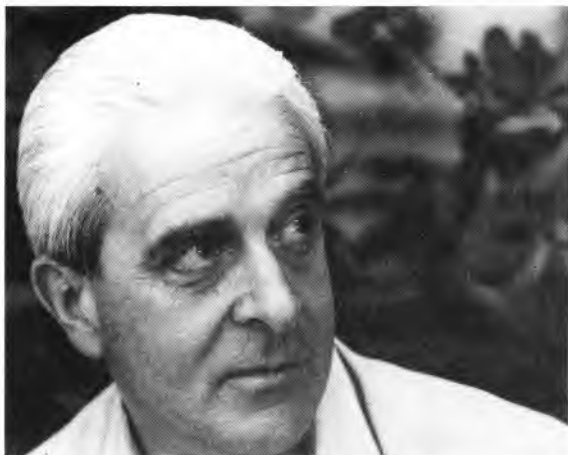




En torno al Entorno: Algunas precisiones

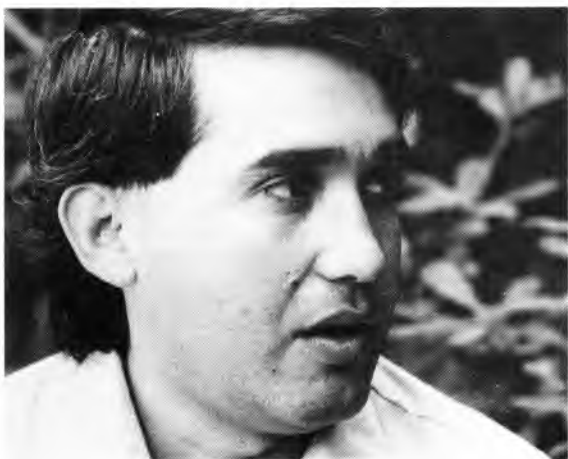


Ernst R. Hajek y Guillermo A. Espinosa

El profesor Hajek –titulado de Médico Veterinario en la Universidad de Chile y post graduado por la Universidad de Munich (Alemania Federal)– desempeña la docencia en la Facultad de Ciencias Biológicas de esta Casa de Estudios.

Durante 1985 fue consultor del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y anteriormente presidente de la Sociedad de Biología de Chile.

Ha formado parte de diversos Comités Editoriales de publicaciones científicas y autor de numerosos artículos especializados en Ecología, Bioclimatología y Geología.



Guillermo Espinosa es actualmente alumno del Programa de Magister en Geografía e investigador asociado de la Facultad de Ciencias Biológicas en esta Universidad. Se tituló de geógrafo en la misma Casa de Estudios.

Además de numerosas publicaciones científicas sobre clima, erosión, desastres y ecogeomorfología, ha sido miembro del Comité científico técnico de la Oficina Nacional de Emergencia.

Durante 1986 forma parte del Comité Organizador del II Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno.

De tanto en tanto la opinión pública es informada sobre diversos eventos que ocurren en la Naturaleza y que pueden estar asociados a los tres elementos que, sobrepuestos en mayor o menor magnitud condicionan la ecósfera: la litósfera (sismos, derrumbes, avalanchas, deslizamientos de tierra), la atmósfera (sequías, vientos fuertes, cálidos o fríos, heladas o precipitaciones excesivas) y la hidrósfera (inundaciones, anegamientos o desbordes de cauces). Lo que tal vez llega a confundir en mayor medida a esa opinión pública es la variada e incorrecta terminología que es utilizada para referirse a tal o cual fenómeno o proceso ambiental, a los cultores de disciplinas –y a las propias disciplinas– que se vinculan al medio ambiente. Hay por otra parte explicaciones de los fenómenos, como también opiniones sobre la forma de encararlos y

solucionarlos, que reflejan una ausencia total de conocimientos al respecto, no existiendo muchas veces un manejo conceptual acorde a los rangos funcionarios de técnicas en la materia.

Los objetivos de nuestro escrito van orientados a contribuir –en forma de un modesto llamado de atención– con ciertos elementos de juicio que permitan clarificar algunos manejos conceptuales en relación al medio ambiente. Son, de hecho, precisiones en torno al entorno, tanto en relación a algunos de los procesos que ocurren, como a los personajes que se vinculan técnicamente con ellos.

LAS DISCIPLINAS Y SUS CULTORES

Ecología, ecologismo y ambientalismo

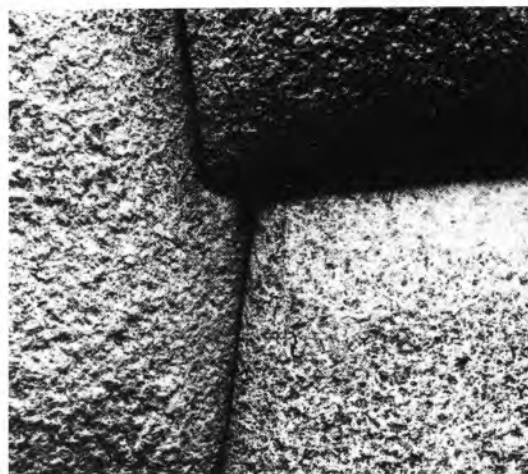
Cuando se trata de fenómenos que tienen que ver con el entorno, los términos ecología, ecologismo, medio ambiente, ambientalista, ecólogo, ecologista son frecuentemente utilizados en una profusa mezcla.

En la década del sesenta y particularmente en la del setenta, con numerosas conferencias internacionales preocupadas de los problemas del entorno, se conjugaron grupos de activistas para advertir sobre determinados cambios en el medio ambiente y los problemas que se ocasionan. Lo han hecho con gran aceptación y difusión en los medios de comunicación.

Paralelamente, se ha desarrollado una masa relativamente silenciosa de estudiosos de estas materias. Ellos han tratado de explicar las interrelaciones entre el medio físico (clima y sustrato) y el biológico (organismos: plantas, animales), y, en un acercamiento aún un tanto temeroso, las implicancias que tiene el hombre como entidad constitutiva de estos sistemas (en lo biológico) o como entidad transformadora (en lo social). No han tenido en la opinión pública una difusión adecuada de su quehacer, el que se ha vaciado habitualmente a revistas especializadas. Ellos son cultores de una ciencia que originada en la historia natural es en la actualidad aún en gran medida una ciencia biológica. La **ecología** es hoy destacada por los órganos de difusión como la ciencia básica para la supervivencia del hombre. Se la ha incorporado como terminología y en menor medida como herramienta al quehacer del hombre y los propios cultores de ella quizás se han sorprendido del curso que ha tomado esa disciplina ante el sorpresivo cambio de la opinión pública. Algunos incluso han sentido temor por su destino al comenzar a ser manoseada por quienes, en general, están desinformados de su significado. Los "problemas ecológicos", "la ecología en peligro", "la destrucción de la ecología" han sido expresiones manidas que frecuentemente se escuchan o leen. Nada más lejano el que la ecología tenga problemas. Es una disciplina muy saludable y en pleno desarrollo.

Es cierto entonces que la ecología, además de ser una disciplina científica ha pasado a ser una actitud que penetra en diversas áreas del saber (la salud, la agricultura, la sociología, el urbanismo). Es decir, muestra al hombre su posición ante y en la naturaleza.

Es cierto que la presión de la opinión pública ha tocado también a algunos ecólogos, haciéndolos más conscientes de su falta de preparación para responder a las preguntas que la sociedad les está planteando. Tal vez también se les está indicando que, con los mecanismos de trabajos actualmente existentes –sus enfoques



y sus materiales de estudio–, las respuestas a las preguntas de la sociedad sin duda llegarán muy atrasadas o simplemente no llegarán.

Sin embargo, algunos cultores de esta ciencia ya han comprendido que es necesario romper las barreras disciplinarias para afrontar en equipo determinados problemas que en el entorno reclaman solución técnica.

La ecología es una ciencia en la cual se reconocen históricamente cuatro etapas: como parte de la historia natural, como rama de las ciencias biológicas, como ciencia de síntesis e integración alrededor del concepto de ecosistema, y en su etapa actual, que se está iniciando, en relación a los problemas de desarrollo y medio ambiente (en que pasa a ser transdisciplina, ya que vincula las ciencias naturales con las ciencias sociales).

La ecología ha sido definida como la ciencia que estudia las interrelaciones entre el medio físico y el medio biológico, sobre la base de los mutuos intercambios de materia y energía. Otras acepciones han sido las de ciencia que estudia la distribución y abundancia de los organismos. Se la ha hecho sinónimo de biología ambiental, y de filosofía de la naturaleza.

Quizás uno de los avances más notables en el sentido de fortalecer las bases teóricas de la ecología es el consenso paulatino que se ha generado alrededor del **ecosistema** como unidad conceptual y metodológica de sus estudios. El ecosistema es un sistema abierto y constituye un nivel de organización multiindividual y multiespecífico que incluye la integración indisoluble de los componentes vivientes y no vivientes de un área determinada (definida en el tiempo y en el espacio), a través del flujo constante de energía y la circulación de materia que entre ellos se establece y cuyas propiedades globales de funcionamiento y de autorregulación derivan de las interacciones entre todos sus componentes.

El pensamiento ecológico actual, basado en los procesos de interacciones e interdependencias (en perspectiva espacial, temporal e histórica) trata de explicitar las complejas conexiones que se establecen entre población, recursos, medio ambiente y desarrollo.

Paralelamente o sobrepuesto al término ecología, ha aparecido el de **ecologismo**, denominándose **ecologistas** a sus cultores. Este término es un tanto confuso y define en general a una categoría de personas en nuestro medio, que sin tener un entrenamiento o de ser cultores activos de la ecología (en investigación y en docencia) se dedican a la cuestión ambiental, casi en calidad de activistas de la naturaleza. Su nivel de información técnica es muchas veces insuficiente, caen en la tentación de repetir visiones ambientales apocalípticas, en gran medida irreales y desinformadas. Su posición

negativa es un freno al desarrollo y al uso de los recursos naturales (abogan por la preservación del ambiente). Lamentablemente la comunidad les ha identificado con los problemas ambientales, ya que en muchas oportunidades hablan a nombre de la ciencia e incluso actúan como consultores en los niveles de decisión política de algunos países. Sin embargo, el movimiento ecologista tiene ya en algunas partes una acción más organizada e informada.

Al aumentar la preparación teórica de estos grupos (que es una de las limitantes para su accionar efectivo hacia la solución de problemas, más allá de la denuncia) se logrará una mayor uniformidad en el manejo conceptual, como asimismo una mayor claridad en los alcances de la acción humana en relación al medio ambiente. El ecologismo puede así constituirse en una entidad universalmente aceptada y respetada por la comunidad científica y podría proyectarse a su vez en mejor forma su aporte a la comprensión de las particularidades del medio físico-social. Para que ello se logre, debe contarse con amplia participación y colaboración de la academia.(1)

Por otra parte, los términos **ambientalismo** y **ambientalista** han derivado, a nuestro juicio, como alternativa u opuestos al término de ecología, ecólogo y ecologista. Se trata de cultores de un enfoque basado en su percepción del medio ambiente, definido como el "ámbito biofísico natural y sus sucesivas transformaciones artificiales así como su despliegue espacial. Se trata específicamente de la energía solar, el agua y la tierra-fauna, flora, minerales y espacio (en el sentido de superficie disponible para la actividad humana) así como del medio ambiente construido o artificializado y las acciones ecológicas entre todos estos elementos y entre ellos y la sociedad". Todos estos elementos constituyen la biósfera, espacio en el que se dan todos los elementos y formas de vida de que depende la especie humana. Se usan en esta proyección en forma frecuente e indistintamente las expresiones medio ambiente, ambiente, ambiente físico, biósfera, naturaleza, aún estando conscientes de las dificultades que genera su sinonimia.

Los cultores del ambientalismo, los ambientalistas, han trascendido el espacio acotado de una determinada disciplina natural o social y enfocan el problema del ambiente del hombre en una perspectiva global. Muchos de sus enfoques están muy bien documentados e



informados y su participación más activa se encuentra en organizaciones internacionales vinculadas a la cuestión ambiental. Se trata, en síntesis, de tres enfoques de la cuestión ambiental que podríamos diferenciar con cierta claridad:

La **ecología**, como disciplina aún fuertemente atada a la Biología, cuyos cultores (los **ecólogos**) están en organismos académicos; su quehacer en investigación y docencia se mueve en el ámbito básico aún no relacionado plenamente con problemas contingentes del medio ambiente. Su entrenamiento ha sido hacia la especialización en un campo de la ecología, generalmente publican en revistas nacionales y extranjeras de buen nivel y aportan al bagaje de conocimientos básicos del país.

El **ecologismo**, por otra parte, y sus cultores (los **ecologistas**), actúan sobre un nivel de base de información científica menor que el ecólogo. Sus enfoques muchas veces están basados más en apreciaciones que en cuantificaciones estrictas. Tienen gran llegada a los medios de comunicación y a los niveles de decisión, en los cuales a su vez casi no hay participación de ecólogos profesionales.

El **ambientalismo** y sus cultores (los **ambientalistas**), son profesionales de diversa naturaleza que pueden haberse generado de algunas de las profesiones clásicas (o incluso de la ecología), pero que han cambiado su visión del mundo a través de una apreciación de un enfoque global serio, holístico, de los problemas del medio, incluido el hombre.

La distinción entre ecología y ciencia ambiental en particular se ha convertido en algo extremadamente borroso. Se ha propuesto que la ecología continúe definiéndose como aquella disciplina científica que trata de entender la estructura y función de los ecosistemas, mientras que la ciencia ambiental debería definirse como una ciencia interdisciplinaria que trata de estudiar el impacto del hombre sobre la estructura y función de los sistemas ecológicos y sociales, como también el manejo de estos sistemas para el beneficio y sobrevivencia del hombre.

Los problemas ambientales tienen dimensiones sociales, ecológicas y físicas y ninguna disciplina probablemente pueda abarcar todos los conceptos y técnicas necesarias. Los ecólogos tienen eso sí un papel fundamental en la movilización de talentos de los científicos y de otros en el estudio de estos problemas.

(1) En relación al "conflicto" ecólogo-ecologista algunos medios de prensa donde operan periodistas científicos serios han tenido su visión del asunto. Sergio Prenafeta dice que se ha detectado la existencia en el país de dos grupos de personas distantes y antagónicas a las que él llama "productores" y "denunciadores" del fenómeno ecológico. Al primer grupo pertenecerían los que laboran en 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 diversos profesionales, boy scouts, dueñas de casa y entre ellos muchos comunicadores que venden más titulares que contenidos científicos. Señala Prenafeta que se entiende que de buena fe muchos conservacionistas y comunicadores levantan su voz para hacer denuncias respecto al deterioro ambiental; sin embargo, sus argumentos son superados por acontecimientos ajenos a la ecología misma. Estas razones lo inducen a pensar que es necesario 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 se conserve a sí mismo. Es decir, "pasar 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".

El medio ambiente y la interdisciplina

Se ha dicho en reiteradas ocasiones que para lograr una cabal comprensión e interpretación de los fenómenos del medio ambiente y a través de una concepción ecológica, debe recurrirse al trabajo interdisciplinario. Sin embargo, esto ha sido más un deseo que una realidad, aun cuando ha habido intentos de un acercamiento al menos multidisciplinario a estos problemas.(2)

El enfoque o la integración interdisciplinaria están condicionados por varias dificultades. Los científicos podrían así ordenarse en tres categorías: los que tienen buena predisposición para trabajar en estudios interdisciplinarios, los que no tienen esas cualidades, y los indiferentes. Las razones básicas de las actitudes negativas a este quehacer radican en la cantidad de tiempo que debe ponerse en esas actividades, particularmente si las evaluaciones de los académicos giran en torno a su disciplina específica (es mucho más fácil evaluar a una persona que ha hecho contribuciones especializadas a una sola disciplina muy acotada que aquellas cuyas contribuciones son interdisciplinarias), la falta de reducción de las cargas académicas por parte de las universidades (no se estimula así la interdisciplina), la organización tradicional en facultades como compartimentos estancos, y la falta de estímulo y reconocimiento adecuados del tiempo y esfuerzo invertidos en tales programas. De revertirse todos esos aspectos negativos, la universidad incluso lograría estimular la imitación entre los profesores. Por otra parte, el movimiento de un profesor a un campo distinto al de origen, aún permaneciendo en el ámbito de su antigua unidad académica no es muchas veces reconocido adecuadamente y se le niega competencia en su nuevo campo de acción e intereses personales. Es cierto que todas esas consideraciones apuntan a que el trabajo interdisciplinario es todavía un deseo lejano. Como realización efectiva deberían aún destrabarse las numerosas situaciones arriba señaladas.

La Ecología, la dimensión ambiental y la educación

De acuerdo a lo dicho anteriormente, la ecología es una disciplina que particularmente puede aportar a la comprensión de una parte de los problemas del medio ambiente. Su enfoque global y completo debería integrar la dimensión ambiental a fin de lograr una aplicabilidad e integración total con estos problemas. La dimensión ambiental ha sido explicada como el conjunto de factores que permiten definir la integración del sistema natural (físico-biológico) y el sistema social. La incorporación de esta dimensión en la enseñanza es de enorme significado ya que permitirá ver en forma global la cuestión ambiental.

(2) Aquí se debe diferenciar entre **multidisciplina**, entendida como la unión de diferentes disciplinas, pero sin fecundación mutua; **transdisciplina** como la disciplina que abarca el campo epistemológico de otras ciencias, pero fija su marco de estudio propio; e **interdisciplina**, que aúna el trabajo de varias disciplinas en un campo que tiene el resultado de la fecundación mutua, en que se categorizan y sistematizan cosas nuevas y que apunta a una transformación de los métodos científicos tradicionales. Así, la ciencia ambiental es esencialmente interdisciplinaria, o al menos debería serlo.

Por su propia epistemología muchas disciplinas no integran la dimensión ambiental y resulta también poco probable que se pueda sugerir su inclusión. Lo que sí queda abierta es la posibilidad de integrar dicha dimensión en la mecánica de enseñanza de estas disciplinas y en la preparación tanto de sus cultores como de las personas que ellos forman en estas áreas.

Escapa a las intenciones de esta discusión informar respecto de las diversas modalidades a través de las cuales se podría integrar la dimensión ambiental en diversas disciplinas, pero ha habido conferencias nacionales e internacionales recientes que apuntan a ello.(3)

Un acercamiento importante a este respecto es la formalización de comisiones del medio ambiente ya creadas en algunas universidades. Estas nuevas experiencias requieren una maduración aún, dado que están diferentemente desarrolladas en diversas universidades del país. En algunas se las ha creado y apoyado decididamente, en otras se las ha creado, pero no apoyado. Su concreción efectiva permitirá un acercamiento al menos multidisciplinario al medio ambiente. Su labor de coordinación será esencial y podrá ser orientada, entre muchas otras cosas, a estimular las ideas para activar mecanismos a fin de que en las áreas más vinculadas al medio ambiente se generen tres tipos de profesionales: a) aquellos que realimenten a la academia, b) aquellos que sean capaces de resolver problemas prácticos ambientales de la comunidad y, c) aquellos que sean capaces de actuar de "traductores" o "intérpretes" de ciencia básica, para que ésta sea comprendida y tenga capacidad de ser utilizada en los niveles de decisión política. Con ello se hace útil la información básica generada que ya tiene, obviamente, importancia científica **per se**.

SIGNIFICADO DE ALGUNOS CONCEPTOS EN RELACION A PROCESOS NATURALES

Los conceptos de normalidad y variabilidad de los sistemas naturales

Tradicionalmente se ha comentado acerca del comportamiento "anormal" de los sistemas naturales cuando ocurren eventos que alteran las condiciones "normales" de cada ambiente.

Pareciera ser que el concepto de "normalidad" ha estado asociado con la condición promedio de los factores físicos y biológicos de cada lugar. Así, se ha estimado como normal que Santiago presente 330 mm. de precipitación anual; pero, bien sabemos, que este valor es el monto promedio de 30 años de la norma internacional (1930-1960) y que en la realidad nunca se ha presentado un año con ese monto de lluvias. Lo que ocurre, en la práctica, es que existen rangos de oscilación que son distintivos para cada sitio o región. De la misma manera, se ha estimado "anormal" la presencia de movimientos sísmicos en el país, aun cuando hay un promedio de tres sismos por día. ¿Es posible pensar en anomalía en el caso de esos eventos cuando, geológicamente, se ha reconocido que el país se ubica en uno de los sectores más inestables de la corteza terrestre?

(3) Seminario "Universidad y Medio Ambiente". PNUMA-UNESCO. Bogotá, Octubre 1985.

En la realidad, lo que vemos es una fotografía de los distintos paisajes y a esto pareciera ser que responde la condición definida como "normal". En la Naturaleza, los procesos ocurren a una escala de tiempo totalmente distinta de aquella usada cotidianamente por el Hombre; de esa manera no se logra percibir el funcionamiento de los sistemas naturales y, como en la fotografía, no se les atribuye una condición de funcionamiento que implique una cierta dinámica de los sistemas.

A lo largo de la historia geológica del planeta (se ha reconocido que por lo menos han transcurrido 1.000 millones de años hasta la época actual) se han producido continuos y constantes cambios que han transformado profundamente la estructura exterior de la corteza terrestre. Así, en Chile, se ha reconocido la presencia de una selva húmeda y cálida tanto en el desierto actual como en el bosque valdiviano. Hace 7.000 mil años, durante la última glaciación, amplios sectores del país estaban cubiertos de hielo; y, aún más, hace sólo 60 millones de años comenzó a formarse la cordillera de los Andes y, por lo tanto, antes no se conocía el relieve actual del país (o sea, no existía el suelo que hoy pisamos y que nos aporta el sustento necesario para nuestra supervivencia). Según la literatura, el 95% de las especies que han existido en el planeta se han extinguido a través de los distintos períodos geológicos. De tal manera que aquellas que están poblando en la actualidad la biósfera no son más que el resultado de un corto período de tiempo, si se considera la larga historia evolutiva de la vida en la superficie de la Tierra.

Aunque la historia conocida, o relativamente conocida, por los hombres que han poblado nuestro actual territorio no se remonta más allá de 500 años (quizás menos de un segundo en el período promedio de vida de la especie humana, a escala geológica), existen evidencias geológicas, geomorfológicas, paleoclimáticas y biológicas de los cambios que se han producido en el pasado.

En esta perspectiva, entonces, es necesario aceptar que lo "normal" es la presencia de cambios continuos que mueven en distintas direcciones a los actuales sistemas naturales. Es decir lo "normal" es la "anormalidad".

Al mismo tiempo, en el funcionamiento de corto plazo de los diversos ambientes, es necesario destacar la enorme variabilidad espacial y temporal que los caracteriza. Así, en el país se puede encontrar casi la totalidad de los ambientes que se presentan en el planeta, a excepción de la tendencia tropical. O sea, desde el punto de vista natural nuestro territorio es en realidad un conjunto de países distintos; compárese para estos efectos el Desierto de Atacama con la Selva Chilota, el Altiplano con la Depresión Intermedia, o los campos de hielos Patagónicos con la cordillera de Nahuelbuta.

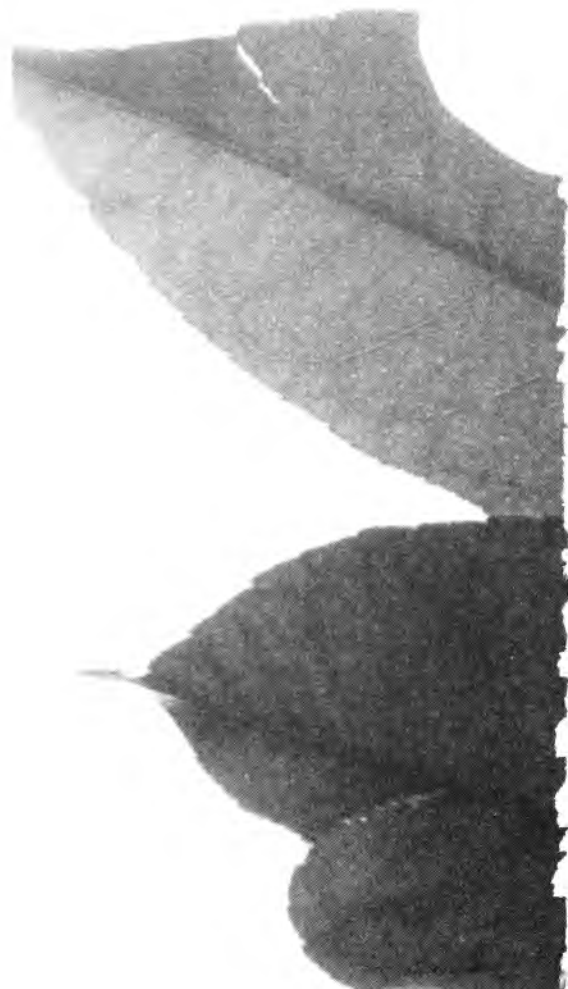
A su vez, cada sistema presenta funcionamientos distintos y también diversos estados de equilibrios. Por ejemplo, la Antártida no muestra cambios significativos para la escala de tiempo de los hombres; por el contrario el ambiente mediterráneo chileno (27-40 Lat. S) tiene como características básicas las grandes variaciones estacionales e interanuales. Así, en la Antártida pareciera existir un equilibrio estable ya que, en general, no hay grandes variaciones en el paisaje; en el ambiente mediterráneo, en cambio, pareciera existir un equilibrio dinámico en el cual se fluctúa en torno a una condición promedio pero, en realidad, se mueve permanentemente entre sequías e inundaciones.

Desajustes Hombre-Ambiente: Catástrofes provocadas por fenómenos naturales.

Las evidencias más claras que dan cuenta del desconocimiento por parte del hombre de cómo funcionan los distintos sistemas naturales están asociadas a la continua presencia de los así llamados, comúnmente, "desastres naturales".

Entendiendo a un desastre como un fenómeno que provoca alteraciones en el normal desarrollo de la actividad cotidiana de la población y genera graves daños económicos y sociales, comprendemos que existen dos condiciones básicas para que ellos se manifiesten: un fenómeno natural por una parte, y la presencia del Hombre y sus actividades por la otra. Esto significa que no hay desastres si no están presentes ambos elementos.

En efecto, las erupciones volcánicas, los fuertes sismos, las crecidas torrenciales de los ríos o los déficit de agua, por ejemplo, son parte de la natural cadena evolutiva del planeta y si ocurren en áreas alejadas de la población no pasan de ser fenómenos naturales. Una evidencia clara de este tipo de fenómenos se asocia a la cordillera de los Andes; allí no se reportan problemas de avalanchas (caída de nieve) si no es en lugares ocupados por el hombre (Valle del río Aconcagua, Cajón del Maipo y el sector de la mina de cobre El Teniente). ¿Como se explica entonces que no exista este tipo de desastres en el resto de la Cordillera Andina? ¿Acaso no presenta





similares o aún mayores posibilidades para que se desencadenen movimientos en masa de nieve?

Se debe entender, entonces, que los llamados "desastres naturales" no existen en la realidad. Existen fenómenos de tipo natural que eventualmente pueden tener alguna repercusión sobre el hombre, si éste no los considera en el diseño del uso y manejo de los recursos o cualquier actividad en general.

Aceptando esta idea, es evidente que ha existido un desajuste histórico entre la presencia de los estímulos de la Naturaleza y la acción del Hombre. La ocupación, como campos de cultivos, de los lechos de inundación de los ríos del Norte Chico necesariamente debe convertirse en una catástrofe en la época en que, por la variabilidad natural de las precipitaciones, las grandes lluvias provocan crecidas de los cauces locales. Del mismo modo, la construcción de viviendas en los lechos secos de las quebradas que escurren estacionalmente también pasa a constituirse en un grave desajuste entre Hombre y Ambiente.

Desajustes importantes entre los diseños de construcción y los sismos están relatados históricamente en el país. En ese sentido no puede considerarse un desastre el hecho de que ocurran movimientos telúricos sino, más bien, el desastre es que sigan afectándose las viviendas y no se haya logrado una adecuación más eficiente.

En general, cualquier estímulo de la naturaleza que no responda a las condiciones promedio o "normales", y que sea parte del funcionamiento natural de los sistemas, es potencialmente un fenómeno que puede generar la ocurrencia de un desastre importante, si no se le considera para el diseño de cualquier actividad.

Aceptar esta idea implica un cambio importante en la relación Hombre-Ambiente, ya que se necesita estudiar los fenómenos naturales en mayor profundidad, por una parte, y desarrollar alternativas de ocupación más eficientes y adecuadas a las fluctuaciones naturales, por otra. En esa perspectiva, también es necesario señalar que aún se desconocen aspectos importantes que se relacionan con el funcionamiento de los sistemas naturales y muchas de las características de su comportamiento son atribuidas a la acción destructiva del Hombre.

En definitiva, pareciera ser que existen tres tipos de situaciones. Aquellas que se relacionan con fenómenos naturales que potencialmente pueden provocar desastres; aquellas que se explican por medio de un desajuste de la acción del Hombre a estímulos de la Naturaleza; y, finalmente, aquellas situaciones ligadas a las consecuencias negativas de la intervención del Hombre y el desconocimiento del funcionamiento natural de los sistemas.

Equilibrios, ciclos y recuperación de ambientes.

El concepto de "equilibrio" ha sido ampliamente utilizado tanto en la literatura como en diversas jornadas de discusión. Pareciera ser que este concepto comúnmente está asociado con un criterio estático, en el cual no se han considerado las fluctuaciones normales de cualquier sistema.

Como ya dijéramos, en la naturaleza pueden distinguirse muchos tipos de equilibrios. Algunos de ellos ocurren en períodos largos de tiempo (que implican una cierta constancia para la escala de tiempo del hombre) y aparecen como estáticos y sin cambios; por

ejemplo, el solevantamiento de las costas de Chile Central es un proceso continuo, que se acelera con algunos movimientos sísmicos, como el del 3 de marzo de 1985, y que no es percibido por la población.

En algunas oportunidades se ha hablado de los cambios climáticos de corto plazo en el área mediterránea de Chile Central. Se ha insistido en que las condiciones climáticas están cambiando, evidenciándose principalmente por medio de la variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones. Los registros históricos señalan que, en realidad, los últimos quinientos años han sido un período de continuas fluctuaciones de precipitaciones y que se ha oscilado entre la inundación y la sequía.

Es decir, no hay indicios confiables que demuestren que efectivamente hay una tendencia al cambio que sea independiente de las fluctuaciones naturales del clima en los ambientes mediterráneos. Lo que pareciera ocurrir es que hay aquí constantes estímulos que gatillan bruscamente procesos en distintas dimensiones (erosión, abundancia de pastos, etcétera) y que están separados por períodos de distinta extensión (donde ocurre una relajación o enmascaramiento de los efectos provocados por los estímulos señalados).

Otro ejemplo de equilibrio puede visualizarse en una relación depredador-presa. La disminución de los depredadores puede conllevar un aumento en el número de presas, si las condiciones físico-biológicas lo permiten; posteriormente se incrementa la cantidad de depredadores, lo que, a su vez, hace decrecer el número de presas. En este caso, hay un equilibrio natural en la relación de depredador-presa. Siguiendo este mismo ejemplo, en algún momento hay un desfase entre el incremento de las presas y el número de depredadores, ya que los segundos comienzan a crecer más tardíamente; en este caso, podría pensarse que se está en presencia de un "desequilibrio". Pero está claro que es parte de las características naturales.

Como se observa en estos ejemplos simples, en la naturaleza pueden encontrarse múltiples tipos de equilibrio y, en ningún caso, pueden ser considerados como estáticos. El concepto de equilibrio debe, entonces, relacionarse con "cambios" porque si hay algo constante en la superficie de la Tierra son, precisamente, las continuas variaciones que han ocurrido sobre ella (tanto en términos físicos, como biológicos).



Al mismo tiempo, el conocimiento actual de los sistemas naturales impide conocer, cabalmente, los denominados "ciclos" de la naturaleza. Dados los continuos procesos de cambio y la superposición de diversos planos de ocurrencia de situaciones naturales, parece difícil ajustar sus variaciones lógicas con probables situaciones de carácter cíclico.

Parece más lógico tratar de conocer las tendencias de los procesos más que los probables ciclos. Por lo demás, los ciclos son contruïdos por el hombre sobre la base de registros históricos. En Chile estos registros, en el mejor de los casos pueden alcanzar a los últimos 500 años; obviamente que en el tiempo geológico este período es totalmente irrelevante; además, no todo lo que ha ocurrido en el pasado tendrá que ocurrir idénticamente en el futuro. Comúnmente se ha hablado de la capacidad de recuperación de los sistemas naturales, sobre todo se plantea esta interrogante cuando ha habido intervención del hombre. Lo primero que conviene preguntarse, en este caso, es qué tipo de recuperación se quiere y cuál es la posibilidad de llegar a ello. Obviamente, el definir una situación de este tipo pasa por reconocer las características naturales iniciales y el estado actual del sistema.

Es posible que las condiciones iniciales hayan sido tan alteradas que ya se ha superado un umbral y, por lo tanto, el nuevo "estado de equilibrio" ya no responda a las mismas características.

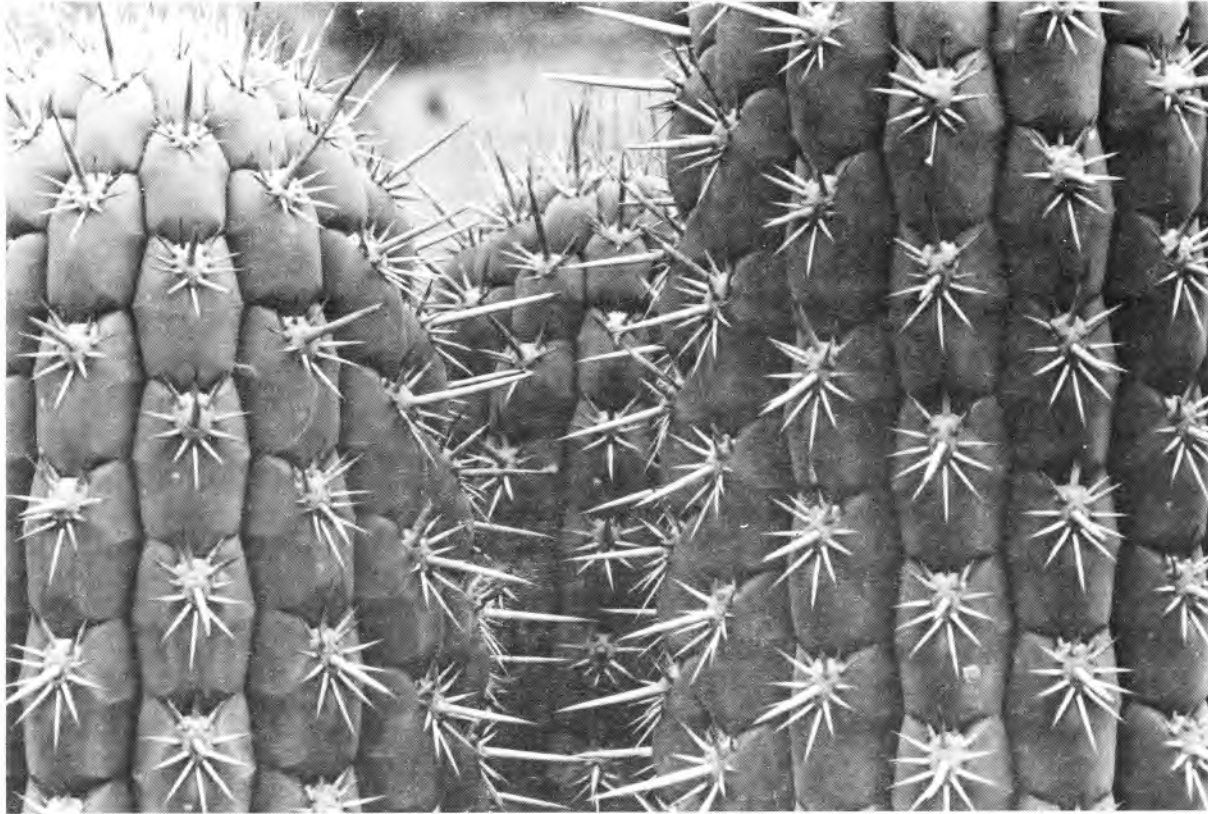
Tampoco debe confundirse el concepto de recuperación de sistemas naturales con criterios de uso de recursos. Se habla, por ejemplo, de vegetar áreas de desierto con la finalidad de "recuperarlas"; la respuesta lógica, en estos casos, es que no se puede recuperar aquellos sistemas que, en forma natural, ya tienen ciertas características.

Otro ejemplo típico de este tipo de situaciones es la "recuperación" de la vegetación en cuencas andinas con la finalidad de disminuir los montos de erosión y flujos de agua. Es evidente que aquí se ha superpuesto la acción del hombre con el comportamiento torrencial típico de los ríos chilenos. Cuando gran parte de la erosión se produce junto con los deshielos y un alto porcentaje de la superficie de las cuencas no está vegetado, porque hay restricciones naturales, y hay grandes desniveles entre las nacientes y las desembocaduras, la tendencia lógica es la torrencialidad. La "recuperación" no puede alterar un ciclo natural ya que, se supone, debe reimponer las condiciones ecológicas iniciales de cada sistema. Además, en el mejor de los casos, "recuperación" debe ser entendida, ya sea como una disminución de velocidad con que ocurren algunos procesos naturales no deseables por el hombre (pero no su ausencia) o como la no ocurrencia de procesos en áreas que geográficamente no le corresponden (dunas en Aysén, por ejemplo).

Si por alguna razón se implantara una cubierta vegetal hasta las nacientes del río Maipo, no se debería hablar de "recuperación" sino que de "intervención con fines de uso". Dado que los sistemas naturales no necesariamente tienen una infinita capacidad de recuperación, en muchos casos "recuperación" significa lisa y llanamente crear estados nuevos de equilibrio (distintos del inicial), pero siempre en relación al uso que el hombre quiera hacer de esos sistemas.

Por eso se debe distinguir siempre entre las características naturales de un sistema dado y las alternativas de uso que el hombre quiera darle.

Hajek y Espinosa



Referencias

- Di Castri, F. 1970. *La revolución ecológica y América Latina*. *Ciencia Interamericana* 11 (3-6): 2-9.
- 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.
- Espinosa, G.A., E.R. Hajek y E.R. Fuentes 1985. *Distribución geográfica de los deslizamientos de tierras asociados a desastres en Chile*. *Ambiente y Desarrollo* 1(2): 81-90.
- Gallopin, G.C. 1980. *El medio ambiente humano*. En: Sunkel O. & N. Glijo (eds.) *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*. Vol. 1: 205-235. Fondo Cultura Económica. México.
- Hajek, E.R. 1985. *Incorporación de la dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias naturales*. Doc. UNEP/WG 138/Info 5. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.
- Hurtubia, J. 1980. *Ecología y desarrollo: evolución y perspectiva del pensamiento ecológico*. En: Sunkel, O. & N. Glijo (eds.) *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina* Vol. 1: 158-204. Fondo de Cultura Económica. México.
- Knox, G.A. 1980. *Ecology at the crossroads*. *INTECOL Bulletin* 7/8: 1-14.
- Prenafeta, S. 1979. *A tirones con la Ecología*. *Revista Análisis*. Santiago. 19 dic.: 34-36.
- Simonnet, D. 1983. *El ecologismo*. *Gedisa Mexicana*. México.
- Sunkel, O. & N. Glijo (eds.) 1980. *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*. *Lecturas* 36 Vol. 1 y 2. Fondo de Cultura Económica. México.

