarrollo agrícola de la América Latina. En: Sunkel, O. & N. Gligo (eds.) Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Vol. 1: 379-432. Fondo Cultura Económica.
- Guhl, E. 1982. Teoría y metodología de la Geografía como base para trabajo interdisciplinario en relación con el medio ambiente y sus problemas universitarios. Seminario sobre articulación de Ciencias, Bogotá. Mimeo.: 1-91.

Hajek, E.R. (ed) 1981. Bases biológicas para el uso y manejo de recursos naturales renovables. Recursos de la zona de matorral y bosque esclerófilo de Chile central. I Seminario-Taller. Monografías Biológicas N° 1: 1-87.

Hurtubia, J. 1972. Principales problemas del medio humano en Chile. Parte I. Problemas relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales terrestres. OI Committee International: 1-23.

Hurtubia, J. 1980. Ecología y desarrollo: evolución y perspectivas del pensamiento ecológico. En: Sunkel, O. & N. Gligo (eds.) Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina vol. 1: 158-204. Fondo de Cultura Económica, México.

Instituto de Ecología. 1982. El hombre en el medio ambiente vivo. CECOSA. México 1-271.

Knox, G. A. 1980. Ecology at the crossroads. INTECOL Bulletin 7/8: 1-14.

Lambert, J. M. (ed.) 1967. The teaching of ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1-194.

Lambert, J. M. & G. T. Goodman. 1967. Basic problems in the teaching of ecology. En Lambert J. M. (ed.) The teaching of ecology: 1-10. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Leser, H. 1983. Geoökologie. GR 35 H5.: 212-221.

Monge, C. 1978. Ecology and health. Bull. Pan. Am. Health Organ. 12(1): 7-10.

Morello, J. 1983. Sumario del perfil ecológico de Sudamérica. Bol. Med. Amb. y Urb. 1(2): 1-25.

Prenafeta, S. 1979. A tirones con la Ecología. Revista Análisis. Santiago. 19 dic.: 34-36.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.  
1982. Proyecto para el establecimiento de la red de formación ambiental para América Latina y el Caribe. PNUMA RED-DG. 5. Mimeo.

- Sáiz, F. 1978. Ecología y Humanidad. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso 1-141.
- Salcedo, S. & J. I. Leyton. 1980. El sector forestal latinoamericano y sus relaciones con el medio ambiente. En: Sunkel, O. & N. Gligo (eds.) Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. vol.1: 433-467. Fondo Cultura Económica, México.
- Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD). 1981. El estudio en las Universidades: 1-104. DAAD, Bonn.
- Simonnet, D. 1983. El ecologismo. Gedisa Mexicana. México. 1-188.
- Sunkel, O. & N. Gligo (eds.) 1980. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Lecturas 36 Vol. 1 y 2. Fondo de Cultura Económica. México.
- Sunkel, O. 1981. La Dimensión ambiental en los estilos de desarrollo en América Latina. PNUMA-CEPAL. Impr. Naciones Unidas, Santiago: 1-136.

The California State Colleges. (C.S.C.) Division of Academic Planning. 1970. Proceedings of an invitational workshop on curriculum development in Ecology and related Environmental Sciences: 1-79.

Oldfield, F. 1967. The linkage of ecological teaching with that in the earth sciences. En: Lambert J. M. (ed.) The teaching of ecology.: 33-40. Blackwell Scientific Publications. Oxford.