

# Taller Internacional de Ecología y Economía

**CATIE, Turrialba, Costa Rica  
29-30 Enero 1991**

## **Actas**

Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central  
(OLAFO) CATIE/UICN  
Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
1991

## CONTENIDO

	Página
Introducción..... <i>Tomás Schlichter</i>	5
Economía, política y recursos naturales en América Central ..... <i>José Flores Rodas</i>	8
Relaciones entre ecología y economía ..... <i>Tomás Schlichter</i>	12
El lugar de los ecosistemas naturales en la economía humana ..... <i>Kenneth Boulding</i>	14
Evaluación económica de las funciones ambientales en los países en desarrollo ..... <i>Bruce Aylward</i>	19
Evaluación económica de humedales ..... <i>Robert Costanza</i>	25
¿Cómo el desarrollo de simulaciones en computadora puede ser accesible a los no expertos en computación? ..... <i>Charles Hall</i>	33
Evaluación económica de áreas protegidas ..... <i>Craig MacFarland</i>	37
Integración de las áreas protegidas con las zonas aledañas ..... <i>Craig MacFarland</i>	43
Cuentas nacionales y recursos naturales; la experiencia Noruega ..... <i>Knut Alfsen</i>	51
Recomendaciones finales .....	56
Lista de participantes .....	58

## Introducción

### Tomás Schlichter\*

En los últimos tiempos la literatura científica y técnica a nivel internacional ha reflejado el creciente interés mundial por el medio ambiente y su relación con el desarrollo. La necesidad de mejorar el nivel de vida de la población humana, sin comprometer las generaciones futuras a través del deterioro ambiental ha generado una nueva terminología que gira alrededor del concepto de sostenibilidad.

En ningún lugar, como en el mundo en desarrollo y en especial en los trópicos, se observa tan claramente la relación entre degradación de la base de recursos naturales y pobreza. Sin embargo la relación entre ambos fenómenos no es necesariamente de causa y efecto, seguramente la desigualdad social tiene su cuota de responsabilidad en el empeoramiento creciente de las condiciones de vida y del ambiente en esta parte del mundo.

Más contrastante resulta en el trópico la sorprendente oferta de variabilidad genética y ecosistemas, y el uso destructivo de esta oferta con la pérdida de alternativas de desarrollo propias que podrían revertir la tendencia social pauperizante que predomina actualmente.

Sin embargo resulta aún difícil comprender las relaciones complejas entre los arreglos y estrategias de la sociedad humana y el resto de la naturaleza. La economía y los recursos

naturales tienen mecanismos de retroalimentación, que se deben desentrañar si se desea plantear nuevas alternativas de desarrollo armónicas con el ambiente. Probablemente se deban analizar aspectos que hacen la concepción filosófica de la relación entre la sociedad humana y la naturaleza así como aspectos metodológicos relacionados con la cuantificación de estas interacciones. De esto trata el intento de compatibilizar las ciencias económicas con la ecología. No se trata de encontrar los puntos en común y de discutir las coincidencias o desencuentros sino de crear una nueva concepción que se traduzca en un enfoque disciplinario innovativo. Las presentaciones de Robert Costanza y Kenneth Boulding así como la sección introductoria intenta encarar estos aspectos de las relaciones entre economía y ecología.

La evaluación económica de los recursos naturales es necesaria para comprender la importancia de los ecosistemas de manera que el común de la gente, y en especial los decisores, comprenda su valor. Estos últimos frecuentemente toman decisiones basadas en los beneficios comparados de alternativas que se les presenta. Cuando se trata de alterar o reemplazar ecosistemas para implementar proyectos de desarrollo es interesante que toda la sociedad tenga en cuenta el "costo de oportunidad" del ecosistema para decidir con base en información confiable. Ello es necesario para los decisores y para los grupos de presión, que de esta manera pueden encontrar un lenguaje común para discutir las alternativas.

Las metodologías para evaluar sistemas naturales están en pleno desarrollo así como este

---

\*Tomás Schlichter,  
Líder Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible  
en América Central (OLAFO), CATIE/IUCN.

intento de acercar economistas y ecólogos. La consecuencia es la falta de un método unificado y aceptable por todos los investigadores. Bruce Aylward y Edward Barbier presentan una técnica utilizada en las ciencias económicas, el análisis de costo beneficio con ejemplos aplicables al trópico y en especial a los humedales guatemaltecos. Craig MacFarland y John Dixon utilizan el mismo enfoque para evaluar económicamente áreas protegidas y caracterizar su relación con el desarrollo. A su vez Robert Costanza presenta un método basado en aspectos más relacionados con la ecología, como los flujos de energía y compara ambos resultados para un humedal de Estados Unidos.

Knut Alfsen muestra la importancia de una base de datos y de modelos apropiados para analizar económicamente el costo ambiental de la contaminación y el beneficio de su control. Un aporte especialmente interesante al respecto lo constituye la dimensión institucional que aparece como determinante de la generación de información, el acceso ágil a la misma y su utilización para la toma de decisiones. Si bien el ejemplo de Noruega no es aplicable en forma mecánica a nuestras sociedades creo que muchos de los aspectos que se presentan merecen una atención cuidadosa.

Charles Hall presenta, a través de los resultados de un modelo de simulación, la información que es necesaria considerar para la planificación del desarrollo agropecuario de algunos países. Los ejemplos se basan en la utilización diferencial de insumos energéticos en diferentes cultivos, el rendimiento de los mismos en función de estos insumos y el crecimiento de la población, que es significativo en la mayoría

de los países Centroamericanos. Sus resultados son tan polémicos como todo lo que se presenta en estas memorias. Sin embargo es este tipo de polémica lo que hará posible la creación de esta "transdisciplina", tal como la denomina Robert Costanza.

El Taller de Economía y Ecología contó tanto con la presencia de científicos como de políticos y Ministros de Agricultura y de Recursos Naturales del área. Otro tipo de decisores "decisivos" como representantes de la banca también participaron en el evento. Esto constituyó quizás uno de los aspectos más relevantes del taller y desgraciadamente estas memorias no pueden transcribir la riqueza de las interacciones que tuvieron lugar durante tres días. En cambio nos impulsa a continuar con este tipo de esfuerzos.

Este evento se realizó como parte de las actividades del proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible\*\*, (conocido comúnmente como OLAFO) un esfuerzo conjunto del CATIE y la UICN, que se desarrolla como parte del Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales del CATIE. El proyecto OLAFO enfrenta el desafío del desarrollo sostenible en el sector rural campesino basándose en el manejo apropiado de los recursos naturales. Las actividades centrales se desarrollan a nivel de proyectos demostrativos con la participación de comunidades rurales en el bosque húmedo tropical y ecosistemas costeros como los manglares. En el avance de las actividades de campo se manifiestan todas las potencialidades

---

\*\*El proyecto OLAFO está financiado por las agencias Sueca (SIDA) y Noruega (NORAD) para el desarrollo.

que ofrecen los recursos naturales y las comunidades rurales para enfrentar un tipo de desarrollo diferente. En ese contexto contrastan las debilidades institucionales crecientes que afrontan los países de la región así como los efectos de políticas de desarrollo o de preservación de la naturaleza que se excluyen y conducen a callejones sin salida. Estos trabajos de campo necesitan de la conceptualización y el desarro-

llo teórico que tuvo lugar en el taller, por aquéllo que una buena práctica se basa en una buena teoría. Asimismo constituye un “cable a tierra”, una conexión indispensable con la realidad para que los desarrollos teóricos se orienten a la solución de problemas urgentes que amenazan a la sociedad y los recursos naturales y que ponen en peligro la supervivencia de la especie humana.

## **Presentación inaugural:**

**José Flores Rodas\***

### **Tema: Economía, política y recursos naturales en América Central**

Recientemente estuve en la mesa redonda de donantes internacionales para el Plan de Acción Forestal Tropical de Panamá, en la cual el Dr. Stanley Heckadon, antes funcionario del CATIE y ahora Director General del Instituto de los Recursos Naturales de Panamá, describió a Centroamérica como un puente de vida; en efecto conecta los subcontinentes de Norte y Sur América. Debido a esta característica de istmo, Centroamérica es enormemente rica en biodiversidad.

Sin embargo, durante las últimas tres décadas, Centroamérica ha encabezado las posiciones del mundo en cuanto a deforestación. Peor aún, esta tasa pasó de 2.9% anual en la década de 1970 a 3.4% en la década del 80.

Es importante examinar, a la luz de una serie de factores estructurales, varios temas políticos y económicos en un momento en que se implementa una serie de programas de ajuste estructural. En una época en que el peso de la deuda externa y el déficit público cuestan caro a los sectores económicamente más pobres, y consecuentemente afectan los recursos naturales de la región, no hay duda de lo oportuno de este Taller como parte de un proceso que debe proveer los análisis y lineamientos que vinculen la economía, la política ambiental y el

deterioro de los ecosistemas. Los ecosistemas naturales tienen características físicas que influyen en el tipo de instituciones que más útiles podrían ser en lidiar o cambiar los efectos negativos. Las características socio-económicas, tales como las que pueden excluir a posibles beneficiarios, también afectan la utilización de los recursos. Las instituciones a su vez, perjudican la producción humana, el consumo humano y el patrón de utilización de la tierra. Los resultados y consecuencias de las políticas dirigidas por las instituciones, incluyen la utilización de recursos presente y futura, la calidad de vida y muchos otros aspectos de interés.

Si uno examina cuatro áreas básicas de los recursos naturales tales como agricultura sostenible, manejo de cuencas hidrográficas críticas, protección de la vida silvestre y la biodiversidad, desde el punto de vista macroeconómico de las políticas fiscales monetarias y de intercambio, los aspectos de tenencia de la tierra y los aspectos de regulación y desarrollo, resaltan vínculos claros en términos de utilización de los recursos naturales, agotamiento o conservación. En vista de las limitaciones de tiempo, un análisis profundo en este momento es imposible. Sin embargo, espero que algunos de estos temas se enfoquen en este taller.

Brevemente quisiera mencionar, solo para generar una discusión, algunos de los aspectos que afectan la utilización y conservación de recursos. Por ejemplo, las políticas monetarias, la tasa cambiaria, las reservas monetarias y las tasas de interés pueden parecer irrelevantes para las decisiones tomadas por quienes utilizan los recursos naturales. Sin embargo, éstas y otras políticas macroeconómicas, han tenido un gran impacto sobre los recursos. Dado el amplio rango y el alcance de estas

---

*\*José Flores Rodas,  
Director, Programa Manejo Integrado de Recursos  
Naturales, CATIE, Turrialba, Costa Rica*

políticas, a menudo tienen efectos contradictorios sobre diversos aspectos de su utilización.

Para la mayoría de los países centroamericanos, y hasta mediados de la década del 80, las monedas nacionales estaban sobrevaluadas dentro del sistema prevaleciente de tasas cambiarias. Como tal este régimen implícitamente subsidiaba, y por consiguiente fomentaba las importaciones, e implícitamente gravó, y por consiguiente redujo, las exportaciones. Ajustes severos efectuados al sistema habían creado efectivamente una tasa de cambio dual para lidiar con la escasez de divisas disponibles. El efecto primario del circulante sobrevaluado ha sido sesgar los precios relativos para la agricultura en comparación con otros sectores de la economía, resultando en menores inversiones y ahorros en este sector, incrementando la importación de plaguicidas y reduciendo los precios reales al agricultor. Por otra parte con el actual sistema monetario flotante, podría haber mayor presión para exportar madera sin políticas compensatorias. Por lo tanto, el aumento en la generación de divisas puede producirse en parte por la acelerada disminución del recurso forestal y un mejor desempeño del sector agrícola, basado en incentivos para un mejor manejo de las tierras. Es más las mayores utilidades en la agricultura pueden promover las prácticas extensivas de cultivo y extender la frontera agrícola, dado que aún hay problemas respecto a la tenencia de la tierra y la protección forestal.

En la mayoría de los países de Centroamérica, la emisión monetaria está determinada por el comercio exterior y por la política de endeudamiento interno y externo. El propósito de una política de emisión monetaria es mantener un balance entre el suministro global y la de-

manda para evitar la inflación o el estancamiento. Dado que el ritmo de emisión monetaria tiene un efecto en la tasa de inflación, también determina la tasa de interés real. Una tasa alta de interés real a su vez, desestimula las inversiones necesarias a largo plazo para el crecimiento económico, para mantener y mejorar la base de los recursos naturales y su capacidad productiva.

Otros aspectos de las políticas monetarias, tales como las políticas crediticias y las tasas de interés subsidiadas, han tenido un impacto directo en la utilización de los recursos naturales. Los créditos subsidiados para la ganadería, por ejemplo, en la mayoría de los países centroamericanos han promovido la ganadería extensiva, que ocupa el 50% de las tierras agrícolas, con un uso ineficiente y la respectiva degradación del recurso.

Las políticas fiscales por otra parte, tal como se definen para los propósitos de este análisis, incluyen no solo los ingresos del gobierno, gastos públicos y deudas, sino también los esfuerzos dirigidos hacia el incremento de ingresos a través de impuestos sobre la propiedad y el consumo. Los déficits fiscales se han convertido en importantes elementos para determinar la eficacia de los gobiernos en integrar sus objetivos de manejo de recursos y de conservación de la biodiversidad.

El alto nivel de gastos del sector público ha sido difícil de reducir. Los esfuerzos realizados hasta la fecha solo han logrado frenar su crecimiento excesivo, mientras que los ingresos han crecido a una tasa menor. Esto significó, hasta hace poco, un persistente incremento del déficit fiscal agravado aún más por la amortización de los préstamos internos. Este déficit, en la

mayoría de los casos hasta 1988, fue financiado con fondos externos, mientras que en ese año se revirtió la tendencia y se financió a través de fuentes internas.

El problema básico de un déficit fiscal es que la fuente interna de financiamiento aumenta la inflación. En efecto, en la mayor parte de Centroamérica hasta fines de los 80, esta amortización de la deuda se hizo con recursos de los sistemas bancarios comerciales y centrales, incrementando así la emisión de dinero y la presión sobre los precios. Otro efecto de esta forma de financiamiento de los déficits fiscales es que disminuyen su disponibilidad para el sector privado, reduciendo así su productividad. La merma en las inversiones a largo plazo, tales como conservación de suelo y agua y manejo de recursos naturales, también afecta su capacidad productiva.

El déficit fiscal reduce la actividad del sector privado y/o incrementa la inflación, el desempleo y la pobreza, en consecuencia agrava la presión sobre las laderas y las áreas con bosques naturales. La población de bajos ingresos se ve forzada a buscar opciones para su subsistencia, volcándose hacia estas áreas boscosas en busca de tierras agrícolas para producir alimento o leña.

El crecimiento económico de la década de 1970 se debió principalmente a una mayor inversión pública, la cual para muchos países en Centroamérica, registró tasas de crecimiento anual de hasta 20% y fue financiada principalmente con créditos externos. El alto nivel de la deuda externa, de los servicios de la deuda y de las tasas de interés, limitó las inversiones a largo plazo particularmente aquéllas relacionadas con el crecimiento sostenible, manejo de

recursos naturales y medidas de conservación. A su vez, fomentó las actividades productivas/extractivas de corto plazo presionando aún más los recursos naturales.

Cuando los gastos del gobierno son limitados, la proporción de los gastos destinados al manejo sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad, también se reduce obteniendo como resultado una mayor degradación de esos recursos. Una de las esperanzas que se perfila en el horizonte es la oportunidad de cambiar la deuda "por naturaleza" para reducir el servicio de la deuda externa y canalizar fondos hacia programas prioritarios de desarrollo sostenible, manejo de recursos naturales y conservación de la biodiversidad.

Las políticas macroeconómicas, tales como las comerciales, incluyen políticas tan generales como las que establecen los aranceles, impuestos a la exportación y en general medidas de barreras comerciales. Asimismo incluye políticas específicas que regulan la utilización de recursos, importaciones y exportaciones, y las asociadas con productos maderables y cuotas de exportación de la fauna silvestre entre otras. Por razones obvias, estas políticas tienen un impacto directo sobre el manejo, uso y conservación de los recursos naturales. Las presiones para generar divisas y liberar las barreras comerciales pueden ser perjudiciales para la utilización sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad. Los aspectos de propiedad son componentes críticos de las decisiones que toman quienes utilizan los recursos. La tenencia de la tierra, del bosque, la propiedad sobre los recursos hídricos y la pesquería, son algunos de los componentes que determinan la naturaleza del recurso como privado o público (de acceso

abierto) lo cual influye directamente sobre el uso y manejo de los mismos.

La sobre-explotación es una de las consecuencias. Muchos de estos tópicos no están del todo claros en la región centroamericana. Los bosques naturales, un factor primordial en la rica diversidad biológica de la región, se caracterizan a menudo como recursos de acceso libre o sea recursos que no son eficazmente controlados por ninguno de los grupos de usuarios, donde los incentivos son la explotación tipo minería o la sobre-explotación, dado que el altruismo de uno de los usuarios en cuanto al uso de los recursos naturales no se iguala a la conducta de los demás. En consecuencia los incentivos estimulan la extracción máxima antes de que otros lo hagan.

Aunque en este tiempo y este espacio es imposible hacer muchos señalamientos y contribuciones acerca de aspectos de índole económica en América Central, se pueden indicar algunos puntos a modo de conclusión:

1. A pesar de que esta discusión se ha organizado alrededor de la taxonomía de problemas y políticas, hay que señalar que estas políticas tienen efectos acumulativos, interactivos e interdependientes. Será necesario tomar en consideración otros aspectos económicos y otras políticas a la hora de priorizar las medidas correctivas. No hacer esto puede conllevar a efectos no intencionales cuando se implementen nuevas políticas.

2. Las consecuencias a corto y largo plazo, cuando se comprenden, presentan opciones difíciles a quienes toman decisiones. El análisis de políticas alternativas para el manejo de los recursos y la conservación de la biodiversi-

dad, generalmente tendrá que tomar en consideración estos temas aún cuando un mayor conocimiento hará la toma de decisiones políticas aún más difícil, conforme ganadores y perdedores se identifiquen con una perspectiva intra e inter generacional.

3. Las políticas necesitan diseñarse para influir en las decisiones e incentivar al usuario de los recursos. A menudo, existen políticas que tienen efectos negativos sobre los recursos. Por ejemplo, las prácticas de manejo sostenible de los recursos naturales pueden resultar más caras que la extracción de los mismos. Esto será un reto en la mayor parte de América Central, donde una alta proporción de la población rural vive en la pobreza extrema y no tiene acceso a tierras fértiles.

4. El papel de la ecología, las ciencias de manejo de recursos y las ciencias económicas, ligadas a través del análisis y la evaluación de políticas, es crítico y fundamental para establecer una política ambiental apropiada y eficaz que asegure el manejo sostenible de los recursos y la conservación de la biodiversidad en este puente de vida que es el istmo centroamericano. También está claro que nosotros aquí en este taller, profesional e institucionalmente, debemos establecer un compromiso con estos fines. Sobre una base institucional, también está claro que debe haber una interacción de apoyo entre instituciones como, por ejemplo, nuestro centro el CATIE y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, en la evaluación y análisis de estos aspectos sobre políticas junto con los países centroamericanos. Este apoyo institucional interactivo e interdisciplinario será un factor esencial para crear una política ambiental apropiada para el manejo sostenible de los recursos y la conservación en América Central.

**Orador: Tomás Schlichter\***  
**Tema: Relaciones entre ecología  
 y economía**

Cuando se intenta analizar las razones del poco diálogo existente entre economistas y ecólogos es bastante frecuente acudir a argumentaciones basadas en los plazos distintos que enfrentan ambos grupos de profesionales. Esto puede ser cierto si los fenómenos se refieren a la misma escala espacial. Por ejemplo, ritmos de los procesos a nivel de paisaje en ecología y municipio o comunidades vecinas en economía. Otra equivalencia válida sería región a nivel económico y zonas de vida a nivel ecológico. Las medidas económicas que se toman a un nivel tienen ritmos, variaciones y efectos más rápidos que los fenómenos naturales de sucesión o circulación de nutrientes considerando áreas similares. La economía actúa respondiendo a fuerzas como las de mercado, presiones sociales y políticas, las cuales funcionan a un ritmo mayor que los procesos ecológicos considerados a nivel de paisaje o zona de vida. Esto no excluye que existan procesos ecológicos de ritmos más rápidos o que medidas económicas tengan efecto a largo plazo. Solo se señalan los rasgos predominantes.

Durante centenares de años ha sido una opinión generalizada que la diferencia entre las diversas especies animales y vegetales y el ser humano consiste en que éste es capaz de modificar y dominar la naturaleza. Existen pocas dudas acerca de su capacidad para modificar la

naturaleza, sin embargo la potencialidad de dominación que se autoatribuye es discutible.

La posibilidad de dominar algo implica el reconocimiento de una estructura jerárquica en la que el nivel superior determina en gran medida lo que sucede en los niveles inferiores. Durante siglos diferentes filosofías incluyendo las teorías económicas neoclásicas se han basado explícitamente en este supuesto de dominación. De él se deduce que el sistema económico es capaz de dominar el sistema natural. Esto incluye la posibilidad de sustitución de cualquier recurso agotable por otro a través de la tecnología.

La teoría de jerarquías en ecología nos ofrece un marco conceptual interesante para analizar la relación entre economía y ecología, y reflexionar sobre las relaciones de dominación según su ubicación en el sistema jerárquico.

La clasificación de entidades en jerarquías, tales como células, tejidos, individuos, poblaciones y ecosistemas es un proceso conocido que ha sido aplicado de manera generalizada, especialmente a través del enfoque de sistemas. Sin embargo las relaciones entre jerarquías de diferente nivel y su aplicación a sistemas ecológicos, ha sido desarrollada más recientemente y puede ayudar a dilucidar el tema que nos preocupa. Según esta teoría, los sistemas jerárquicos de nivel inferior tienen ritmos de funcionamiento y de respuesta a perturbaciones más rápidos que los niveles superiores. El comportamiento del intercambio gaseoso (fotosíntesis, respiración y transpiración) de un bosque puede servir como ejemplo. Los estomas de las hojas se pueden abrir y cerrar varias veces al día dependiendo de su ubicación en el follaje y de

---

\*Tomás Schlichter,  
 CATIE, Turrialba, Costa Rica

factores ambientales. La apertura y cierre de estas células determinan un ritmo de variación equivalente a los procesos de intercambio gaseoso controlados por ellas. La actividad fotosintética del bosque por el contrario, tiene fluctuaciones mucho menores y constituye una respuesta integrada de los procesos a nivel celular.

Por otro lado, según la teoría de jerarquías, el nivel jerárquico superior impone restricciones al nivel inferior. En el ejemplo del bosque, cada célula estomática depende funcionalmente de su ubicación en la estructura del bosque. La intensidad de luz que incide sobre cada estoma y su microambiente en cuanto a humedad y viento, factores que influyen sobre el ritmo y variación del intercambio gaseoso, dependen de factores estructurales del bosque.

Se puede establecer entonces una analogía entre el sistema ecológico y el económico utilizando este marco. Los diferentes plazos y ritmos de funcionamiento no obedecerían a otra razón que la ubicación de ambos sistemas, el económico y el natural o ecológico en jerarquías diferentes. Si bien ésto explica la razón de las diferencias temporales o ritmos de funcionamiento, es necesario analizar su implicación en cuanto a las restricciones que el sistema natural impone al sistema económico. Como se ve ya hemos alterado la ubicación relativa de ambas disciplinas en un sistema jerárquico. Las restricciones que impone el nivel jerárquico superior pueden analizarse como reglas del juego que impone la naturaleza al funcionamiento de la economía. Estas restricciones deberían ser conocidas y tomadas en cuenta por

aquéllos que toman decisiones en la formulación de políticas económicas.

Como en muchos casos, las excepciones o violaciones a las reglas aclaran mucho más que la situación normal. Como ejemplo es válido el análisis de la reproducción celular en el cuerpo humano. Normalmente el proceso de división celular está determinado por necesidades funcionales del cuerpo considerado globalmente. En este caso el cuerpo humano constituye la jerarquía superior, los tejidos y células las jerarquías inferiores. Sin embargo existen casos en que un grupo de células comienza a dividirse de manera irrefrenable, afectando a todo el organismo. Este proceso que puede terminar con la muerte del mismo es conocido como cáncer.

Es posible analizar lo que está sucediendo a nivel de la destrucción del sistema natural a través de procesos como la deforestación, erosión y el calentamiento atmosférico. Estas situaciones se originan en el funcionamiento del sistema económico, que no respeta las restricciones o reglas del juego impuestas por el sistema natural. De esta manera provoca su disfunción y amenaza con su destrucción.

Quizás el reconocimiento de que las reglas del juego que imponen los sistemas naturales constituyen el marco restrictivo en el cual se pueden planificar las actividades económicas, sea una base para pensar en el desarrollo sostenible. Asimismo puede constituir una base para el trabajo conjunto de economistas y ecólogos.

**Orador: Kenneth Boulding\***  
**Tema: El lugar de los ecosistemas naturales en la economía humana**

He cambiado el título de esta presentación a "El lugar de la economía humana en el sistema mundial integral". El sistema mundial total consta de tres elementos primordiales que interactúan entre sí. El primero es el sistema físico (suelos, océanos), sujeto a cambios constantes, bastante intervención humana a través de represas, lagos artificiales, minas y, recientemente, el incremento en el dióxido de carbono y otros contaminantes de la capa de ozono. Luego tenemos la biosfera, la esfera de los sistemas vivientes sobre toda la superficie terrestre y un poco sobre la atmósfera. Aún antes de la aparición de la raza humana, hay evidencia de que los cambios en los sistemas físicos, como la edad de hielo, modificaron profundamente la biosfera y que a su vez, la biosfera cambió el sistema físico. En el inicio se supone que el oxígeno de la atmósfera se originó por medio de la respiración de organismos vivos, lo que eventualmente los mató. Esta fue la primera gran catástrofe ambiental que inició el proceso de la evolución.

Más tarde, después de unos tres millones de años, aparece la raza humana como resultado de algunas mutaciones poco probables. No sabemos mucho acerca de nuestros orígenes.

Debemos reconocer que todos estos sistemas incluyen profundas discontinuidades, razón por la que no tengo mucha fe en el cálculo diferencial.

---

*\*Kenneth Boulding,  
University of Colorado, Boulder, Colorado, EEUU*

La raza humana proviene de este enorme cerebro. Tenemos tantas células nerviosas en el cerebro como estrellas hay en las galaxias, un universo completo por dentro. Tenemos una enorme capacidad para producir artefactos, compitiendo con otros sistemas biológicos, especies y ecosistemas, como resultado de la estructura física total del mundo en términos de ciudades.

Quizás debido a su capacidad para hablar, la raza humana se organizó en sociedades y organizaciones cada vez más grandes, de forma semejante a las termitas. Tenemos organizaciones que abarcan el mundo entero y aunque aún no existe un gobierno mundial las Naciones Unidas han venido desempeñando ese papel. Esto se debe en gran medida a las mejoras en el arte de la comunicación. A veces creo que el teléfono creó al siglo XX, las corporaciones modernas, las organizaciones militares y así sucesivamente. Hoy, a través de la televisión podemos ver lo que ocurre en Irak o en cualquier parte del mundo.

En mi vida el mundo se ha convertido en un sistema integral, de tal forma que mi abuelo jamás hubiera imaginado. No es sorprendente que la raza humana pueda contemplarse como una catástrofe ecológica, que aumenta enormemente la tasa de extinción de especies y altera el ambiente físico de todo el planeta. Estos impactos se remontan a épocas lejanas en la historia de la humanidad. No es imposible que la raza humana desempeñara un papel en la creación del Desierto del Sahara hace miles de años. La agricultura comenzó a cambiar la composición de la biosfera hace cinco o seis mil años, así que hemos estado en este proceso desde hace mucho tiempo.

La raza humana no es la primera catástrofe ecológica que ha ocurrido en la historia del planeta. De hecho, la frontera entre cada edad geológica pareciera estar definida por un evento de este tipo, un gran exterminio de antiguas especies y un ascenso repentino en las mutaciones que genera nuevas especies. Es posible que estas catástrofes desempeñaran un papel significativo en las sendas de la evolución hacia la complejidad, debido a que una catástrofe abre nichos ecológicos para los organismos más complejos, que de otra forma no hubieran sobrevivido aún cuando las mutaciones los hubiesen creado. Por lo tanto, si la catástrofe que eliminó a los dinosaurios no hubiese ocurrido, no estaríamos aquí o seríamos muy diferentes de como somos. De esta manera se ensanchó el nicho para los grandes mamíferos.

Aunque es probable, todavía no sabemos si ha habido catástrofes mutacionales en el desarrollo de las organizaciones portadoras de enfermedades. En la especie humana es muy posible que esto ocurra; el SIDA es el ejemplo más reciente. Sospecho que las catástrofes mutacionales han sido muy importantes en el proceso evolutivo.

Por consiguiente, el sistema social de la interacción mundial que hemos creado se puede dividir en tres secciones que interactúan entre sí.

Primero que nada, tenemos la política que involucra gobiernos, estados, organizaciones militares, policías e impuestos. Esto tiende a girar alrededor de lo que llamamos sistemas de amenaza: "usted hace algo que yo quiero o yo hago algo que a usted no le gustaría". Por eso pago mis impuestos. Por supuesto, las organizaciones militares son una gran parte de este

sistema de amenazas e incidentemente ilustran su inestabilidad. Alrededor de esto giran los legisladores, los imperios y las civilizaciones. El desarrollo de las grandes civilizaciones antiguas dependía de la superficie dedicada a la producción de alimento y de los productores, por eso la agricultura es tan importante. El sistema de amenaza puede capturar parte de esta superficie para alimentar a los ejércitos y a los constructores de pirámides y templos. Estas civilizaciones pareciera que se originaron a través del sacerdocio y casi siempre fueron reemplazadas por reyes quienes decían cosas como "deme una fruta o lo mato". Si los gobiernos se financiaran por contribuciones de la caridad probablemente nunca hubiesen llegado a ser tan grandes como lo son hoy día.

Pero aún antes de la política tenemos algo llamado la economía. La relación básica es el intercambio o comercio: "si usted hace algo que yo quiero yo haré algo que usted quiera o le daré algo que quiera y usted me dará algo que yo quiera". Esta amenaza poco probable, parece ser un juego positivo. Por lo menos es lo que creen los economistas. Si no quiere hacerlo no tiene por qué hacerlo.

Esta es la diferencia entre el sistema de intercambio y el de amenazas. El sistema de intercambio se basa en el beneficio mutuo, aunque pueda involucrar fraudes y ese tipo de cosas. Se inició en algunos grupos críticos y se extendió al comercio internacional aún antes del inicio de las primeras civilizaciones. Se origina cuando personas distintas se agrupan para hacer cosas diferentes e intercambiarlas. Esta es la división del trabajo de Adam Smith, la especialización. A veces está determinada por la localidad, la gente de la costa intercambiaba pesca por productos del bosque. Sin

embargo, Adam Smith también señaló que cuando esto ocurre, se obtiene un proceso de retroalimentación positiva. El proceso de intercambio promueve la especialización, la especialización promueve el comercio y la comunicación los promueve a ambos. Por esto es que el comercio se ha desarrollado tanto. De 1950 a 1980, el volumen de intercambio comercial se sextuplicó en el mundo. La especialización también mejora la comunicación, disminuye el costo de transporte y promueve el comercio. El concepto de una economía puede extenderse a lo que yo he llamado una economía de concesiones, que es una transferencia unidireccional: "usted me da algo o yo le doy algo y usted me da a cambio una linda sonrisa". Esto juega un papel primordial en la familia (por ejemplo, pagarle a su hijo la universidad). Luego tenemos las organizaciones y fundaciones de caridad, que se están volviendo cada vez más importantes.

La invención del dinero ayudó mucho al desarrollo de la economía y al concepto de intercambio. Esto aumentó enormemente el volumen de intercambio. Con la introducción del dinero, se tiene una estructura de precios relativa que permite calcular la tasa de intercambio de todas las mercancías con relación a otras. Esta estructura relativa de precios está dirigida por la industria. Si el precio del cobre es alto, entonces todas las personas en la industria del cobre estarán mejor. Aún así es difícil hacer cualquier cosa que beneficie a toda la clase trabajadora. El conflicto económico se produce casi siempre al nivel de bienes.

Con el dinero llega la contabilidad que permite obtener un valor básico. Toma los valores, los suma, modifica el valor básico y la diferencia entre ambos valores es la ganancia. Antes

de esto, usted no sabía si estaba o no obteniendo una ganancia y esta es la importancia de la contabilidad. Y eso desde luego, lleva al capitalismo. El capitalismo no es un sistema, nadie lo inventó, no se puede decir cuándo se inventó. Sabemos cuando se inició el comunismo y aún cuando terminó. El capitalismo simplemente continúa, cambia y evoluciona.

El mercado desarrolla incrementos en la producción, pero también tiene sus propias patologías. Algo puede salir mal con cualquier cosa. El capitalismo produjo la gran depresión que estuvo muy próxima al colapso total. Puede producir fácilmente desigualdades y un desarrollo frustrado. Es necesario considerar nuevamente al sistema mundial como un todo.

Más allá de la economía tenemos lo que se llama la integridad, que involucra lealtad, afecto, amor, comunidad y todos sus opuestos. Esto es lo que nos une y nos separa. Tiene mucho que ver con la imagen que tiene la gente de su propia identidad y del mundo. En el mundo moderno tenemos múltiples identidades dependiendo de quienes somos, lo que vistamos y lo que hagamos.

Todas las etapas de una sociedad interactúan. Un ejército, por ejemplo, es un instrumento de amenaza que acarrea una parte destructiva y no puede existir sin moral o integridad ni sin financiamiento. La integridad domina a las otras dos. La amenaza no es la forma de poder fundamental, de hecho es una forma de poder muy débil, particularmente una amenaza ilegítima. Es muy difícil enriquecerse asaltando.

El movimiento ambiental surge a raíz de las evaluaciones humanas acerca de un sistema

mundial integral y del temor justificado de que la raza humana, principalmente debido a la enorme y acelerada tasa de cambio en el sistema mundial, sea una catástrofe ecológica que pueda empeorar al mundo. Necesitamos evaluar nuestro mundo en su totalidad y buscar los valores esenciales, nuestra concepción de un mundo mejor.

Creo que la raza humana es parte de la naturaleza, mejor o peor. El automóvil también es parte de la naturaleza. El automóvil es una especie, igual que el caballo, sólo que tiene una vida sexual más complicada. Tenemos que mirar el mundo como un sistema total.

El movimiento ambientalista tiene sectores extremistas que van más allá. Están los ecologistas "puros" quienes conciben a la raza humana como algo que no es parte de la naturaleza y quieren eliminarnos. Son los que evitan el cambio, quienes consideran el ecosistema de 1910 como sagrado y simplemente hay que preservar todo. La madre naturaleza no da un comino por todo ésto. Hay 999 especies extintas por cada una viviente. No hay ningún respeto por las especies, incluyéndonos a nosotros si no tenemos cuidado. También somos parte del proceso evolutivo.

Sin embargo, parece que hay algunas líneas en la evolución que llevan a cierto nivel de complejidad (yo soy más complejo que una ameba), que tiende a la inteligencia. El secreto de la evolución de los sobrevivientes es ineficiencia y adaptabilidad. La gran lección de la evolución es que los eficientes siempre se extinguen, porque no pueden ser adaptables. La fluidez, la ineficiencia y la adaptabilidad son la clave de la evolución. ¿Dónde está el Tyrannosaurus Rex? ¿Dónde está la cucaracha? La

cucaracha muy bien podría sobrevivir más que nosotros porque es adaptable.

Bueno, nosotros somos adaptables. Por eso soy optimista con respecto a la especie humana, porque somos extraordinariamente adaptables. Estamos comenzando a reconocerlo. Debemos reconocer que el mundo se ha vuelto un sistema integrado. ¡Esta es la nave espacial Tierra! Este es un mundo muy pequeño y uno no puede pelear en una nave espacial. De hecho, en una nave espacial es difícil enriquecerse. Si hemos de llegar a tener esas colonias espaciales sostenibles y autoreproducibles entre Marte y Venus, alguien pensó que la capacidad del sistema solar para la vida humana es mil millones de veces más grande de la que hoy tenemos. Esto es si usáramos la energía solar y extrajéramos minerales de los asteroides.

Los economistas tienen algo que contribuir a ésto. En términos de mercados, ellos son útiles. Las evaluaciones de mercado no son todas las evaluaciones, pero la gran contribución de los economistas es el análisis de costo beneficio. Asumiendo que vayamos más allá de la contabilidad hacia las evaluaciones que no son de mercado.

Otra cosa que aprendimos de los economistas y los psicólogos es que las recompensas son más eficaces que las prohibiciones y los castigos. La prohibición es muy tentadora porque parece fácil y barata. Lo probamos en Estados Unidos con relación al alcohol, que es una clase de contaminación que causa todo tipo de enfermedades. La prohibición falló y de hecho obstruyó la solución. No estoy diciendo que no debemos tener ningún tipo de prohibiciones. Hay mucho que decir sobre las personas que posean ametralladoras. Si usted ve la tasa de

asesinatos en Estados Unidos y Canadá se dará cuenta de lo que pueden lograr las prohibiciones.

En lo que se refiere a la destrucción de los bosques tropicales húmedos y su compra para solucionar la crisis de la deuda, es posiblemente mejor que aprobar leyes contra la tala de árboles. El Sierra Club se ha abocado a la tarea de asegurarse que el sistema de precios pueda ser manipulado ambientalmente, en particular en el caso de la contaminación del aire. Ponerle impuestos a las mercancías negativas es mejor que simplemente prohibirlas. Los problemas ambientales locales son más fáciles de solucionar que los problemas ambientales mundiales, he visto una era de grandes mejoras en este sentido. Si tenemos buen liderazgo local y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que presionen al gobierno, lograremos que los gobiernos se porten bien. Todos estamos a favor de las elecciones, pero no vamos a tener gobiernos ambientalistas gracias a ellas. Necesitamos grupos de presión. Hay muchas cosas que se pueden hacer a nivel local.

El problema ambiental mundial es más difícil debido a la explosión demográfica. Me

siento un poco incómodo porque tengo nueve nietos. Este es un problema serio porque a la gente le gusta tener niños. ¿Cómo cambiamos la estructura social de una sociedad? Tenemos que llegar a una población que se mantenga fija. Posiblemente podamos llegar a 10000 millones, pero no creo que podamos alcanzar 20 mil millones. El ecosistema mundial se colapsaría íntegro a los veinte millones. Es un problema difícil. No podemos resguardarnos de las catástrofes, tomemos a Irlanda como ejemplo. El asunto real es ¿podemos aprender de esto? Los irlandeses pudieron, hay casi el mismo número de irlandeses hoy que los que había en 1950.

El proceso de aprendizaje de 5200 millones de personas es difícil y no se puede dar en familia, debe ser realizado en instituciones educativas. Por eso la UNESCO es tan importante. Yo desprecio a mi gobierno por no apoyarla. Aunque esté mal manejada es mejor que nada. Aún hacen algunos trabajos muy buenos. Yo estoy a favor de aumentar el presupuesto de la UNESCO unas cien veces. Entonces quizás habría alguna esperanza para la raza humana.

**Orador: Bruce Aylward\***

**Tema: Evaluación económica de las funciones ambientales en los países en desarrollo**

Agradezco la oportunidad de hablarles en nombre del Centro Económico Ambiental de Londres, del Instituto Internacional para el Ambiente y Desarrollo. Edward Barbier, director del centro y yo hemos preparado una ponencia titulada "Evaluación económica de las funciones ambientales en los países en desarrollo". Sin embargo, al resumir el material me apartaré un poco de la estructura de la ponencia. Me impactó el boletín del CATIE que recibí anoche y quiero leerles una cita de éste. Espero que mi charla se refiera a este aspecto crítico: "Irónicamente, en el ecosistema más rico del mundo, la deforestación y la degradación de los recursos naturales están destruyendo la base de los recursos que sostiene a la agricultura de la región."

Conforme examinemos y evaluemos las funciones ecológicas, verán como mi charla se relaciona con esa cita y, espero, con el objetivo de este taller. Primero que todo, me referiré al valor económico de las funciones ecológicas y segundo discutiré nuestro punto de vista sobre la relación entre la diversidad biológica y estas funciones. Dentro de la evaluación económica de las funciones ecológicas hay que distinguir entre los valores de uso directo e indirecto como componentes del valor económico total. Segundo, mencionaré valores indirectos, in situ o fuera del ecosistema analizado, asociados

con las funciones ecológicas o funciones regulatorias. Estas funciones apoyan y protegen la actividad económica. Tercero, quisiera describir cómo esta contribución al bienestar humano puede valorarse e incluir una breve discusión de algunas de las debilidades y problemas de las técnicas utilizadas hasta la fecha. Finalmente, si el tiempo lo permite, analizaré algunos trabajos en el bosque tropical de Camerún y después pasaré a la diversidad biológica.

Para comenzar me gustaría hablar sobre valor económico total. Los componentes del valor económico total son los usos directos, los usos indirectos, los valores de opción y de no uso. Hablaré fundamentalmente acerca de usos directos e indirectos. Quisiera dejar clara la diferencia entre ambos conceptos.

Como pueden ver, se trata de un trabajo para evaluar las características de los humedales en Guatemala (Cuadro No. 1). Se hizo una lista de los componentes de los humedales: recursos forestales, vida silvestre, pesquería, recursos forrajeros y agricultura, suministro de agua, etc. También se enumeran las funciones del ecosistema. La recreación y turismo y el transporte de agua son servicios que provee el sistema natural valorados directamente por los seres humanos.

Las funciones de uso indirecto son lo que llamamos funciones regulatorias, que incluyen en los humedales aspectos como la recarga de los acuíferos, el control de inundaciones y flujo del agua y estabilización de ecosistemas costeros. Para darles ejemplos adicionales me trasladaré al bosque tropical. Los usos directos del bosque generan productos maderables y no maderables, recreación, fuentes de medicinas, educación y hábitat humano. Entre los usos

---

\*Bruce Aylward,  
IIED/LEEC, Londres, Inglaterra

**Cuadro 1. Características del uso de los humedales,  
Petexbatun, El Petén, Guatemala**

COMPONENTES	DIRECTO	INDIRECTO	NO USO
Recursos forestales	XXX		
Recursos de vida silvestre	X		
Pesquería	XX		
Recursos forrajeros	XX		
Recursos agrícolas	XX		
Suministro de agua	XXX		

#### FUNCIONES

Recarga/descarga de agua subterránea		X	
Control de inundaciones		XXX	
Estabilización de bancos costeros		XXX	
Retención de sedimentos		XXX	
Retención de nutrimentos		XXX	
Apoyo externo		XXX	
Recreación/turismo	X		
Transporte de agua	XXX		

#### ATRIBUTOS

Diversidad biológica	XX	XX	XX
Herencia cultural			X

Clave: X = bajo  
 XX = mediano  
 XXX = alto

Fuente: Barbier (1989), para Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible, CATIE/UICN

indirectos se distinguen funciones tales como recirculación de nutrimentos, protección de las cuencas hidrográficas, reducción de la contaminación atmosférica, funciones microclimáticas y almacenamiento de carbono.

Tradicionalmente, la mayoría del trabajo de las ciencias económicas ha sido cuantificar los valores de uso directo. La necesidad creciente de medir algunos de los valores de uso indirecto es importante para los países subdesarrollados, donde una proporción mucho mayor de la población depende de los recursos naturales para su supervivencia. Por esta razón, me gustaría enfatizar esos valores de uso indirecto.

A la hora de medir, ¿cómo se mide la función que cumple la recarga de agua subterránea de un ecosistema? Idealmente, uno desearía medir el excedente para el consumidor o la disposición de pagar por estas funciones. Obviamente éstas no se cotizan en los mercados. No solo no se cotizan sino que, frecuentemente, su apoyo indirecto o protección a la actividad económica ni siquiera es percibido. Sin embargo, se están realizando esfuerzos en este sentido. El trabajo realizado por los países desarrollados se ha enfocado hacia técnicas como evaluación de contingencia, básicamente para determinar cuánto están dispuestas a pagar las personas por varios bienes y servicios. Algunos de estos métodos son un poco más difíciles de aplicar en países en desarrollo, pero esto podría cambiar. Hay un estudio reciente del Banco Mundial sobre el suministro de agua en Brasil, donde la evaluación de contingencia midió la disposición de la gente para pagar el agua fresca bombeada. Esto indica que los métodos de evaluación de contingencia son viables. El trabajo que el Centro de Ambiente y Economía de Londres realizó en Africa per-

mitió demostrar que las planicies de inundación de Hodejia-Jama'are en Nigeria recargan un acuífero en el Chad.

Este método es más efectivo en términos de costo y tiempo y el que a menudo utilizan los investigadores de campo. Lo que uno quisiera realmente es medir el cambio en la producción y la productividad, causado por la degradación del recurso. Por ejemplo, se podría examinar el cambio en la producción agrícola que ocurre cuando se degrada el humedal. Una segunda opción sería modelar el daño, si la función indirecta está protegiendo la actividad económica. Obviamente conlleva considerable trabajo de campo y habría cierta incertidumbre científica. Pero de nuevo, éstas son las mejores opciones.

El tercer método consiste principalmente en metodologías para calcular lo que costaría mantener o reemplazar las funciones. El método incluye el costo de sustitutos existentes, el costo de las inversiones para crear sustitutos y el costo de reubicación. Otros métodos adicionales consistirían en medir los gastos que implica compensar los efectos de la pérdida o disminución de alguna función. Por ejemplo, en el caso de sedimentación y erosión del suelo, una forma sería medir el costo de dragado de un río o de la sedimentación de una represa. Hay problemas con esta metodología, ya que es difícil determinar el costo de reemplazo o el costo de mantener un servicio y si se está obteniendo el valor real que se asumió.

Al aplicar esta metodología podría surgir el problema de incluir los intercambios entre beneficios y los beneficios dos veces. Este doble conteo puede ocurrir tanto para los beneficios dentro del sitio como para los que se producen

afuera como consecuencia de una función del ecosistema en cuestión. Como ejemplo, tomemos la función de retención de nutrimentos de un humedal costero. Podría ser que esta función sea sostener la producción de camarón dentro del humedal. En este caso, se le adjudica algún valor directo a esta función y se ubica bajo las funciones y los valores indirectos. Por otro lado se puede considerar que la función de retención de nutrimentos tiene un valor indirecto dentro del humedal por contribuir a la alimentación de peces. En este caso se estaría contando dos veces los beneficios de la retención de nutrimentos. En otras palabras el valor de la producción de camarones "captura" la contribución al valor agregado realizado por la retención de nutrimentos.

Lo que corresponde es disminuir el valor directo adjudicado a la producción de camarón y transferir algo de ese valor al uso indirecto.

También es posible incurrir en doble conteo si la evaluación analiza los servicios fuera del ecosistema, en este caso lejos de la costa. Si la función de retención de nutrimentos sostiene la población de peces en estadios juveniles, capturados más tarde fuera de la costa, es posible contabilizar el valor del pescado capturado y la función de uso indirecto de la retención de nutrimentos y en consecuencia doble conteo.

Pueden ocurrir importantes intercambios entre los valores de uso indirecto y los de uso directo. Si por ejemplo un economista entrara y decidiera medir el valor de la madera de un bosque tropical, supongamos que fuese 10 millones, el valor de los productos no maderables 5 millones y la función de protección de la cuenca hidrográfica 3 millones. Algunas personas simplemente sumarían estas cifras para

determinar el valor del bosque tropical. Obviamente aquí deben hacerse algunas consideraciones, porque no se puede cosechar toda la madera y obtener valores de los productos no maderables. Si cosecha todos los árboles, el valor de protección de la cuenca desaparece. Habrá que hacer concesiones y el valor de uso total será algo inferior a diez más cinco más tres. Aún cosechar sólo los productos no maderables podría producir algún daño a la función de protección de la cuenca hidrográfica.

También pueden producirse intercambios entre las funciones regulatorias. Por ejemplo, puede haber un intercambio entre la función de recarga de agua del suelo de los humedales y el uso de agua para la producción agrícola o pesquera, en cuyo caso habría que separarlos para asegurar que no se atribuya el valor total tanto de la función de recarga como la función agrícola. Estos intercambios y conteos dobles pueden llevar a valores exagerados y como economistas debemos evitarlo. Queremos que el análisis sea lo más juicioso posible. La importancia de desarrollar y aplicar estas metodologías para valorar sus funciones regulatorias radica en que mucho del valor vendría de fuera del área de estudio y uno lo estaría incorporando al sistema. Se tendrá valores previamente adjudicados a bienes y servicios fuera del bosque tropical que serán reubicados dentro del bosque. Lo que fortalece el argumento económico para la conservación de estos sistemas.

Ruiterbeek realizó un análisis de costo/beneficio en un parque nacional de Camerún (bosque tropical). Los beneficios de proteger el área y los proyectos adjuntos apoyados por el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF) se compararon con la op-

ción de la explotación maderera. Quisiera concentrarme en dos funciones de protección de las cuencas hidrográficas, pesca y control de inundaciones. La protección de cuencas para la pesca se valoró en 3.75 millones de libras esterlinas y el control de inundaciones en 1.6 millones de libras. Lo que es mayor que el valor de utilización de la madera y representa la mitad del valor de la utilización del bosque. Esto es un ejemplo de como la evaluación de estas funciones ecológicas puede contribuir al argumento conservacionista desde el punto de vista económico. El enfoque utilizado fue medir el costo de daños y los daños que se evitarían al mantener el bosque tropical. Se asumió que la pesca costera se perdería del todo si se degradaban los bosques. Este supuesto es cuestionable ya que se hizo sin ningún apoyo ecológico.

David Pearce, también del Centro Ambiental Económico de Londres y del Colegio Universitario de Londres, trató de cuantificar el valor del almacenamiento de carbono en el bosque tropical. Primero, obtuvo la tasa promedio de liberación del carbón, que resultó ser cien toneladas por hectárea deforestada, cifra que representa el promedio de muchas regiones. Luego estimó los costos del daño producidos por el carbón y atribuidos al calentamiento atmosférico global que fue US\$13.00 por tonelada de carbón. Se puede concluir que el daño causado por la deforestación y en consecuencia el valor de uso indirecto asociado con la función de almacenamiento de carbono alcanza US\$1300/Ha. Esto constituye un ejemplo de como la degradación del ambiente global puede incorporarse a un ecosistema y utilizarse para evaluar sus funciones.

Finalmente, quiero regresar a la diversidad

biológica. Nuestra visión de los conceptos económicos y ecológicos se basa sobre el supuesto que cualquier sistema tendrá almacenamientos, flujos y organización. Dentro de un ecosistema los almacenamientos son los componentes estructurales, los flujos son las funciones ecológicas y la organización es la diversidad biológica y cultural. Volviendo a los conceptos económicos que corresponden a éstos y a la importancia de establecer las analogías. El almacenamiento puede ser bienes, los flujos son los servicios y la organización corresponde a los atributos.

La implicación de esto para la evaluación es que, si el atributo de biodiversidad afecta el valor asociado a las salidas del ecosistema, entonces también afectará el bienestar humano y debe tener algún valor. A modo de ejemplo me referiré a un estudio efectuado por Hodgson y Dixon en las Filipinas, donde hicieron un análisis de costo/beneficio de la pesca y el turismo por un lado y la explotación maderera por el otro, dentro de una cuenca baja. Determinaron el efecto de la tala sobre el aumento de sedimentación y por consiguiente la disminución en la producción de peces. Observaron que la sedimentación podría afectar de tres maneras la producción y la biomasa. La primera a través del impacto directo sobre los peces, la cual descartaron y no intentaron evaluar. La segunda el impacto sobre el coral del que se alimentan los peces. La tercera a través de la diversidad del coral.

Encontraron que la sedimentación tiene un impacto negativo sobre la cobertura y la diversidad del coral, concluyendo que por cada cuatrocientos millones de toneladas por kilómetro cuadrado de sedimento depositado, había una disminución de 2.4% en la biomasa de

los peces. A su vez por cada cien millones de toneladas de sedimento por kilómetro cuadrado se extingue una especie de coral y disminuye la biomasa de los peces en un 0.8%.

Aunque en su análisis final de hecho no fraccionaron la pérdida, en valor atribuible a la pérdida en diversidad y pérdida de cobertura coralina, es este tipo de trabajo ecológico detallado el que consideramos que es importante para comenzar a atribuir un valor económico a la diversidad biológica, que es parte del valor de uso indirecto en una función ambiental.

La diversidad podría tener otros impactos, por ejemplo alguna relación entre la diversidad

de las especies de árboles, las especies taladas y la tasa de depósito de sedimentos dentro del área pesquera.

Lo que intentamos hacer es demostrar que hay maneras de incorporar estas funciones regulatorias dentro de argumentos económicos y por consiguiente apoyar la conservación. Evidentemente no existe quien pueda dar el veredicto final, queda todavía mucho trabajo por hacer en este campo. Los resultados iniciales indican que estas funciones dan valores significativos y pueden tener un impacto en el análisis económico de las opciones para la conservación y el desarrollo.

**Orador: Robert Costanza\***  
**Tema: Evaluación económica  
 de humedales**

Voy a ampliar el tema de mi charla, hablar de economía ecológica en general y utilizar la evaluación de humedales como un ejemplo específico. Mi formación es en ecología de sistemas y planificación urbana y regional. Disculpenme por no dar esta charla en español, pero como parte de mi programa de doctorado tomé economía como idioma extranjero.

Creo que es muy importante, y algunos de los oradores anteriores han enfatizado este punto, ir más allá de nuestras conceptualizaciones académicas y de los límites artificiales que se han creado entre la economía (llamada la parte humana del mundo) y la ecología (la parte natural del mundo). Estamos comenzando a darnos cuenta de que el mundo es un sistema interconectado, concepto que tenemos que hacer operativo si es que vamos a avanzar en la evaluación y manejo de los recursos naturales.

El diagrama de la Figura No. 1 muestra los dominios de algunas de las disciplinas académicas existentes comparadas con lo que llamamos ecología económica. Enfatizo de nuevo que la ubicación de los límites es arbitraria. Se colocaron por razones de conveniencia y razones históricas, pero debemos demoler estas paredes y mirar el sistema interconectado de manera global. Considero que la ecología también ha sido culpable en el pasado por

construir estas barreras y lidiar tan solo con sistemas ecológicos prístinos, sin intervención humana. Ambas disciplinas deben romper las barreras que las separan y tratar de comunicarse entre sí.

Al iniciar este diálogo se ha progresado. Hemos comenzado una revista llamada *Ecological Economics* y varias personas aquí presentes están en nuestro consejo editorial, incluyendo a Ken Boulding, Charlie Hall y algunos otros que ustedes podrían reconocer. La idea es poner a ecólogos y economistas a trabajar en conjunto el problema común de comprender el manejo del sistema global interconectado.

Para darles más detalles sobre la diferencia entre la economía convencional, la ecología convencional y la economía ecológica es necesario subrayar que la visión básica del mundo de la economía ha sido muy mecanicista, muy estática. En ella los gustos y preferencias individuales son el motor de todo. En la visión del mundo de la economía ecológica es la interacción entre los gustos y preferencias individuales y los límites del ecosistema que conforman y moldean esas preferencias, las que en última instancia determinan por qué la gente valora las cosas en la forma en que lo hace.

La gran diferencia, y a esto ya se ha hecho referencia, es el plazo. Los economistas convencionales tienden a considerar un plazo muy corto, la ecología contempla varios plazos y la economía ecológica también trabaja a varias escalas y múltiples dimensiones. Pero cuando nos referimos a los objetivos primordiales, la diferencia básica es que la economía ecológica tiene objetivos a largo plazo, como la sostenibilidad, en lugar de objetivos a corto plazo, como el crecimiento económico.

---

\*Robert Costanza,  
 Centro de Estudios Ambientales y Estuarinos,  
 Salomons, Maryland, EEUU

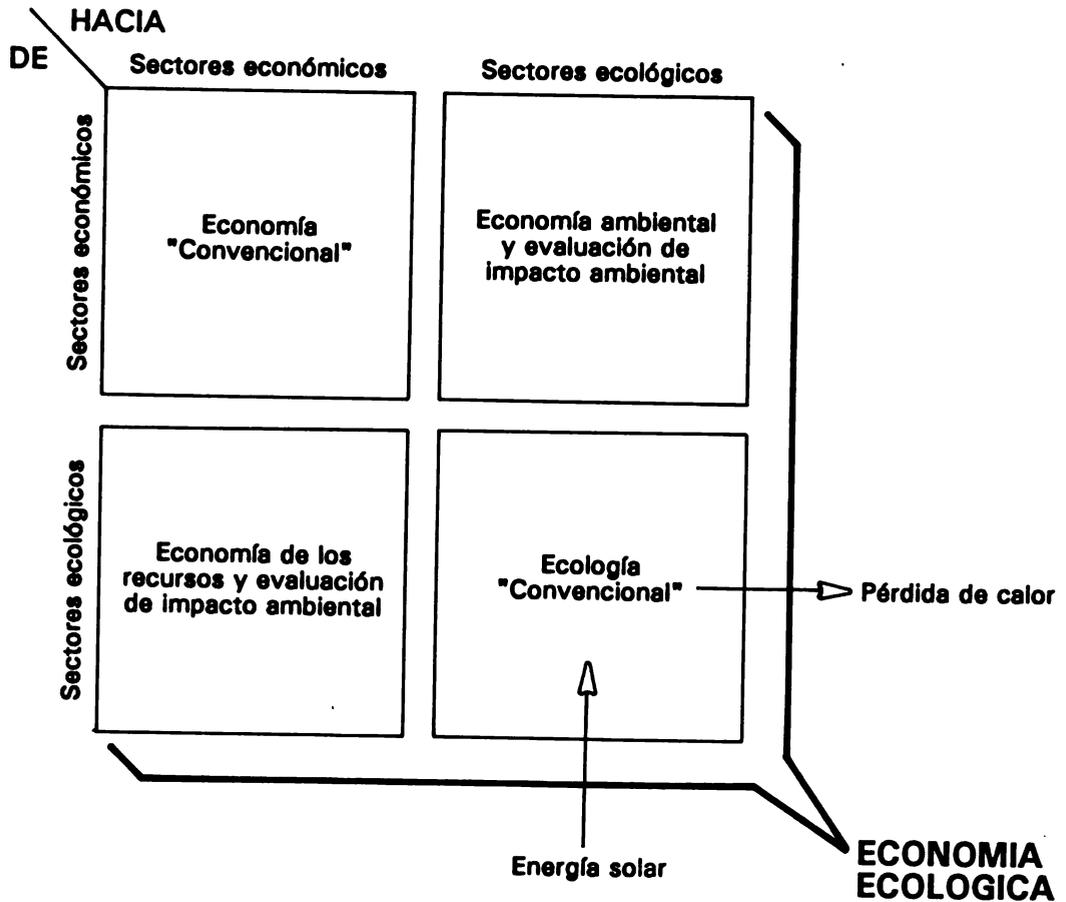


Figura 1. Relación entre los dominios de la Ecología Económica, Ecología y Economía Convencional, la Economía de Recursos Naturales y la Evaluación de Impacto Ambiental

Para darles una idea de algunas diferencias fundamentales acerca del progreso económico, en términos académicos, tanto la ecología como la economía tienden a ser muy disciplinarias siguiendo las escuelas tradicionales. Mientras que la economía ecológica tiende a ser multidisciplinaria e intenta ir más allá de las disciplinas integrando conocimientos.

Los supuestos acerca del progreso técnico también son muy diferentes. La economía tradicional tiende a mirar el progreso técnico como el "salvador" o la forma de superar las limitaciones impuestas por los recursos. Según este enfoque no pueden existir limitaciones a largo plazo por los recursos porque cuando alguno escasea su precio sube. De esta forma se induce al desarrollo técnico y se presentan recursos alternativos para solucionar el problema. La economía ecológica es prudentemente escéptica sobre los alcances del progreso tecnológico. Se pueden desarrollar sustitutos tecnológicos para ciertos recursos, pero a largo plazo aparece un cúmulo de restricciones sobre el alcance de la sustitución tecnológica y el progreso. Esto es más relevante si analizamos temas como sostenibilidad y aspectos a largo plazo. En consecuencia no hay que respaldarse en el progreso tecnológico, no se debe desestimular pero deberíamos protegernos evitando asumir que ocurrirá inevitablemente. Esto constituye una visión más escéptica acerca del progreso técnico y los límites del uso de los recursos.

Otro punto importante es la diferencia entre crecimiento y desarrollo. La gente siempre habla de crecimiento sostenible versus desarrollo sostenible. Creo que es importante tomar conciencia de que crecimiento implica un aumento de tamaño. Desarrollo implica una

reorganización interna de las partes. Eso se aplica a la economía que no puede continuar creciendo indefinidamente en este planeta. No se puede tener crecimiento sostenible. Eventualmente llegaremos a los límites físicos del planeta.

El desarrollo sostenible, que implica mejoramiento continuo de las interacciones y relaciones entre las partes, puede tener un alcance mucho mayor. También puede tener límites. El punto que debemos enfocar es el aspecto de desarrollo y no el de crecimiento. Especialmente si se considera el estado del planeta en términos de desarrollo y de la situación actual del ciclo de crecimiento. El tamaño relativo de la economía humana ha llegado al punto donde los recursos naturales, el soporte de la vida ecológica, se han convertido en el factor limitante para el bienestar y la sostenibilidad. No es para culpar a nadie. En el pasado, la economía era la limitante y por lo tanto tenía sentido enfatizar sobre esa parte del sistema. Ahora la situación ha cambiado drásticamente y si no nos damos cuenta de ello tendremos problemas.

Una indicación gráfica de esto es que (tomado del libro "For the Common Good"), todos sabemos acerca de producto interno bruto (PIB) y otras medidas de bienestar económico. Cualquier economista señalaría que el PIB no mide el bienestar económico, pero desafortunadamente a menudo es utilizado como la forma principal de medir el desempeño de un sistema económico, aunque por muy buenas razones no debería serlo. Una es que el PIB no toma en cuenta el agotamiento de los recursos naturales. El derrame de petróleo producido por la Exxon Valdés, por ejemplo, produjo un incremento en el PIB de los Estados Unidos porque

aumentó la actividad económica. Si se contemplara tan solo el PIB uno diría "Grandioso, derramemos más petróleo". Pero todos coincidiríamos en que no fue algo positivo y que estaríamos mejor si no hubiese ocurrido.

Algunas personas están trabajando en mejorar el sistema de cuentas nacionales para que se incluyan los recursos naturales y su deterioro. Han desarrollado un índice de bienestar sostenible que en cierta forma considera el deterioro del capital natural, la destrucción de los bosques, los humedales y los gastos de defensa con relación a la contaminación del aire, el agua y una serie de problemas ambientales. Considera asimismo los problemas sociales como la distribución del ingreso que contribuye al bienestar general. Cuando uno habla de bienestar, un dólar no vale lo mismo para un rico que para un pobre. No existe una correspondencia de uno a uno entre dólares y bienestar. También se ha tratado de corregir estos aspectos.

En Estados Unidos desde 1970 el PIB aumenta y todos se alegran con ello, pero de hecho otro indicador, el índice de bienestar económico sostenible se ha nivelado bastante. Con o sin una medida del deterioro ambiental a largo plazo. Todos estos logros aparentes en PIB han sido a costa de la destrucción de la base de los recursos naturales, mermando nuestro capital de recursos básicos que provee servicios económicos reales no adecuadamente contabilizados en parámetros como el PIB.

El reto para nosotros y la agenda para la investigación en economía ecológica, es idear mejores formas de implementar este tipo de contabilidad y mejores instrumentos económicos y sociales para comunicar esa información al sistema de mercado y al sistema de toma de decisiones políticas.

Quiero referirme un poco más a este problema de la evaluación económica. Bruce ya cubrió mucho del terreno, así que puedo dejar de tocar algunos aspectos. Algo que quiero enfatizar y que él no señaló, proviene de la perspectiva del economista que mira las salidas de los recursos naturales, mira las percepciones de las personas sobre estas salidas, ya sea usando cuestionarios u observando el comportamiento de la gente, para tratar de establecer algún valor de mercado.

Hay algunos problemas fundamentales porque la gente generalmente no intercambia estos recursos, ni saben cómo éstos los benefician, así que el primer paso es elaborar un proceso educativo. Hace veinte años, si usted le preguntaba a la gente cuánto estarían dispuestos a pagar por los servicios que brindaban los humedales, hubiesen dado números negativos porque los humedales eran considerados tierras baldías, criaderos de mosquitos y rellenarlos era lo mejor que se podía hacer con ellos. Este razonamiento provenía de la ignorancia de la sociedad entera respecto a la función de los recursos como parte del sistema económico global.

Al respecto los ecólogos han estado contemplando la parte del suministro, qué están haciendo los recursos, cómo funcionan, cómo están conectados y lo que sucede cuando hacemos modificaciones. Una aplicación de esta idea a la evaluación ha sido observar el flujo de energía dentro de estos sistemas, como si lo que realmente hicieran fuera capturar energía solar usada directa o indirectamente para mover el sistema global. De esta forma todos los servicios que provienen de los sistemas naturales son directa o indirectamente, producto de la cantidad de energía que capturaron y procesa-

ron hacia formas diferentes. Por lo tanto se pueden hacer análisis energéticos.

En nuestro estudio de humedales en Louisiana tratamos de comparar estos dos enfoques básicos. Louisiana tiene aproximadamente el 40% de los humedales costeros en Estados Unidos. Son muy valiosos por todas las razones que Bruce mencionó en su charla.

El método basado en la disposición para pagar trata de evaluar esta variable para cada uno de los recursos del humedal. El Cuadro No. 1 compara enfoques diferentes. El número de camarones es posiblemente el mejor ejemplo porque examina la relación entre área de humedal y producción de camarón basado en las estadísticas de pesca. Se conoce la productividad marginal de los humedales para camarón y

además se tiene un valor del mismo porque la gente lo usa directamente. No se analiza el valor indirecto del camarón en el ecosistema como fuente de alimento de otros organismos ni ninguna otra función de los camarones.

Con respecto a las ostras y los cangrejos azules, que son parte de la pesca comercial, se emplean aproximaciones menos precisas basadas en los valores promedio de la pesca. La pesca, la recreación y la protección contra tormentas fueron tres servicios de estos humedales que se cuantificaron encuestando a los turistas. Se realizó una evaluación de contingencia y un análisis de costo de viaje. La cifra para la protección contra tormentas, que como pueden ver es bastante alta, proviene de un análisis del daño a las estructuras a lo largo de la costa de Louisiana, comparado con la distan-

**Cuadro No.1 Resumen de los valores estimados en humedales (en dólares de 1983)**

Método	Valor presente por acre (US\$) y tasas de descuento especificadas	
	8%	3%
Disposición a pagar basado en:		
-Pesca comercial	317	846
-Captura de nutrias y otros roedores	151	401
-Recreación	46	181
-Protección de tormentas	1915	7549
Total	2429	8977
-Valores de opción y existencia	?	?
-Análisis energético basado en conversión de la productividad	6400-10600	17000-28200
-Mejor estimación	2429-6400	8977-17000

cia de la costa y la cantidad de humedales que tenían protegidos contra los huracanes. Los humedales absorben gran parte del daño cuando los huracanes los atraviesan. La otra alternativa, la opción del valor de existencia, tiene sus interrogantes. La gente valora estos sistemas por la opción de visitarlos por un día o solo por saber que existen, a lo cual le corresponde una cifra que no se pudo evaluar en este estudio.

El análisis de flujos de energía que se utilizó fue una primera aproximación, que convirtió la productividad primaria bruta del sistema a un valor correspondiente en dólares con base en el valor opcional de la energía solar. Por ejemplo, ¿cuánta energía solar se necesita para mover estos sistemas y producir estos servicios? y ¿cuáles serían los términos del intercambio si esa energía solar no moviera el sistema y hubiera que sustituirla por otros combustibles o fuentes energéticas? En cierto modo es un costo de reemplazo.

Se esperaba que el primer análisis diera un resultado bajo y que el análisis energético estuviera en el límite superior porque se asumió que toda la energía se utilizaba. El rango de los valores obtenidos por ambos métodos no es tan amplio. Todavía no se ha resuelto cómo evaluar el uso futuro de estos recursos para definir las tasas de descuento.

Debemos evaluar si queremos destruir un recurso que proveerá servicios indefinidamente. No es una inversión alternativa es una decisión diferente, así que conviene errar por cautelosos. Yo argumentaría que se debe considerar la tasa de descuento más baja. Se habla de un valor muy significativo para estos humedales, de US\$6000 a US\$10000 por acre en el límite superior y US\$2500 en el inferior, com-

parado con el valor de mercado de los humedales que es de US\$300 por acre.

Para hacer operativo el diagrama que mostré al inicio, se debe profundizar en la evaluación de los recursos naturales. Esto implica la construcción de modelos y sistemas contables que incluyan los componentes económicos y ecológicos del sistema. ¿Podemos construir modelos que incluyan todo el sistema? La respuesta es sí, es mucho trabajo pero a la larga valdrá la pena. Es posible usar estos modelos para generar precios sombra que clarificarán los mercados en el sentido del equilibrio general. De modo que esta es otra manera de obtener el valor relativo de estos recursos naturales, basado en interconexiones y no necesariamente basado en las percepciones humanas individuales de esta generación, en todo caso podría usarse cuando menos como medio de verificación.

Lo más importante de este análisis es que el resultado tiene un alto grado de incertidumbre. Se obtiene un rango de valores y no valores precisos. No importa cuántos recursos le incorporemos siempre enfrentaremos una estimación bastante imprecisa, lo cual a menudo es excusa para no hacer el análisis o para no utilizar los resultados. La relación entre la incertidumbre y los riesgos involucrados en un problema particular en este modelo, muestra que normalmente la ciencia está limitada a los problemas que tienen incertidumbre y riesgos relativamente bajos. Una vez que uno sale de este rango entra en el dominio de acción de los consultores, quienes afirman tener todas las respuestas.

La idea es que tenemos que aprender a lidiar con la incertidumbre. No podemos asumir que

usaremos el enfoque científico con una incertidumbre próxima a cero y ajustar los análisis. Eso funciona para algunos problemas, pero para la evaluación de los recursos naturales no creo que funcione. Siempre se tendrá que enfrentar la incertidumbre. De modo que hay que ser prudentes, escépticos y reservarnos nuestros juicios tanto como podamos.

Podríamos ser optimistas acerca del progreso tecnológico y la capacidad de la tecnología para eliminar las restricciones impuestas por los recursos. Pero dado el estado actual del mundo cabe preguntarnos ¿Tienen razón los optimistas? ¿Eliminará la tecnología esas limitaciones? ¿O tienen razón los pesimistas? Si no sabemos la respuesta a estas preguntas ¿qué debemos hacer? Los optimistas dirían, seamos optimistas, porque al ser optimistas las ganancias potenciales son muy altas (Cuadro No. 2). No obstante si los optimistas están equivocados lo que está en juego también es mucho y se puede generar un desastre.

Si tienen razón los optimistas y nosotros somos pesimistas, quizás no hemos hecho tan bien las cosas porque no fuimos lo suficiente-

mente aprisa, pero los resultados son moderadamente buenos. Por otra parte si los pesimistas tienen razón y hemos seguido las políticas de los pesimistas, entonces los resultados todavía son tolerables, todavía tenemos un sistema sostenible hacia el futuro incierto .

De modo que si tolerable es preferible a desastre, debemos ser más escépticos y prudentemente pesimistas acerca de la capacidad de la tecnología para resolver las restricciones de los recursos.

En términos prácticos, volviendo al problema de manejo y evaluación del ecosistema, debemos asumir que en el peor de los casos los valores que produzcamos ubicarán el riesgo en el extremo superior del cuadro. Es lo que debemos asumir de primera entrada y podríamos implementar sistemas que cumplan esos supuestos, como el sistema de pólizas de seguros, donde uno requeriría una póliza para el peor caso de deterioro ambiental y luego permita reembolsos proporcionales a la habilidad del que causa el daño para demostrar que los daños no fueron tan serios. Esto protege a la sociedad y pone los costos de esa incertidum-

**Cuadro No. 2. Matriz de "recompensas" o resultados basados en optimismo tecnológico versus pesimismo tecnológico**

	Optimistas tienen razón	Pesimistas tienen razón
Políticas basadas en optimismo tecnológico	Alta	Desastre
Políticas basadas en pesimismo tecnológico	Moderada	Tolerable

bre ecológica en el grupo apropiado, que es el que causa el daño ecológico para defender su ganancia y no el público en general. Nuestro problema en el pasado ha sido la capacidad de las empresas individuales y grupos para externalizar los costos, lo que necesitamos es internalizar ese costo también. El "contaminador" debe pagar por la contaminación, pero también por la incertidumbre acerca de los daños que ocasiona esa contaminación. Si podemos im-

plementar ese tipo de idea, usando instrumentos como pólizas de seguro y otros sistemas de depósito y reembolso, habremos avanzado mucho hacia el manejo adecuado de nuestros recursos naturales. De esta manera también estaríamos fomentando tecnologías que manejen nuestros recursos más apropiadamente y disminuyendo la incertidumbre a través de la investigación.

**Orador: Charles Hall\***

**Tema: ¿Cómo el desarrollo de simulaciones en computadora puede ser accesible a los no expertos en computación?**

Hoy quiero hablar sobre dos temas. En la primera parte me voy a referir al desarrollo que a menudo se considera al amparo de la economía, lo cual no me hace muy feliz. Desde la perspectiva de la economía quiero referirme al desarrollo de tecnologías que nos permiten comunicarnos mejor y, lo que es más importante, con una gran cantidad de personas que no tienen preparación científica.

La mayoría de las personas en mi país ya no leen libros ni revistas sino que miran la televisión, lo cual sucede también en sus países. La gente se relaciona con la pantalla de televisión. Hay una enorme cantidad de información, más comúnmente desinformación o no información, el potencial para desplegar información en una pantalla es increíble. Uno tiene las tres dimensiones comunes: tiempo, color e intensidad y matiz del color. Tenemos todo tipo de posibilidades. Yo quiero referirme al desarrollo de sistemas que nos permiten comprender los procesos económicos y ecológicos que están ocurriendo en América Central.

Lo primero que quiero mencionar es cómo tomamos decisiones acerca del desarrollo, la economía o acerca de las diferencias entre economistas y ecólogos. Necesitamos sistemas de información que nos permitan desple-

gar, para nosotros mismos y para el público, lo que estamos tratando de hacer.

Voy a agredir un poco a los economistas por un momento. Hay tres cosas que me molestan del análisis económico. Primero, el análisis económico se basa en resultados concretos aplicados al lugar equivocado. La economía es muy concreta, muy sólida. Uno realmente genera números, lo cual presenta algunos problemas básicos. En primer lugar, ¿debemos ponerle un valor a un ecosistema? ¿debemos rebajarnos a tomar uno de nuestros más increíbles recursos naturales y convertirlo en mera mercancía? Es lo mismo preguntar ¿Se puede poner un precio a un gobierno honrado, a la amistad, al amor o a Dios? No sé, pero no deberíamos simplemente decir que éste es el precio y si el precio es menor que lo que obtendríamos al desarrollarlo pues desarrollémoslo.

Segundo, el concepto de valor medido como la disposición para pagar un precio también está mal ubicado. En América Latina los camarones solían ser muy baratos, era comida de pobres. Actualmente se están extinguiendo por la sobreexplotación y sin embargo el precio ha subido y valen más porque alguien así lo decidió. Los camarones solían ser muy baratos y muy valiosos para los costarricenses, ahora son muy caros y tiene un enorme peso en las evaluaciones económicas. Casi no tienen valor para los pobres que viven en las costas de Centroamérica porque no pueden adquirirlos. Entonces ¿son los camarones más valiosos ahora?

Tercero, yo tengo entrenamiento científico y creo en la prueba de hipótesis, he mirado a través de una docena de libros de economía y revistas buscando a alguien que pruebe la hipó-

---

\*Charles Hall,  
State University of New York, Syracuse, New York, EEUU

tesis central de la economía. He encontrado una casi completa falta de pruebas. En los pocos casos en que hubo pruebas sobre las hipótesis básicas de la economía y cómo se relacionan con el comportamiento humano fracasaron.

Quiero referirme a cómo hago un análisis y cómo se puede relacionar con lo que hacen los economistas. Cualquiera que viva en Costa Rica o maneje por el país, sabe que la tierra aquí se usa muy intensamente. Nunca he visto tierra usada con más intensidad excepto en China. Hay tierra de pastoreo utilizada muy intensamente con una productividad muy baja. Donde quiera que uno vaya, la tierra ha sido transformada en campos de cultivo en pequeña escala o a gran escala como en Guanacaste. Entiendo que el DDT, que está prohibido en mi país, se usa aquí hasta treinta veces más por año.

Examinemos las fuerzas motrices de lo que ocurre en Costa Rica. Obviamente una fuerza motriz (una función de fuerza) parece ser la población y las expectativas de mayor actividad económica. De 1950 a 1990 la población se ha triplicado. La tierra en Costa Rica se usa más intensamente porque hay más gente usándola desde 1950. ¿Qué pasará cuando lo proyectemos al futuro? Para el año 2048 la población de Costa Rica, dependiendo de la tasa de crecimiento, podría ser de siete a quince millones de personas. Ya tenemos un país donde tres millones de personas usan la tierra intensamente. ¿Cómo se proyecta al futuro? ¿Cuál es la proyección correcta? Se requiere un modelo bien estructurado, más información y conjeturas.

Estoy muy preocupado sobre la relación entre ecología, agricultura y energía. Para mí

todo se refiere a la energía porque todo lo que miro en última instancia se refiere a la energía. Con relación a ello, quiero referirme a la agricultura costarricense. Examinemos la calidad de sitio, que es la capacidad intrínseca de un sitio para producir cultivos. Uno de los problemas que tuvimos para efectuar este análisis es que raras veces los agricultores no fertilizan sus parcelas. Tenemos pocos datos acerca de cuál es la productividad intrínseca del suelo y cómo cambia a través del tiempo. En general, podríamos encontrar que con unos pocos granos de maíz uno puede obtener de una a cinco toneladas por año. Si logramos producir hasta 3 Ton/Ha/año sin fertilizante, entonces no tenemos que preocuparnos durante veinte. Si producimos 5 Ton/Ha/año evitamos preocupaciones durante los próximos treinta años. Pero si solo podemos producir una tenemos que preocuparnos ya mismo y mucho. De hecho Costa Rica importa cerca del 20% de sus calorías alimenticias.

La otra cara de este proceso es el insumo energético. Uno puede tomar arena de Florida, añadirle fertilizantes, plaguicidas y producir maravillosos árboles de naranja. Uno puede obtener buenas cosechas de la arena, de la tierra que no sirve para nada, pero requiere energía en forma de fertilizantes, riego y plaguicidas que cuestan dólares.

La gente tiende a instalarse primero en las regiones donde la fertilidad es alta, como los valles alrededor de San José, Turrialba y otros. Los rendimientos aumentaron a través del tiempo cuando la población comenzó a añadir fertilizantes y otros insumos energéticos. Sin embargo, debido a la erosión, hay una disminución en la productividad del sistema que sostiene la agricultura. En Centroamérica, los indí-

genas mantuvieron la agricultura a través de milenios utilizando el sistema de barbecho. La agricultura migratoria funcionó durante un largo período de tiempo. En la actualidad hay demasiadas personas en Costa Rica para que exista un sistema basado en el barbecho, sus funciones son crecientemente reemplazadas con combustibles fósiles, derivados del petróleo (fertilizantes y plaguicidas).

Hemos tratado de poner ésto en un modelo de computación. ¿Qué pasa cuando sube el precio del petróleo? El precio de los fertilizantes aumenta porque requieren de mucha energía. Costa Rica se vuelve vulnerable a la estrategia de utilizar insumos industriales para alimentar a su población en crecimiento. En general el fertilizante se usa cada vez más. Existe relación entre el fertilizante aplicado y el rendimiento.

Todas las mejoras en la agricultura de Costa Rica en los últimos cuarenta años han sido consumidas por el incremento de población. El crecimiento poblacional obviamente está utilizando mucha de la capacidad potencial de generar riqueza del país. Hemos hecho este cálculo para unos veinte países y todos muestran los mismos resultados. En los últimos años la superficie de tierra en Costa Rica dedicada a la agricultura se ha mantenido, los pastizales han aumentado bastante y las tierras bajo bosque han disminuido.

El rendimiento agrícola por unidad de fertilizante tiende a disminuir. El primer fertilizante que se utiliza es muy eficaz, pero conforme se añade más se vuelve menos eficaz y aunque le haya costado lo mismo y le cueste al mundo lo mismo producir el próximo incremento en rendimiento, su efectividad tiende a ser menor.

Kenneth Boulding se refirió al fracaso de nuestro país para ganar la guerra a la pobreza. En Estados Unidos la riqueza per cápita ajustada por la inflación creció de 1935 a 1973. ¿Porqué pasó ésto? Pienso que quizás tiene que ver un poco con las subidas en el precio del petróleo y sus implicaciones.

Entre tanto, algo interesante ocurre en Estados Unidos. El trabajador promedio pasó de trabajar cuarenta horas por semana a cincuenta para ganar menos dinero. Estados Unidos se está volviendo más pobre. Ya no tenemos petróleo barato de Texas, se acabó. Ahora pagamos mucho por el petróleo. Entiendo que estamos pagando 2000 millones de dólares por día. Es irónico, porque también solíamos pagar 2000 millones de dólares por ir a tirarle bombas a la pobre gente.

Volviendo a Costa Rica. Tenemos un modelo que proyecta muchas cosas, incluyendo la cantidad de calorías que se requerirían para alimentar, con una dieta de tan solo vegetales, a los costarricenses en el futuro. Este modelo tiene mucha incertidumbre porque asume una cantidad de cosas y varias estrategias. Estoy muy interesado en saber cuáles estrategias utilizarían ustedes en Costa Rica para compensar sus apuestas. La estrategia tecnológica actual es verdaderamente optimista... una tecnología agrícola optimista que asume que ustedes tendrán los medios para adquirir los insumos. ¿Qué hacen los costarricenses? Intercambian café por divisas, toman las divisas para comprar el fertilizante, lo ponen en sus cafetales y toman lo que sobra para ponerlo en sus cultivos. El precio relativo del fertilizante y del café es muy importante para Costa Rica, lo que no es sorprendente. Hay un intento de ser autosuficientes en agricultura. Los gráficos muestran

cuánta tierra necesitaríamos si no tuviéramos autosuficiencia alimentaria y en cambio, pudiéramos más o menos la mitad de la tierra bajo café, asumiendo que alguien quiera comprarlo. Uno puede alimentar de diez a veinte personas por hectárea con café, obteniendo el dinero y comprando trigo a los Estados Unidos; sólo puede alimentar de cuatro a cinco personas por hectárea si produce cultivos y solo a una persona con diez a cincuenta hectáreas de ganado.

Extrapolemos al futuro. Alrededor del año 2015, con el crecimiento continuo de la población en Costa Rica y con la tasa que ha venido creciendo, se agotará la tierra considerada apta para agricultura. Una porción del área de pastizales podría utilizarse para producir cultivos alimenticios. Esto es lo que pasa si hay un proyecto de café intensivo y uno trata de alimentar a la gente con café en vez de producir maíz.

Por último quiero volver a donde comencé y decir que tengo un modelo de computadora que puede contribuir a mejorar nuestra comunicación. Hay datos de Costa Rica que se pueden introducir en el modelo y ofrecer información a la gente que puede no estar familiarizada con la tecnología de las computadoras. El modelo considera variables tales como la topografía, suelo, modelo de uso de la tierra y bosque. Miremos primero la topografía en un mapa de Costa Rica. La tecnología recién se inicia. Será muchísimo más detallada en aproximadamente un mes, apenas estamos aprendiendo a manejarla. Trabajamos con un maravilloso grupo llamado RPA en Ithaca, New York. En todo caso, aquí tienen la topografía con las diferentes elevaciones coloreadas. ¿Qué podría hacer uno con esta información topográfica?

Veamos ahora lo que sucede con el área de

bosque. En este mapa de Costa Rica lo coloreado en verde representa el área bajo bosque en 1940. La porción coloreada en café representa el área desarrollada. Con este sistema se pueden usar hasta 250 colores o sea que tiene un potencial casi ilimitado. Aquí les muestro el área verde (bajo bosque) y café (desarrollado) en 1961. Casi la mitad del bosque desapareció según nuestros datos. No garantizo la bondad de los mismos.

Lo que me interesa es poder tomar decisiones y hacer que las consecuencias aparezcan en un formato con el que todos puedan identificarse. Queremos tomar esta información y juntar toda clase de puntos de vista y perspectivas. Esto lo hemos realizado en Puerto Rico, en la parte del bosque de Luquillo dañada por el huracán Hugo. Uno puede observar este bosque recuperarse a través del tiempo como una función de cualquier tipo de información (meteorología, suelos, topografía) que sea importante para comprender cómo se repone el bosque después del huracán.

Lo mismo podría hacerse para el desarrollo y mirar el cambio de un paisaje según la estrategia de desarrollo elegida. Esto podría ir en otra dirección. Podríamos animar o hacer moverse el proceso de desarrollo en Costa Rica en distintos sentidos usando el modelo de computadora. Conforme uno lo mira a través del tiempo éste cambia y mientras tanto diez parámetros de interés, por ejemplo, la hidrografía, la sedimentación, el uso de fertilizantes, la producción agrícola, el nivel de la población, la erosión y la productividad por hectárea, pueden ser graficados para presentar una tremenda cantidad de información. Un punto representa cómo ocurren las cosas a través del tiempo y a través del valor de cada una de las variables indicadas.

**Orador: Craig MacFarland\***  
**Tema: Evaluación económica de áreas protegidas**

Si uno mira las áreas protegidas en todo el mundo, observa que el mayor incremento tanto en términos de números totales como en el total de áreas protegidas ocurrió a partir de la década de 1960, la mayoría en los años de 1970 a 1980. Además la mayoría de las áreas protegidas han sido creadas en países en desarrollo y no en los países industrializados. Muchas de ellas han sido declaradas legalmente, manejarlas en el campo es asunto aparte.

El proceso típico que sufren las áreas protegidas y sus tierras aledañas en todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo en cuanto a decisión política, es que cuando se sugiere un área hay campañas a favor y en contra y el sector dirigente actuará dependiendo de cual sea la más fuerte. Estas áreas son rechazadas o establecidas, una vez establecidas se les asigna un presupuesto y se determinan los usos permisibles. Eso es lo típico.

Frecuentemente ocurre que hay una batalla muy fuerte alrededor de esta situación. Se declara el área y cuando llega el momento de implementarla se le asigna un presupuesto muy pequeño o ninguno. En consecuencia el área languidece durante años. Esto ocurrió también en los países industrializados. Pasaron décadas antes de que el Parque Yellowstone se pudiera manejar completamente.

---

\*Craig MacFarland,  
 Consultor en Recursos Naturales, Idaho, EEUU

Hay muchas maneras de mirar los beneficios que ofrecen las áreas protegidas:

**1. Beneficios financieros basados en valores de mercado**

Estos son los beneficios asociados a algún valor económico. El análisis financiero proporciona una cifra que puede respaldar que estas áreas tienen algún valor debido a la madera, la pesca o la caza de fauna silvestre.

**2. Beneficios sociales**

Estos no pueden ser evaluados económicamente, pero pueden ser evaluados hasta cierto punto con indicadores económicos. En muchos casos estos beneficios deben evaluarse en términos cualitativos porque no tenemos las técnicas que nos permitan medirlos y para algunos de ellos quizás nunca los tendremos. Estos son beneficios tales como conservación de la biodiversidad, procesos ecológicos, funciones regulatorias, investigación educativa, etc.

Un desglose más detallado se muestra en el Cuadro No. 1, conforme lo repaso ustedes pueden ver a cuáles se les puede aplicar un análisis financiero, un análisis económico y cuáles deben ser evaluados en términos cualitativos.

Los recursos que se consumen son los que tienen algún tipo de valor de mercado: madera, alimentos, fibras y medicinas.

También existen recursos que no se consumen y que deben evaluarse exclusivamente en

**Cuadro No. 1. Categorías de beneficios para áreas protegidas**

1. Recreación y turismo
2. Protección de cuencas hidrográficas:
  - Control de erosión
  - Reducción de inundaciones
  - Regulación del caudal de los ríos
3. Procesos ecológicos o funciones regulatorias:
  - Fijación y reciclaje de nutrientes
  - Formación del suelo
  - Limpieza por reciclaje del aire y el agua
  - Contribución al sostenimiento global de la vida
4. Biodiversidad:
  - Recursos genéticos
  - Protección de especies
  - Diversidad de ecosistemas
  - Procesos evolutivos
5. Educación e investigación

términos cualitativos, tales como el valor estético, valor cultural e histórico y el simple valor de existencia. En este caso puede ser que mucha gente esté contenta de saber que existen las áreas protegidas pero nunca las visitarán, pueden verlas en video, televisión o película o pueden leer sobre ellas. Por último están los valores a futuro o sea mantener las opciones abiertas.

Los costos de mantener y proteger estas áreas generalmente pueden calcularse, se les puede poner un valor monetario directo. A

veces hay costos ligados al establecimiento, como los costos de adquisición de la tierra. Frecuentemente el gobierno controla la tierra y simplemente puede declarar una superficie como área protegida. En muchos casos, y cada vez más común, la tierra necesita comprarse, cada vez hay menos áreas protegidas potenciales porque la mayoría está siendo colonizada o la frontera agrícola la está avasallando. Luego están los costos de manejo y mantenimiento.

También hay costos indirectos, muchas veces asociados a daños fuera del área. Un

ejemplo particularmente común en los países industrializados y todavía no muy común en los países en desarrollo, son los casos donde la vida silvestre, los animales que viven dentro del parque o reserva, salen y causan algún daño económico u otros daños a los sistemas agrícolas alrededor del área.

Los costos de oportunidad también pueden calcularse, no son cálculos monetarios sino evaluaciones económicas o beneficios perdidos. En otras palabras, la población local que puede haber utilizado el área anteriormente para la caza o extracción de madera para su subsistencia o para mercados de tipo artesanal, una vez establecida el área tienen que dejar de hacerlo, lo cual implica un valor.

También se puede asumir escenarios en los que se pierden usos alternativos debido a la instalación del área protegida. ¿Qué pasaría si el área se hubiera colonizado y utilizado de otra forma, se hubiera permitido la explotación minera o alguna otra explotación directa o extracción de recursos?

Hay una serie de técnicas conocidas. Si se conoce tanto el costo como el beneficio se puede realizar algún análisis de tipo costo/beneficio. Los indicadores que pueden calcularse son: valor presente neto, relación beneficio/costo o tasa interna de retorno.

También está la técnica que utiliza los estándares mínimos seguros. Mediante esta técnica se elige la alternativa que minimice la máxima pérdida posible que se pudiera provocar tomando la decisión equivocada. El tercer método, el análisis de efectividad de costos, no intenta cuantificar los beneficios. En este caso se trata de identificar el método que permite

alcanzar el objetivo de protección minimizando costos. Otra técnica por supuesto es la del costo de oportunidad.

Cuando se consideran los beneficios y costos involucrados en la conservación o el desarrollo de un área natural los resultados permitirán ubicar al área en una de las categorías que se describen a continuación.

Áreas con beneficios privados o sea áreas donde una corporación, compañía, individuo o grupo organizado puede beneficiarse directamente de la extracción o uso de un recurso. Muy pocas de hecho caen dentro de esta categoría. Existen muy pocos ejemplos.

La segunda categoría considera los beneficios sociales del área. La protección de cuencas y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales constituyen beneficios que pueden ser objeto de análisis económico y técnicas cualitativas de evaluación. La gran mayoría de las áreas protegidas que se han examinado corresponde a esta categoría. Son aquellas con beneficios tales como funciones regulatorias, procesos ecológicos, biodiversidad y ese tipo de evaluaciones cada vez más frecuentes.

Finalmente hay áreas donde es imposible aplicar el análisis económico. Pueden ser áreas muy remotas en cuyo caso se sabe el costo de la protección pero los beneficios son difíciles de medir o difusos. Otra forma de considerar la situación consiste en analizar el impacto que tendría hacer cualquier otra cosa que la protección absoluta de un área sin dejar que nadie la use.

Hay básicamente dos alternativas resultan-

tes: se verifica algún cambio cuantificable en la producción o en la calidad ambiental. Si hay algún cambio cuantificable en la producción, de modo que alguna técnica de evaluación económica pueda aplicarse, se generan algunas cifras, entonces tendremos disponible el precio de mercado y habrán dos opciones básicas. Si esto es imposible de hacer, pero se puede medir el cambio en la calidad ambiental, se podría expresar en diversas formas: cambio de habitat, calidad del aire y el agua, impacto sobre la salud ambiental o uso recreativo que tiene cierto tipo de impacto. Esto es tan solo una redistribución de esas mismas técnicas de valoración económica que examinamos anteriormente.

Dixon y Sherman, en su libro "Economics of protected areas; a new look at benefits and costs, 1990", utilizan muchos estudios de caso, principalmente de Tailandia. Este libro está dirigido esencialmente, pero no es exclusiva, al problema de los países en desarrollo. Quisiera discutir el caso de un parque urbano en Bangkok, no un parque nacional. Podría describirse mejor como un área recreativa intensamente utilizada.

Usan básicamente tres enfoques para la evaluación. Consideran los gastos de viaje de la gente para llegar y visitar el área, más lo que podrían haber estado ganando si no hubieran estado empleado el tiempo en viajar y estar allí. También examinaron un método de evaluación contingente de los usuarios y un método de evaluación contingente basado en entrevistas. Encontraron que el parque tenía un valor sumamente alto, considerando tanto su valor anual como el capitalizado.

En otro caso, también de Tailandia, se evaluó un juego de factores más complejo. Un

parque nacional situado 160 kilómetros al Noroeste de Bangkok y muy visitado por tailandeses y extranjeros. Corresponde a la parte alta de cuatro importantes cuencas hidrográficas y por tanto el suministro de agua depende del parque. Es un parque bastante grande, con algunas cifras sobre usos para investigación y experimentación educativa. Hicieron un cálculo para mantener el valor de existencia de las opciones futuras, sin incluir el costo de protección de la cuenca por falta de información. Obtuvieron estimaciones aproximadas del dinero generado por el turismo, gastos y excedentes del consumidor. Luego analizaron los costos y obtuvieron cifras exactas acerca de las actividades relacionadas con el manejo del parque. Calcularon las pérdidas de los aldeanos por no continuar usándolo con fines extractivos. En todo caso, sumaron los costos y los beneficios y éstos resultaron muy superiores.

Esto conlleva un mensaje para los decisores y es que, hasta cierto punto los métodos de evaluación económica, de tipo financiero o de evaluación económica directa, pueden ser utilizados como parte del proceso de toma de decisiones. Digo "como parte" porque también hay evaluaciones cualitativas que deben considerarse.

Una de las conclusiones de los autores fue no investigar áreas individuales sino analizar el sistema de parques y reservas del país en su totalidad. Si se investigan las áreas individuales, fuera de su contexto nacional, se pueden tomar decisiones equivocadas. El valor de las áreas individuales tiene que ser evaluado para incorporarlo en el contexto del sistema total. Básicamente se definen las metas para las áreas protegidas en términos biológicos, sociales y económicos y se evalúa el área por su contribu-

ción al sistema de áreas protegidas. Luego se examinan los beneficios cuantificables, los no cuantificables, se determina la relación entre ambos y, en el caso de que los beneficios sean más altos que los costos, se decide establecer el área protegida.

Cuando los beneficios potenciales solo pueden expresarse en términos cualitativos, la decisión se convierte fundamentalmente, en una decisión política.

Hay varias lecciones que se pueden extraer. Una de ellas es que el uso de métodos de evaluación contingente o métodos basados en el bienestar social, tienen una utilidad limitada cuando se aplican a países en desarrollo. El enfoque del costo del viaje puede resultar útil cuando es aplicable, pero en otros casos no proporciona mucha información.

Diversos enfoques basados en la producción parecen apropiados a primera vista, generan resultados numéricos, y cuando los beneficios son mayores que los costos, las decisiones son bastante fáciles de tomar en términos de la importancia de las áreas ya sea para el establecimiento, el manejo o ambos. ¿Qué pasa con las áreas que se encuentran dentro de la categoría de beneficios indeterminados? ¿Significa que no vale la pena protegerlas? Lo importante es que las técnicas disponibles actualmente son muy limitadas y por eso, hay que apoyarse en muchos casos en la evaluación cualitativa para no cometer errores de importancia.

Quiero leer rápidamente las principales conclusiones del libro. Muchas son muy significativas para los países en desarrollo y llegaron a ellas luego de examinar muchos casos que se discuten en el libro.

El análisis económico proporciona ayuda en el proceso de establecimiento y manejo de áreas protegidas, pero los datos son a menudo difíciles de obtener y esto restringe su uso. Muy pocas áreas protegidas resultan ser beneficiosas en manos privadas y por lo tanto protegidas y manejadas por individuos. En otras palabras el gobierno tiene que involucrarse directamente, en general no se puede dejar la conservación en manos de individuos.

Establecer áreas protegidas no asegura que el área esté efectivamente protegida. De hecho en los países en desarrollo un porcentaje muy elevado de las áreas declaradas no tiene ningún manejo o uno mínimo con muy poca implementación. No ocurre en todos los casos, pero sí en muchos.

Los costos y beneficios de la protección a menudo no están distribuidos de manera equilibrada, lo que conduce a problemas de manejo. Un punto clave es que, particularmente para los países en desarrollo, la que paga los costos de establecimiento de un área generalmente es la gente local, que obtenía algún beneficio de los recursos de la zona. Sin embargo el beneficio se extiende más allá de esa gente, hacia la sociedad entera.

Los valores económicos pueden adjudicarse a muchos, pero no a todos los beneficios de protección. Los cálculos sobre los beneficios de la recreación y el turismo proveen información útil para las áreas protegidas con un gran componente de uso directo. A menudo la recreación y el turismo son los usos principales, pueden proveer datos generalmente exactos demostrando en muchos casos beneficios importantes.

Un ejemplo con el cual estoy muy familiarizado es el de las islas Galápagos, las cuales tienen un 97% de parque nacional terrestre y 70000 kilómetros cuadrados de reservas marinas alrededor. Recibe cerca de 50000 visitantes al año, con una industria de turismo que se ha desarrollado a lo largo de veinte años. El turismo comenzó en 1970 y los beneficios económicos aproximados hoy día son de unos

US\$150 millones anuales. Es la tercera fuente de divisas de Ecuador.

Una conclusión final es que los costos de oportunidad por no desarrollar los recursos en un área protegida pueden variar, pero usualmente pueden calcularse de una u otra forma y vale la pena hacerlo.

**Orador: Craig MacFarland**  
**Tema: Integración de las áreas protegidas con las zonas aledañas**

Quiero referirme en esta segunda parte a la integración de las áreas protegidas y sus regiones aledañas o zonas de amortiguamiento, ya sea que estén o no formalmente declaradas.

Los profesionales en manejo de recursos naturales que trabajan en América Central piensan desde la perspectiva de su administración, que las zonas de amortiguamiento son una manera de lidiar con las presiones sobre un área protegida. Mucha gente piensa que es una panacea, una solución. Hoy quiero discutir algunos de los conceptos y problemas que enfrentan.

El concepto está aún en pañales. Los administradores de áreas protegidas en todo el mundo han dirigido sus esfuerzos hacia lo interno, del borde hacia adentro con una mentalidad de isla. En la última década, y solo en pocos casos, han comenzado a proyectarse, a hacer extensión y trabajar alrededor de las áreas con la población local y otros actores que podrían tener intereses mineros o madereros, provenientes del exterior y no gente de la localidad. Usualmente uno tiene un complejo de estos dos grupos trabajando en la extracción o utilización de recursos.

En América Latina donde estas áreas están desapareciendo muy rápido, este es un aspecto clave. Si uno compara la actualidad con hace

diez años, hay más áreas protegidas, más áreas potencialmente protegidas y legalmente declaradas, pero donde la protección todavía no está implementada. Es en este aspecto donde la batalla se está perdiendo.

Hay dos tipos básicos de fenómeno. Uno es extracción o caza furtiva, la gente entra al área y toma los recursos o los cosecha. El segundo es la usurpación o invasión de gente que penetra al área y la usa para agricultura u otros propósitos. El porqué es obvio: pobreza extrema, crecimiento poblacional, falta de opciones, el círculo vicioso del crecimiento de la deuda externa. La gran mayoría de dinero invertido en proyectos de desarrollo está causando más daños que beneficios, porque el sistema está mal diseñado, el problema se incrementa y cada día los países se endeudan más.

Esto es lo que enfrentan quienes toman las decisiones, tienen una elección básica entre la protección a largo plazo para el beneficio social o la explotación más inmediata para disminuir la presión socio-económica, no solo en las áreas sino en todo el país o sub-región del país.

Hay continuidad en el desarrollo de la protección ecológica, que va desde la conservación estricta, tal como las reservas científicas, hasta el desarrollo intensivo de recursos en el otro extremo (por ejemplo un área de uso múltiple o una parte de una reserva de la biosfera). Puede haber todo un gradiente de intensidad de uso entre éstas. Hay suficientes tipos de áreas protegidas diseñadas a través de la práctica y la teoría, por prueba y error, en todo el mundo; de modo que la mezcla de protección y desarrollo de los recursos puede ser muy variada e ir de un extremo de la escala a otro.

---

*\*Craig MacFarland,  
Consultor en Recursos Naturales, Idaho, EEUU*

La elección depende de las categorías de manejo, que a su vez se escogen de acuerdo con los objetivos del país o de la institución que administra el área. También depende de cada área específica. La categoría de manejo da una prescripción general para el manejo. Los aspectos más detallados o concretos dependen de cada caso.

El Cuadro No. 1 presenta un grupo de categorías de manejo para áreas protegidas (las reconocidas internacionalmente). Son el tipo de categorías que se han inventado a través de la práctica, la prueba y el error hasta el momento. Están organizadas desde la máxima protección o protección más estricta, en la parte superior, hasta el desarrollo más intensivo en la parte inferior. La Reserva de la Biosfera es un caso especial dentro de este tipo que se ubica cerca de, pero no exactamente en la parte inferior. Es una categoría internacional que combina una protección estricta en la zona núcleo y un desarrollo intensivo de utilización de recursos en parte del área que la rodea.

Los beneficios de las áreas protegidas son los siguientes:

- \* Mantenimiento y conservación de recursos naturales, servicios y procesos ecológicos
- \* Producción basada en el uso de los recursos naturales (madera y vida silvestre)
- \* Producción de servicios recreativos y turísticos
- \* Protección de objetos y sitios culturales e históricos.
- \* Provisión de oportunidades educativas y de investigación

Los beneficios enumerados son los más importantes para la sociedad. Los costos son los anteriormente mencionados, el costo directo de establecimiento y manejo, daños indirectos fuera del área y costos de oportunidad. Las zonas de amortiguamiento dentro de este contexto generalmente se definen como las zonas periféricas de las áreas protegidas de las reservas. Tienen restricciones para su uso y para la utilización de sus recursos. Supuestamente proveen una protección adicional alrededor del área protegida, debe haber alguna forma de compensación para la gente que está dejando de usar los recursos.

Las zonas de influencia son algo general, las zonas de amortiguamiento son una sub-categoría de éstas. De modo que lo que voy a decir acerca de las zonas de influencia de un área protegida también se aplica a las zonas de amortiguamiento. De nuevo, éstas rodean a las áreas protegidas, hay flujos bi-direccionales de energía, materiales, bienes y/o servicios, y existe generalmente una interdependencia entre la región y el área protegida.

En términos legales, la situación general que encontrará es que las zonas de amortiguamiento se declaran formalmente parte del área protegida o parte del esquema de zonificación. En ocasiones se pueden declarar zonas de amortiguamiento separadas alrededor del área protegida y en otros casos no hay ninguna zona de amortiguamiento formalmente declarada, pero existe un área generalmente reconocida donde la agencia o instituciones involucradas trabajan. En este caso es una zona de influencia, informalmente reconocida, a la cual se ha decidido prestar cierta atención.

Las formas de tenencia de la tierra son muy

**Cuadro No. 1. Categorías de manejo para áreas protegidas**

Reserva científica/Reserva natural estricta  
Parque Nacional  
Monumento natural/Paisaje natural  
Reserva natural manejada/Refugio de vida silvestre  
Paisaje protegido  
Reserva de recursos  
Area biótica natural/reserva antropológica  
Area de uso múltiple/área de recursos manejada

*Fuentes: IUCN. 1984. Categories, objectives and criteria for protected areas. In National Parks, Conservation and Development, Ed. by McNeely, J.A. and Miller, K.R. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.*

*MacKinnon, J.; MacKinnon, K.; Child, G.; Thorsell. 1986. Managing protected areas in the tropics. IUCN, Gland, Switzerland.*

variadas. El caso más simple (al menos administrativamente) es cuando la tierra está en manos del estado o se trata de tierras comunales. El trabajo en este caso se facilita pues la tierra está en manos de un grupo organizado con cierta cohesión. Los casos de propiedad mixta y privada admiten un amplio rango de posibilidades. No obstante cualquier arreglo de propiedad privada sobre áreas protegidas de tamaño significativo resulta bastante complicado. Algunas veces es posible que varias formas de tenencia coexistan en un área y es necesario enfrentar esta realidad.

La jurisdicción o competencia es lo que hace a la administración de un área protegida reconocer asimismo una gran variación. Considerando la realidad desde los niveles jerárquicos más elevados hasta los más bajos, ésta se complica a medida que se baja de nivel. La situa-

ción se presenta complicada si se considera el área protegida y la región adyacente. En la realidad puede darse un organismo gubernamental encargado de ambas áreas (protegida y zona de amortiguamiento), lo cual es bastante raro.

Con mayor frecuencia en América Latina, conforme los gobiernos fallan respecto al manejo de sus áreas protegidas, las organizaciones no gubernamentales (ONGs) toman el control. Un buen ejemplo es Perú, donde las áreas protegidas están siendo manejadas básicamente por ONGs. El gobierno abandonó esta actividad, está buscando ONGs y encargándoles el manejo. Legalmente todavía están en manos gubernamentales, pero no en la práctica; inclusive han delegado el control en guardas privados contratados por las ONGs, dándoles credenciales para que actúen como administradores.

Tenemos también la corporación o super entidad gubernamental, el tipo de enfoque del Valle de Tennessee. Hay casos similares en Colombia y en el Great Barrier Reef de Australia, donde se creó una super agencia con todo tipo de especialidades supuestamente necesarias, desde las ciencias sociales pasando por el manejo de los recursos naturales hasta las ciencias básicas. Manejan el área como si fuera un organismo gigante.

En el caso del manejo comunal, aunque es muy poco frecuente, la responsabilidad de manejar un área se le otorga directamente a la comunidad. En pocos casos esto ha sido exitoso. Usualmente, ocurre en áreas pequeñas, áreas del tamaño de una cuenca hidrográfica municipal o más pequeñas, no obstante en algunos casos son más grandes, particularmente cuando el grupo es muy unido y organizado. Un ejemplo es la Reserva de la Biosfera Kuna en Panamá, donde son los mismos indios quienes manejan su propia reserva o por lo menos están tratando. Están en una etapa inicial.

También existe el modelo sectorial de las instituciones del gobierno, las cuales en realidad ni siquiera hablan entre sí, no coordinan, cada cual hace lo suyo con mucha duplicación y enormes lagunas. Asimismo existen los organismos gubernamentales dirigidos por un comité, el cual se sabe que no funciona muy bien, no obstante esta situación es mejor que la anterior.

Por último las agencias del gobierno a varios niveles (de locales a nacionales), las ONGs y los beneficiarios están comenzando a formar un frente unido para trabajar en forma de comisión tanto en el manejo del área como en la zona de amortiguamiento. Este sistema se está usan-

do cada vez más en las reservas de la biosfera (hay todavía muy pocas en la región, quizás una docena).

Algunas categorías de manejo permiten por estándares internacionales que la gente no solo extraiga o utilice los recursos sino que resida dentro del área. Estas categorías son: paisajes protegidos, reservas antropológicas, áreas de uso múltiple y reservas de la biosfera.

El concepto de Reserva de la Biosfera es internacional. El programa "El Hombre y la Biosfera" -del cual UNESCO es la secretaría- tiene un enfoque particularmente estimulante porque trata de integrar el desarrollo sostenible, la conservación, la investigación y la enseñanza dentro de un área. Las Reservas de la Biosfera generalmente son áreas muy grandes, con una zona núcleo estrictamente protegida y con un área muy grande dentro de los límites de la Reserva que constituye una zona de amortiguamiento, manejada para uso múltiple con gente que vive al menos parcialmente de ella.

Los supuestos beneficios de estas zonas de amortiguamiento son los siguientes:

- \* **Beneficios ecológicos:** son una barrera física que previene posibles efectos sobre el área protegida, ayudan a prevenir la invasión de especies exóticas, protegen contra impactos naturales como huracanes y amplían el hábitat de especies que requieren territorios extensos. Prolongan la función protectora un poco afuera del área protegida, al menos para partes del sistema natural y algunos de los recursos.

**\*Beneficios sociales:** protección de algunos de los derechos tradicionales sobre la tierra y la cultura, protección de los recursos genéticos, protección de las funciones regulatorias, procesos ecológicos, apoyo local y regional. Es un mecanismo flexible para la solución de conflictos, un mecanismo más flexible que el área protegida en sí misma. Debería proveer una forma para compensar a los usuarios locales de los recursos y mejorar tanto la calidad de vida de la gente que vive en la zona de amortiguamiento como el ambiente que es, por supuesto, parte de la calidad de vida.

En la mayoría de los países, para las zonas de amortiguamiento legalmente establecidas, existen en la legislación reglas muy restrictivas, que no permiten en la región cambios de envergadura permanente o en otras palabras irreversibles. La extracción de productos está controlada de manera estricta y hay regulaciones especiales para las prácticas de manejo de recursos.

Hay dos situaciones que se presentan frecuentemente en países en desarrollo. En algunos casos el área protegida se instala en un lugar habitado y se restringe algunos derechos o prácticas de las poblaciones locales. En otros casos la frontera agrícola puede alcanzar un área protegida y la gente pretende utilizar los recursos de esta área y de su zona de amortiguamiento. Es necesario compensar la población en particular si se están eliminando o disminuyendo sus prácticas tradicionales. En otras palabras, si uno está tratando de cambiar el

patrón de uso de los recursos y mejorar la situación, pero simultáneamente está afectando su nivel de subsistencia es deber buscar alguna forma de compensación.

Asimismo, hay que tomar en cuenta todos los actores y tratar de desarrollar un proceso -no solo un plan sino un proceso dinámico sin una finalización predeterminada- en el cual se consideren los intereses de todos. Eso significa que hay que tomar en cuenta tanto a los pobladores como a los extractores de recursos que utilizan a la gente local para recolectarlos y buscar la forma de tratar con ellos. Generalmente no es viable usar la ley o la fuerza ya que por presiones económicas de alguna manera hay que hacer concesiones.

Hay muchas opciones de manejo. La primera que todos conocemos es el enfoque del policía de tránsito o del garrote, regulación e imposición, básicamente y desde la perspectiva de los usuarios de los recursos es coacción. Otro enfoque es el de la zanahoria, sosteniendo una zanahoria en frente o sea ofreciendo incentivos. Muchas veces las áreas protegidas pueden proporcionar empleos en las zonas de amortiguamiento a diferentes personas de la región dependiendo del tipo de usos, particularmente si la recreación y el turismo son parte de ellos.

La compensación directa mediante pago directo a la gente es otra opción. En los países en desarrollo esta medida no es muy eficaz debido a los problemas económicos existentes, pero es una práctica que ha sido implementada. Generalmente los resultados han sido negativos, porque la gente se ha vuelto dependiente, pasiva y solo recibe los fondos. Así que no es una solución muy apropiada en la mayoría de los casos.

Se puede permitir la extracción controlada de algunos productos. Pueden buscarse formas opcionales para suministrar ciertos recursos. Por ejemplo, si la población recogía leña dentro del área se podría implementar junto con la gente la producción fuera de la zona de amortiguamiento. Se pueden buscar nuevas opciones, opciones económicas ya sea de subsistencia o de bienes que puedan venderse en el mercado.

La alternativa final es el manejo llevado a cabo por la comunidad, lo que como dije, es poco común y apenas se está iniciando. En ciertos casos ha resultado ser la mejor opción, particularmente cuando el área es relativamente pequeña. Los beneficios directos son principalmente para los pobladores locales, en general las áreas no contienen recursos de importancia ni para la sub-región ni para el país. Si esto es así, el manejo comunal es a menudo una buena elección, porque se puede lograr que la gente esté totalmente abocada a proteger sus propios recursos, lo cual es importante.

El tipo de herramientas que se utiliza para estas opciones incluyen: zonificación, restricciones estacionales, límites sobre la cantidad y tamaño de la caza, permisos, monitoreos y penalizaciones. Hay diferentes tipos de incentivos tales como fondos rotativos y beneficios compartidos con el Estado o la Institución que maneja el área. Asimismo son incentivos importantes el apoyo externo o sea el dinero que proviene de fuentes externas y los servicios de extensión y educación.

En el caso del manejo comunitario, usualmente se necesitan algunos incentivos de manera no intensiva. El aspecto clave en un caso de manejo comunitario es que haya control, no

solo de los pobladores sino también de alguna institución, universidad o algo similar como una ONG, que brinde asesoría. La gente tiene que tener control de los recursos y del área, pero un consejo asesor o grupo de asesores puede monitorear y controlar el sistema de modo que no ocurran cambios ni errores irreversibles.

Otro principio clave en las zonas de amortiguamiento es que es muy importante evitar la rigidez. Importar conceptos de zonas de amortiguamiento del primer mundo al tercer mundo no funciona. Una definición rígida de lo que es una zona de amortiguamiento puede ser peligrosa.

El principio de gradiente, por ejemplo, que dice que conforme uno se desplaza del área protegida hacia afuera el uso de los recursos puede ser más intensivo, no debe usarse en forma rígida. Yo sostendría que en general es un buen principio pero no siempre es necesario, puede haber excepciones. Una excepción obvia, particularmente en áreas protegidas costeras o marinas, es que a menudo la zona contigua y la de amortiguamiento no es de donde provienen los problemas. Estos vienen de muy arriba de las cuencas hidrográficas. Si uno usa el principio de gradiente de forma rígida en este caso, podría equivocarse seriamente. Lo que uno necesita hacer es ir al sitio de donde proviene el sedimento, los plaguicidas y otros y evaluar el manejo a nivel de región. De modo que el principio de gradiente no siempre se aplica.

Hay otros casos en que si se consideran los pros, contras y las compensaciones, se podría mejorar la protección del área y sus recursos permitiendo un desarrollo agrícola intensivo hasta el límite del área protegida. El problema posible es el flujo potencial de plaguicidas,

pero si los usos están bien diseñados y es el uso adecuado al nivel de subsistencia muy a menudo puede ser manejado. El concepto absolutamente rígido de tener una gradiente de la A a la Z conforme salimos del área protegida no siempre es apropiado.

Otro punto es que los esfuerzos deben enfocarse hacia las áreas críticas y las vías de impacto. Se puede tener zonas seleccionadas donde hay presión crítica alrededor de toda el área. Hacia ese lugar deben dirigirse los esfuerzos. Puede haber vías críticas, por ejemplo ecotonos, donde los ríos fluyen dentro del área protegida y allí está el problema, porque es donde están las cargas de sedimentos y plaguicidas que afectan los recursos. El administrador debe considerar que los bordes no tengan estos problemas.

Ahora daré algunos principios sobre proyectos para las zonas de amortiguamiento. Estas son ideas propias, basadas en veinte años de trabajo en América Latina. Todos los actores tienen que estar involucrados desde el principio (o casi desde el principio). Si se excluye a cualquiera de ellos habrá problemas. Es necesaria su inclusión explícita en el proceso de selección, de planificación e implementación del área. Además se debe recordar que es una espiral, un proceso sin fin.

El segundo punto es que la escala es realmente importante y en general, lo pequeño es bello. No me refiero a un tamaño pequeño sino a una escala apropiada. La mayoría de los proyectos de desarrollo no funcionan porque tienen el mismo enfoque de la guerra de Iraq. Las grandes agencias de ayuda económica y agencias bilaterales de países industrializados piensan que pueden solucionar los problemas

vertiendo grandes cantidades de dinero en el sistema, sin embargo lo que hace las cosas funcionar localmente son pequeñas cantidades de dinero aplicadas en forma apropiada. De modo que la escala tiene que ser proporcional al tamaño de los problemas, del área protegida y de la zona de amortiguamiento, así como a las posibilidades de las agencias y usuarios locales.

El apoyo y compromiso de las instituciones nacionales y agencias externas de asistencia que estarán involucradas en el proyecto es necesario. El compromiso mínimo es de quince a veinte años. Es absolutamente ridículo participar en estos procesos y hablar de períodos de tres a cinco años.

No existen diagramas ni recetas. Hay cierto tipo de recomendaciones generales como las que estoy dando, que pueden obtenerse a partir de la experiencia, pero ninguna funciona repetidamente y cada caso merece un análisis particular.

El diálogo intenso con los beneficiarios o usuarios de los recursos tiene que ser parte central del proceso. Ese diálogo debe manejarse cuidadosamente. Los científicos y administradores deben comprender su papel, no son dioses, no lo saben todo, son parte del proceso.

Volviendo a los aspectos de escala, es necesario evitar la dependencia. La mayoría de las agencias de asistencia y grandes proyectos no logran entenderlo. Si todo se hace a través de mi proyecto cuando éste termina todo se acaba.

La acción comienza desde el inicio del proyecto y debe haber algún beneficio para que la gente vea que algo está sucediendo. Es muy

atractivo para las ONGs, eficientes ejecutores o administradores de proyectos en los países, trabajar con la gente local, los grupos de usuarios locales y más o menos ignorar a las instituciones del Estado. Eso tampoco funciona. Las

instituciones estatales deben incorporarse al proceso y formar parte de éste.

Lo último es que no puede haber finales para este proceso, todos son medios.

**Orador: Knut Alfsen\***

**Tema: Cuentas nacionales y recursos naturales; la experiencia noruega**

Esta va a ser una charla muy práctica. Hoy hemos escuchado mucho sobre filosofía. Han surgido algunas preguntas magníficas. Ahora volvamos a la tierra y les diré lo que hemos estado haciendo en Noruega y cómo evaluamos la experiencia después de 10 ó 20 años.

Iniciaré mi charla con una breve presentación de las cuentas nacionales y los recursos naturales, luego expondré algunos aspectos específicos de la experiencia noruega en este campo, cómo era ayer y cómo está funcionando hoy. Analizaré la utilización de esas cuentas. En Noruega las cuentas nacionales son para propósitos analíticos, para hacer proyecciones y estudios de políticas. Les mostraré, espero, algunos estudios de caso interesantes. Finalmente trataré de extraer algunas conclusiones de nuestra experiencia y obviamente la pregunta que surge es: ¿Tiene alguna relevancia para alguien que no sea noruego? Espero que lo que hemos aprendido sea útil para otros países y para solucionar otro tipo de problemas.

Una característica primordial de las cuentas y los recursos en Noruega es que miramos las cuentas por y para los recursos. Me refiero tanto a contabilizar los recursos materiales como petróleo y gas en el Mar del Norte, bosques y peces como a las cuentas ambientales, aunque éstas sean más difíciles de definir. Considera-

mos estas actividades como extensiones del sistema de planificación más o menos tradicional que tenemos.

El sistema de planificación está muy enfocado hacia la planificación económica. Tenemos nuestro Ministerio de Finanzas, que es una especie de super institución en la sociedad. Nuestro sistema de planificación surgió con más fuerza después de la segunda guerra mundial. Tuvimos gran cantidad de daños serios durante la guerra y la reconstrucción tenía que hacerse acorde con cierto plan. Por esa razón era necesario obtener datos económicos, y eso se ha manifestado en el establecimiento de bancos de datos nacionales. Estos últimos dieron origen a modelos y herramientas analíticas para el estudio del comportamiento económico a corto plazo y las perspectivas a largo plazo.

Luego vino la década de 1970, la crisis energética, la crisis de recursos, el Club de Roma, los límites del crecimiento y la pregunta de si estábamos agotando nuestros recursos. Ello originó la necesidad de incluir dentro de las cuentas nacionales los recursos naturales. Recientemente ha aumentado la preocupación por el ambiente. El aire y el agua contaminadas y los desechos tóxicos han terminado en lo que podría llamarse cuentas ambientales o estadísticas ambientales, como dos herramientas adicionales a las cuentas nacionales. Estamos tratando de mantener la misma clasificación que usamos en la cuentas nacionales y de ubicarlas dentro de las estadísticas ambientales.

Una vez más, y quizás lo más importante, es que somos los destinatarios finales de estos datos. El Ministerio de Finanzas, y no el Ministerio del Ambiente, es el principal apar-

---

\*Knut Alfsen,  
Oficina Central de Estadísticas, Oslo, Noruega

to planificador dentro de nuestra Sociedad. El Ministerio del Ambiente no es en sí un usuario importante del producto final.

La integración de los recursos naturales a las cuentas nacionales emergió como una actividad para recolectar datos para el manejo racional de los recursos. No debe tenerse a cien personas recolectando los mismos datos. Debería racionalizarse la recolección y tratar de imponerse algún tipo de clasificación o estructura común de datos, para los diferentes tipos de recursos y diferentes tipos de problemas. Uno debe, en lo posible, hacer los datos comparables con las estadísticas económicas. Esto se debe no solo porque se trabaja con el Ministerio de Finanzas, sino también porque hay una cantidad de información en estadísticas económicas que podría utilizarse para resaltar diferentes asuntos con relación a los recursos naturales y el ambiente. De modo que es una especie de forma barata de obtener información sobre la utilización de recursos y en algunos casos el ambiente, a través del uso de los datos económicos existentes.

Las cuentas de los recursos generalmente tienen una estructura. Tienen tres sub-cuentas principales. Una de contabilización de reservas que muestra lo que ocurre con nuestros recursos básicos, tanto en términos físicos (cantidad de petróleo, cantidad de gas, número de peces) como económicos. Como los precios de estos bienes varían, desde luego que lo que es económicamente útil también varía. Tratamos de seguirle el rastro.

La segunda sub-cuenta tiene que ver con la extracción, conversión y comercio de estos recursos. Típicamente, algunos de los recursos se usan en los sectores extractivos. Tenemos

refinerías, exportación e importación de recursos.

El último grupo es quizás el más útil, la cuantificación del consumo. ¿Cómo se utiliza el recurso? ¿Quién lo consume? ¿En qué cantidades?

Los detalles de estas sub-cuentas varían según el recurso. Algunos de ellos, como los peces que están fuera de la costa noruega, tienen pocos destinatarios finales y los cálculos de consumo son muy sencillos. Otros recursos como la energía, tienen cuantificaciones de consumo de importancia primaria.

Esta es la estructura formal de la cuantificación de recursos, la cual a través de la praxis, ha variado en Noruega a lo largo del tiempo. A principios de la década de 1970, cuando iniciamos este ejercicio, queríamos cubrir en detalle muchos recursos. Comenzamos con la energía, uso de la tierra, peces, bosques y minerales. También hubo intentos de considerar el uso del agua en el país. Por una serie de razones, a comienzos de esta década, esta situación cambió debido básicamente a la cuantificación de la energía y las emisiones al aire (para tomar en cuenta los problemas de contaminación ambiental) por un lado y a la cuantificación de los bosques por el otro.

¿Porqué pasó esto? La respuesta está en el uso que se le daría a los datos. De acuerdo con nuestra experiencia, el manejo racional de los recursos naturales no se sostiene o cae por los datos. Muy rara vez la falta de datos dificulta o imposibilita el manejo racional de los recursos naturales.

Para manejar racionalmente los recursos

naturales necesitamos al menos cuatro elementos. Por supuesto necesitamos datos y algún estudio analítico que nos indique qué es lo que en realidad dicen esos datos. Típicamente lo que se usa son modelos. Luego se necesita algún experto o alguna interpretación de los resultados, porque un modelo puede mentir fácilmente a no ser que uno conozca la base. Por último, tenemos el valor político de todo esto, la toma de decisiones, donde ocurre la verdadera acción. Si no se obtiene ninguna acción entonces fue en vano aún cuando los demás elementos sean perfectos.

Lo importante es que todos estos elementos estén en su lugar, que todos funcionen y que exista comunicación entre ellos. Si tan solo uno de estos vínculos se rompe el funcionamiento del conjunto fracasa. Eso es lo que pasó en Noruega con nuestras hermosas cuantificaciones de recursos. No fue posible pasar la información de la etapa de datos a los decisores encargados de la mayoría de los recursos. Logramos hacerlo en dos casos que son la energía y las emisiones al aire. La razón de nuestro éxito en ambos casos fue nuestra capacidad para vincular el manejo de la energía y de la contaminación atmosférica con los modelos macro-económicos usados por el Ministerio de las Finanzas en Noruega para planificar.

También se hicieron modelos para otros recursos, sin embargo éstos no fueron utilizados por el Ministerio de Finanzas, sino que se trataron como actividades separadas y se les dio menos importancia que lo originado por el modelo económico oficial.

En resumen nos hemos movido de un esquema de cobertura amplia de datos a otro donde cubrimos la demanda a través de modelos.

Estos deben ser accesibles para los decisores y deben contener las interacciones entre la economía, representada por el modelo económico, y los recursos incluyendo bosque, energía y contaminación del aire.

De acuerdo con nuestra experiencia, el principal obstáculo para el manejo racional de los recursos y el ambiente no es la falta de datos. Se debe reconocer la necesidad de todos los elementos incluyendo la obtención de datos de manera continua, para tener la información que permita producir algún impacto en la toma de decisiones.

Quiero referirme a las herramientas analíticas que se han usado con respecto a la cuantificación de la energía y de las emisiones al aire. En Noruega tenemos una cantidad de modelos macro-económicos. Hemos podido ampliar estos modelos para abarcar también el uso y la demanda de energía, hacer pronósticos y proveer información sobre las emisiones al aire para cubrir el problema de la contaminación atmosférica. Estas tres predicciones están basadas en el mismo tipo de información inicial y el mismo desarrollo tecnológico. En consecuencia se obtienen resultados consistentes de la economía, el sector energético, el ambiente y las emisiones.

De este modo las metas puestas con respecto al ambiente son útiles porque concuerdan con los objetivos del país. Para 1993 no emitiremos más de cierta cantidad de azufre. Tenemos un tope para el óxido nítrico y estamos analizando la posibilidad de ponerle un tope a las emisiones de dióxido de carbono. De modo que es útil tener predicciones para saber si estamos sobrepasando ese límite. Hacemos análisis para disminuir el nivel de incertidumbre. Estos

modelos dependen mucho de supuestos. Una de las típicas variables inciertas son los precios de mercado del petróleo. Así que hacemos análisis de sensibilidad variando estos precios. Asimismo analizamos las distintas políticas de control. Tenemos regulaciones y varios incentivos económicos. Los estudiamos para compararlos entre sí y con una situación de referencia.

Cuando se analizan las políticas de control, es muy fácil hacer uso de esos modelos y obtener una estimación del costo de esas políticas. Por ejemplo, introducir un impuesto sobre las emisiones de carbono al aire va a bajar el producto interno bruto en 2% para el año 2000. Esto es un tipo de cuantificación del costo de disminuir algunas emisiones. Pero también se quiere observar los beneficios económicos de estas políticas. Las ganancias, por ahora, son menos daños a la salud. La corrosión de los materiales debido a la atmósfera ácida es otra medida. Otros elementos tomados en cuenta son los beneficios recreativos y otros efectos externos principalmente vinculados con el transporte por carretera. Tenemos algunos problemas de congestión debido al daño de carreteras. Estos dependen de lo que hagamos respecto al precio de la gasolina.

Los impuestos sobre la emisión de gases muestran cuatro tipos de efectos. El primero es la lluvia ácida. La mayoría de la acidez proviene de Europa continental. La emisión de azufre de Noruega no tiene mucho impacto sobre nuestra naturaleza. Estas medidas de control tienen que aplicarse en otros países como Polonia y Gran Bretaña. Las ganancias de reducir las emisiones sulfúricas son muy pequeñas. Los efectos sobre la salud son insignificantes. Los daños por corrosión son poco afectados por

la reducción de las emisiones de azufre. El otro grupo de efectos son los relacionados con el tráfico de carreteras. Incluye varios elementos, por ejemplo beneficios derivados de la reducción en el número de accidentes. Estamos poniendo un impuesto a los combustibles fósiles. El precio del transporte está subiendo y afectando todo el esquema de transporte, tanto en términos de la demanda como en la forma en que se distribuye entre los distintos medios. Los accidentes van a disminuir y crear más beneficios. La congestión en las carreteras está bajando, así como los daños y los niveles de ruido.

A su vez los beneficios obtenidos al reducir las emisiones producen beneficios al ambiente, del mismo tipo de los que se obtienen en el sistema económico. Al poner un precio al tráfico en las carreteras se obtienen ganancias por aumento en la eficiencia que son del mismo orden que los beneficios ambientales.

Hay muchos valores inciertos y muchos supuestos. Lo que hacemos son simulaciones para ver en qué rango de valores estamos. Sin embargo el cuadro general es bastante sólido. Muy a menudo se obtienen ganancias en eficiencia económica comparables con los beneficios económicos que se obtienen al introducir una política de control.

Desde nuestra perspectiva el éxito obtenido se debe en gran parte a que hemos usado instancias y rutinas administrativas existentes como usuarios de nuestros datos. En aquellos casos en que se han establecido instancias de planificación separadas para recursos y problemas ambientales el éxito obtenido ha sido mucho menor. Hemos sido capaces de utilizar estructuras políticas existentes. Un aspecto impor-

tante es que ahora el Ministerio de Finanzas está calculando las emisiones de aire bajo diversos escenarios de largo plazo, generados en el mismo ministerio, lo cual es bastante extraordinario. No creo que haya muchos ministerios del ambiente o de economía en el mundo que lo hagan.

Hoy en día lo hacen en Noruega porque tienen las herramientas y es muy fácil; crean un escenario, ponen los números sobre la mesa y los examinan. Obviamente no se debe presionar a los gobernantes con todo tipo de datos y materiales. Tenemos que seleccionar algunos problemas importantes y preferiblemente controlables. De acuerdo con nuestra experiencia, un aspecto esencial lo constituye la existencia de un modelo que dice algo del problema y también define con precisión los datos necesarios. Si el modelo es bueno, va a responder las preguntas en forma adecuada y también va a definir los datos necesarios. Se ahorra en la recolección de datos si usa el modelo. Nuestra recomendación es apoyarse en modelos formales económicos, porque muchos de ellos dan un cuadro muy consistente aunque quizás no sea la mejor estimación que daría un experto en contaminación ambiental. No obstante podría decirle por ejemplo, cómo será la contaminación ambiental en el año 2000.

Al usar el modelo, tendremos una situación consistente, conectando en forma adecuada la economía, el uso de la energía y la emisión al aire. Siempre queremos extraer información operativa al correr nuestros modelos. Tratamos de evitar caer en la trampa de hacer recomendaciones perfectas. Se debería armonizar el esfuerzo a lo largo de una cadena que incluye los datos, los modelos, los expertos y los decisores. Si los datos no llegan a los decisores en

forma comprensible, no vale la pena tener datos o modelos perfectos .

Finalmente, lo que encontramos muy a menudo es que las mejoras en la eficiencia del sistema económico generan grandes ganancias ambientales o preservan los recursos naturales de la mejor manera posible, porque lo que se obtiene son costos negativos. Nuestras recomendaciones al gobierno siempre se dan sobre esta línea: "Ustedes realmente deberían tratar de resolver algunos problemas económicos, eso a su vez les dará algunas ventajas en los aspectos ambientales y conservación de recursos".

Esto me lleva a una observación final sobre la cuestión de los problemas ambientales y manejo de recursos naturales. En Noruega y Europa Occidental la reconstrucción luego de la segunda guerra mundial se hizo bajo cierta estructura de poder en la sociedad. Se dieron privilegios y ciertos derechos sobre los recursos a algunos grupos. En otras palabras, tenemos una historia que más o menos ha congelado una serie de estructuras en la sociedad. Estas estructuras conducen hacia usos que desperdician recursos y dañan el ambiente. Quizás fue racional hacerlo después de la guerra, pero hoy esa estructura es inapropiada en muchas formas.

Quizás el aspecto más importante de la preocupación ambiental en Europa, donde los asuntos ecológicos están en el candelero, es que al tener una opinión pública fuerte que apoye los asuntos ambientales se pueden quebrar las estructuras de poder, las estructuras históricas de la sociedad y construir un nuevo orden económico más eficiente y por consiguiente más razonable y sostenible desde el punto de vista ambiental.

## Recomendaciones Finales\*

El tema principal de este taller fue la evaluación económica de sistemas ecológicos. En todas las discusiones estuvieron subyacentes dos lineamientos generales. El primero es la necesidad de evaluar los sistemas ecológicos con las herramientas de los análisis económicos tradicionales, tal como se discutió en la sesión preliminar. El segundo es que es esencial exponer al sector dirigente las consecuencias de sus decisiones en forma clara y comprensible.

Un objetivo específico de nuestro encuentro fue formular un conjunto de recomendaciones para evaluar los sistemas ecológicos y mejorar las relaciones entre instituciones e individuos con respecto a los sistemas ecológicos. Bajo este título se ha tratado de recuperar algunos de los puntos importantes expuestos por los distintos participantes.

Primero que todo, es necesario usar alguna forma de análisis de costo/beneficio o efectividad de costos, considerar la incertidumbre y las mediciones cualitativas. Otro punto importante es que al hacer este análisis estamos interesados en contabilizar tanto el capital como los costos. Usualmente prestamos poca atención a las cuentas de capital y en términos de recursos naturales, es un aspecto muy importante de considerar (en forma explícita) en las evaluaciones. Otro aspecto relacionado es que la selección de las tasas de interés o las tasas de descuento que usamos en el análisis económico adquiere mayor importancia que en las otras

áreas cuando lidiamos con sistemas ecológicos, debido al plazo y al problema de las comparaciones inter-temporales; quienes estén familiarizados con estos aspectos saben que la selección de tasas de descuento o de interés que usamos van a afectar la selección y el resultado de los análisis.

Otro aspecto que se señaló y que la experiencia demuestra, es que los proyectos más exitosos son los que tienen mayor participación de los beneficiarios; sobre todo para aquellos proyectos que son manejados a nivel comunal o por organismos no gubernamentales (ONGs).

Algo que generó mucha discusión es el aspecto de evaluación, el tratar de poner un precio a todos los beneficios y costos. En lo que concordamos al final es que aunque tratemos de evaluar todos los beneficios y costos, debemos reconocer que existen algunas categorías en las que va a ser muy difícil hacerlo, y posiblemente deban ser tratadas como meritarias de acuerdo con los resultados deseados. Si no podemos, no necesariamente tenemos que ponerles precio. Sin embargo cuando no estamos muy seguros del impacto ecológico, es mejor errar por precaución que por exceso de optimismo.

Finalmente, en términos de consideración general, el enfoque del CATIE-UICN no debe oponer el desarrollo y la conservación, sino vincularlos. Es un enfoque importante para el CATIE, algo intensamente sentido por el grupo.

Las recomendaciones principales del grupo son las siguientes: los donantes como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, AID y las instituciones técnicas como el

---

\* Realizadas por un grupo de trabajo al final de la reunión

IICA, la FAO y el CATIE deben efectuar análisis ecológico-económicos para todos los proyectos en colaboración con las instituciones que trabajan. La base es que nosotros reconocemos que, a pesar de que las agencias financieras prestan atención a los aspectos ecológicos en los documentos, de hecho cuando viene el momento de la implementación se les presta muy poca atención. Estos aspectos deben ser asumidos en la práctica.

La segunda recomendación es reconocer la importancia del sector privado en los sistemas ecológicos y de conservación de recursos naturales. Existe la necesidad de fortalecer los vínculos de trabajo entre las organizaciones internacionales, regionales y el sector privado. La discusión sacó a relucir el hecho de que la mayoría de nuestras organizaciones (CATIE, IICA y algunas otras) no fueron creadas para permitir la interacción con el sector privado. Un ejemplo expuesto durante la reunión fue que ninguna de las juntas directivas de estos organismos tiene un representante del sector privado o de organizaciones privadas. Por eso es que explícitamente ponemos esta recomendación.

En tercer lugar, una de las principales funciones del CATIE dentro de este tema debe ser generar toda la información necesaria a través de la investigación, respetando su mandato.

La cuarta recomendación es que se deben hacer todos los esfuerzos posibles para diseminar los resultados a todos los interesados. Consideramos que algunas organizaciones como ONGs, gobiernos y prensa son de gran importancia y deben recibir la información, al igual que las instituciones de enseñanza, grupos de interés local, la iglesia, las instituciones de cooperación técnica y otras de relevancia.

La última categoría es como una bolsa donde incluimos todo lo que habíamos omitido. Sentimos que el CATIE debe prestar atención al desarrollo de talleres que involucren agencias donantes, organizaciones de cooperación técnica e instituciones nacionales, para asegurar la evaluación ecológica adecuada de los proyectos. En otras palabras, el tema al que nos referimos requiere de una consideración más profunda que la simple discusión de grupo durante una mañana.

El CATIE debe apoyar diálogos sobre políticas como un proceso de integrar a las instituciones y permitir aportes continuos al proceso. También debe participar en el desarrollo del monitoreo ecológico a largo plazo. Esto básicamente pensando en desarrollar un sistema de información que a nivel regional Centroamericano, pueda recolectar y analizar algunos indicadores y datos que permitan el monitoreo del estado de los sistemas ecológicos en América Central y el tipo de impacto que van a producir los diferentes proyectos y actividades que se desarrollan.

Reconocemos el problema del tiempo y el hecho de que a veces los estudios, particularmente en el área de los sistemas ecológicos y los recursos naturales, toman mucho tiempo para producir resultados. Hubo consenso que no tenemos mucho tiempo. No podemos, en todo caso, esperar mucho tiempo para ver que pasa. Por consiguiente proponemos que el CATIE desarrolle la capacidad técnica para efectuar algún tipo de evaluación rápida en la región, llamémosla evaluación ecológica rápida, que pensamos que puede ser muy útil y producir resultados más inmediatos que las metodologías tradicionales.

## Lista de Participantes

**Knut Alfsen**  
Central Bureau of Statistics  
PO Box 8131 DEP N-0033  
Oslo 1 Norway

**Ricardo Almanza**  
MIPPE  
Bocas del Toro, Panamá

**Ramón Alvarado**  
IUCN  
Bocas del Toro, Panamá

**Tania Ammour**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Bruce Aylward**  
IIED/LEEC  
3 Endliegh St.  
London WCIH ODD  
England

**César Barrientos**  
IUCN  
San José, Costa Rica

**Richard Bishop**  
University of Wisconsin  
Madison WI 53706  
USA

**Kenneth Boulding**  
Institute of Behavioral and  
Estuarine Studies  
Chesapeake Biological Lab.  
PO Box 38  
Solomons MD 20688-0038  
USA

**Oscar Brenes**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Antonio Cabrales**  
MAG  
San Salvador, El Salvador

**Jorge Cabrera**  
CCAD  
Guatemala, Guatemala

**Eysel Castillo**  
Proyecto Olafo-CATIE  
Bocas del Toro, Panamá

**Victor Cedeño**  
IRENA  
Managua, Nicaragua

**Luis Alberto Chocano**  
BCIE  
Apdo. 772  
Tegucigalpa, Honduras

**Robert Costanza**  
Institute of Behavioral and  
Estuarine Studies  
Chesapeake Biological Lab.  
P.O. Box 38  
Solomons MD 20688-0038  
USA

**Dean Current**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Desiree Elizondo**  
NORAD  
Apdo. 2090  
Managua, Nicaragua

**Gonzalo Estefanell**  
IICA  
Coronado, Costa Rica

**José Flores Rodas**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Peter Frühling**  
SIDA  
Suedish Embassy  
Managua, Nicaragua

**Ivonne García**  
Secretaría de Estado de  
Agricultura  
Santo Domingo, República  
Dominicana

**Solveid Glomsrod**  
Central Bureau of Statistics  
PO Box 8131 DEP N-0033  
Oslo 1 Norway

**Juan Carlos Godoy**  
IUCN  
14 Calle 14-22, Zona 10  
Jardines de Oakland  
Guatemala, Guatemala

**Hernán González**  
MIRENEM  
San José, Costa Rica

**Charles Hall**  
State University of New York  
College of Environmental  
Science and Forestry  
Syracuse, NY 13210  
USA

**David Kaimovitz**  
IICA  
Coronado, Costa Rica

**Donald Kass**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Hans Kristoffersson**  
NORAD  
PO Box 8142  
033 Oslo 1  
Norway

**Craig MacFarland**  
836 Mabelle  
Moscow, Idaho 83843  
USA

**Evenor Martínez**  
Proyecto Olafo-CATIE  
León, Nicaragua

**Donald Masterson**  
7170 CATIE  
Turrialba, Costa Rica

**Amarylis Mendoza**  
INRENARE  
Bocas del Toro, Panamá

**Edwin Molina Mateo**  
COHDEFOR  
Tegucigalpa, Honduras

**Juan José Montiel**  
**ABEN**  
**Managua, Nicaragua**

**Rafael Ocampo**  
**Proyecto Olafo-CATIE**  
**Talamanca, Costa Rica**

**Ana Porras**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Carlos Reiche**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Carlos Rivas**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Jan Roberts**  
**ASDI**  
**Embajada de Suecia**  
**15 Calle 8 Av. 15-07**  
**Zona 10**  
**Guatemala, Guatemala**

**Xinia Robles**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Mario Rodríguez**  
**Proyecto Olafo-CATIE**  
**El Petén, Guatemala**

**Tomás Schlichter**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Marylin Swanson**  
**836 Mabelle**  
**Moscow, Idaho 83843**  
**USA**

**Eduardo Trigo**  
**IICA**  
**Coronado, Costa Rica**

**Alvaro Ugalde**  
**MIRENEM**  
**San José, Costa Rica**

**Alvaro Umaña**  
**INCAE**  
**Alajuela, Costa Rica**

**Nestor Windevoxel**  
**7170 CATIE**  
**Turrialba, Costa Rica**

**Oscar Zamora**  
**CEPAL**  
**Av. Presidente Mazarik 29**  
**11570 México, D.F.**  
**México**

**Mario Humberto Zavaleta**  
**MAG**  
**San Salvador, El Salvador**