

\$ 25

Gaceta Ecológica

INE-SEMARNAP México

- Manejo exitoso de recursos comunes
- Pérdida y conservación de la biodiversidad
- Ecoturismo en áreas naturales protegidas
- Sustancias tóxicas de atención prioritaria
- Cambio climático global
- ISO 14000
- Nuevas NOM



ISSN 1405-2649



Nueva época. Publicación trimestral. Número 45. Invierno de 1997.

INDICE

Pérdida y conservación de la biodiversidad
Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Avances en cambio climático: el Protocolo de Kioto
Julia Martínez

Esquemas Institucionales para el manejo exitoso de recursos comunes
Elinor Ostrom

Perfil del desarrollo turístico en áreas naturales protegidas
Daniel Ruiz Sandoval

Programa de gestión ambiental de sustancias tóxicas de atención prioritaria
Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo-INE

ISO 14000:¿ Protección o proteccionismo?
Juan Barrera Cordero

Aire Limpio: Programa para el Valle de Toluca 1997-2000
Dirección General de Gestión e Información Ambiental-INE

Legislación Ambiental

Prograa de normalización ambiental industrial 1997-2000

Acuerdo de coordinación para la realización de un proyecto piloto de aplicación del SIRG

Licencia Ambiental Única. Reformas y adiciones

Catálogo de sistemas y equipos

Norma oficial mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

Pérdida y conservación de la biodiversidad

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Nairobi, Kenya.

Consecuencias ecológicas de la reducción de la diversidad

Se exponen a continuación las consecuencias de las diversas maneras de pérdida de biodiversidad para el suministro sostenible de bienes y servicios

Transformación y fragmentación de comunidades

Cierta fragmentación de las comunidades ecológicas existentes es inevitable, excepto en las zonas que han sido protegidas específicamente. En casi todos los casos, ésta reduce la diversidad de las especies nativas en sus hábitat naturales. Las especies que más probablemente se pierdan serán los grandes predadores y otras de volumen mayor y que requieren de superficies extensas.

También es probable que se extingan las menos capaces para dispersarse y colonizar parcelas de hábitat. Las especies que quizás sobrevivan a la fragmentación serán aquellas mejor adaptadas a los medio ambientes divididos y frecuentemente perturbados, como las de sucesión temprana y de fácil dispersión. Así pues, se prevé que la fragmentación dé por resultado ecosistemas dominados por especies oportunistas, es decir, caracterizadas por una buena capacidad de dispersión y colonización, rápido crecimiento y ciclo de vida corto. Tales sistemas tienen mayor pérdida de nutrientes, nitrógeno y carbono, una calidad de desechos superior y por lo tanto, velocidad de descomposición mayor, estructura espacial más simple, y una menor protección general contra los herbívoros, que las comunidades originales que los precedieron.

La transformación, la fragmentación y la pérdida de hábitat han surtido muchos efectos diferentes en el suministro de bienes y servicios ecológicos. La creación masiva de nuevos agroecosistemas ha aumentado de manera importante la producción alimentaria. Al mismo tiempo, ha causado el empobrecimiento de las comunidades naturales y puede reducir la capacidad de los ecosistemas para mantener la productividad frente a la fluctuación ambiental. La alteración considerable de la fertilidad del suelo puede obedecer a la modificación de la composición de las especies vegetales y los grupos microbianos requeridos para el ciclo de importantes nutrientes vegetales. La pérdida de determinadas especies vegetales y la de comunidades críticas, tales como las cuencas boscosas, puede reducir la capacidad de algunos sistemas para controlar la erosión del suelo y retener el agua. La conversión de bosque o zona arbustivo a pastizal aumenta drásticamente el flujo de corrientes, y si esto ocurre en las zonas superiores de una cuenca, se hacen más necesarias medidas adicionales de control del agua mediante presas y otros recursos para luchar contra las inundaciones y la sedimentación.

Al aumentar la extensión y el rendimiento de los agroecosistemas arroceros se ha producido alimento para enormes cantidades de personas, especialmente en Asia. Al mismo tiempo, ese incremento en el cultivo del arroz y el número de cabezas de ganado ha contribuido considerablemente al aumento de las concentraciones de metano en la atmósfera, con las siguientes preocupaciones acerca del calentamiento debido al efecto invernadero. Es probable que la mayor utilización de abono nitrogenado en los trópicos esté también contribuyendo a que aumenten las concentraciones de óxido nítrico, un gas de efecto invernadero muy potente.

Las transformaciones a gran escala del hábitat también pueden afectar al clima local. Por otra parte, la deforestación ha causado brotes epidémicos de paludismo en el Amazonas occidental, debido a la creación de nuevos hábitat de vectores (mosquitos), y a la intensificación de la colonización por parte de poblaciones humanas. La transformación a gran escala de ecosistemas forestales en pastizales, praderas y zonas agrícolas ha contribuido en gran medida al aumento del anhídrido carbónico atmosférico durante los últimos siglos. La primera fase de esta transformación se produjo en los países desarrollados del Norte, pero en decenios recientes la conversión del bosque tropical en pastizal ha sido el factor preponderante. Durante el decenio de 1980, la conversión del bosque tropical aportó aproximadamente 1,6 gigatoneladas de carbono por año a la atmósfera, además de las 5,5 gigatoneladas liberadas por la combustión de combustible fósil. Este efecto fue levemente compensado por el nuevo crecimiento de los bosques templados y boreales, que retuvieron aproximadamente 0,5 gigatoneladas por año durante el mismo lapso. Una mejor gestión de los sistemas forestales y la reforestación en las regiones templadas y tropicales puede continuar sustrayendo carbono de la atmósfera y desplazarlo hacia reservas de suelos más antiguos, reduciendo así la velocidad a la cual se añaden gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Dentro de ciertos límites, no podemos considerar que las transformaciones de las comunidades ecológicas surtan sólo efectos locales. En los sistemas marinos, las modificaciones de los ecosistemas geográficamente distantes pueden afectarse considerablemente entre sí, por ejemplo, a través del transporte de larvas o de contaminantes por las corrientes. En los ecosistemas terrestres, los cambios en una zona pueden entrañar consecuencias atmosféricas que se hacen sentir en otras regiones, en tanto que la pérdida de hábitat puede afectar a especies de difusión amplia, influyendo así sobre ecosistemas lejanos. La fragmentación de los bosques templados en América del Norte puede, por ejemplo, comprometer la supervivencia de especies migratorias de aves de clima tropical o templado, que son agentes importantes de dispersión de semillas y control biológico en zonas neotropicales. La transformación de ecosistemas forestados afecta a la composición atmosférica a escala normal. En menor escala, los cambios en las cuencas forestadas pueden influir sobre el fluido y la calidad del agua a gran distancia aguas abajo.

Sobreexplotación de los recursos

La sobreexplotación de los recursos, como por ejemplo de los cultivos y de la tala de árboles maderables, si bien provee alimento y madera, tiende además a trastornar los servicios de los ecosistemas disminuyendo su capacidad de retención de nutrientes, agua y tierra cultivable. Estos efectos se deben directamente al proceso de extracción de los materiales deseados, junto con los efectos biogeoquímicos a más largo plazo de la remoción de carbono, nitrógeno y nutrientes. A la larga, los resultados suelen ser la reducción del carbono y de la fertilidad del suelo y el aumento de la escorrentía superficial y de los coeficientes de sedimentación. Luego suelen hacer falta mayores subsidios para fertilizantes y plaguicidas a fin de mantener un rendimiento agrícola suficiente, lo cual redundaría en un incremento de los costos directos.

En el período comprendido entre 1950 y 1970 quebraron muchas de las grandes pesquerías de pequeñas especies pelágicas, principalmente a causa de la sobreexplotación. Con excepción de una (el arenque de desove primaveral de Islandia) se han recuperado, aunque en diverso grado y a ritmo diferente. Más recientemente, muchas de las grandes pesquerías del Atlántico norte han quebrado debido a la pesca excesiva.

Invasiones e introducciones

El viaje y el comercio internacionales han ofrecido muchas oportunidades para la introducción deliberada o la invasión accidental de especies (Recuadro 9). Cuando una de éstas ingresa en un ecosistema en que anteriormente no existía, puede trastornar los procesos del ecosistema o bien, menos comúnmente, surtir efectos positivos, tales como el biocontrol de plagas o patógenos en un agroecosistema. La introducción de especies agrícolas en nuevas regiones, más allá del alcance de sus predadores y patógenos naturales, a menudo ha redundado en un aumento del rendimiento y de los beneficios económicos. Sin embargo, la introducción de especies de peces exóticos en muchos ecosistemas de agua dulce, ya sea con fines deportivos o alimentarios, ha causado la pérdida de las especies nativas (Fig. 10), y alteraciones subsiguientes en muchos de los procesos del ecosistema. La introducción de especies microbianas, particularmente de patógenos vegetales, ha surtido un gran efecto sobre la composición de los ecosistemas tanto en los sistemas naturales como en aquéllos sujetos a gestión, pero estos efectos no siempre son observables en los procesos de los ecosistemas. Por ejemplo, la pérdida del castaño de los bosques de especies caducifolias de la parte oriental de América del Norte, debida a la introducción de la plaga del castaño proveniente de Europa, fue rápida y espectacular, pero no ha generado consecuencias visibles para el funcionamiento del ecosistema, ya que otras especies de árboles parecen haber desempeñado las funciones originales del castaño. En cambio, la introducción de plagas y patógenos en los sistemas agrícolas plantea un grave peligro de pérdida de productividad y rendimiento. La introducción de nuevas capacidades, tales como la fijación de nitrógeno, en ecosistemas cuyas especies componentes no poseían anteriormente esta capacidad, por lo común afecta gravemente a la composición y al funcionamiento del ecosistema. La introducción de árboles fijadores de nitrógeno en lugares de Hawai ha llevado a una reestructuración completa de las

comunidades vegetales, con los consiguientes aumentos en el suministro de nutrientes y la frecuencia de los incendios, todo lo que ha significado rápidas pérdidas en las poblaciones de las especies originales. Los sistemas con diversidad genética limitada, especialmente los cultivos, suelen ser los más sensibles a los efectos de las introducciones e invasiones, y la introducción de patógenos es el principal motivo de preocupación.

Recuadro 9: Introducción de organismos genéticamente modificados.

Las especies o variedades introducidas, sean desarrolladas mediante métodos de cultivo tradicionales o mediante ingeniería genética, tienen potencial para afectar tanto a las relaciones ecológicas como a la evaluación. El material genético procedente de vegetales, animales y microorganismos introducidos puede ser transferido a poblaciones silvestres de especies relacionadas mediante la formación de híbridos fértiles. El nuevo material genético puede entonces alterar las interacciones ecológicas de esa especie silvestre. Por ejemplo, la transferencia de un gen resistente a la enfermedad o a la helada en una especie silvestre relacionada, podría extender la difusión de esa especie silvestre. En los sistemas acuáticos se produce un considerable flujo de genes entre peces de criadero y poblaciones silvestres. Hasta la fecha, en los sistemas agrícolas la mayor parte del flujo de genes se da entre los cultivos y sus especies silvestres relacionadas. Una vez que una especie o un nuevo gen son introducidos en una población, por lo general no es posible revertir esa acción. Utilizando los métodos actuales para construir modelos de ecosistemas no podemos predecir de manera fiable el resultado de la introducción de nuevas especies o de nuevas variedades cultivadas. Los efectos de los genes nuevos en la dinámica de la población son extremadamente sensibles a las influencias ambientales, y sus manifestaciones no son rápidamente reconocibles.

Fig. 10. En el lago Flathead y sus afluentes en Montana, se perturbó la trama alimentaria al introducir la gamba zarigüeya (*Mysis relicta*). La cadena alimentaria natural estaba compuesta por osos pardos, águilas calvas y truchas de lago que se alimentaban de salmón kokanee; el salmón se alimentaba a su vez de zooplancton (pulgas de agua y copépodos) y éste de fitoplancton (algas). La gamba zarigüeya, que se introdujo como alimento para el salmón, consumía tal cantidad de zooplancton que quedaban menos alimentos para el pez. La población de salmón declinó radicalmente, al igual que la población de águilas que se alimentaban de él (misma fuente que la Fig. 5).

Las islas y los ecosistemas con especies componentes relativamente escasas, tales como los bosques boreales, parecen ser más sensibles a la introducción de especies que los biomas ricos en ellos como los bosques tropicales; así pues, debería preverse que el establecimiento de especies introducidas conducente al trastorno de los procesos de los ecosistemas puede ocurrir más probablemente en los primeros que en los segundos. Los ecosistemas de agua dulce de todas las zonas climáticas también parecen ser especialmente sensibles a las invasiones y las introducciones. De un modo general, las zonas que han sufrido agresión o tensiones provenientes de otros factores ambientales, como el fuego, la sequía, el sobrepastoreo o el desbroce intenso, pueden proporcionar un hábitat abierto y recursos para la explotación de las especies introducidas. Que éstas se difundan o no, dependerá de los detalles de su biología, y de la biología de las especies nativas con que se encuentren. La combinación de la introducción de especies no nativas y la sobreexplotación de los recursos han prevalecido especialmente en los ecosistemas de praderas. Por una parte, esto ha estimulado actividades ganaderas económicamente productivas. Por la otra, en las regiones áridas y semiáridas, la introducción de ganado vacuno y ovino y de otros animales que pastan, a menos que sea objeto de una gestión correcta, puede dar lugar a la invasión por nuevas comunidades vegetales, al endurecimiento del suelo y a la desertificación. Aparte de estas generalizaciones, es difícil predecir los efectos de las introducciones accidentales o deliberadas, por lo cual es aconsejable la prudencia.

Contaminación del suelo, el agua y la atmósfera

Los contaminantes provocan tensiones en los ecosistemas y pueden reducir las poblaciones de especies sensibles. Por ejemplo, la deposición ácida (sulfato y nitrato) ha afectado miles de lagos de Escandinavia y América del Norte y, junto con otros tipos de contaminación del aire (por ejemplo el ozono), ha causado daños en los bosques a lo largo y ancho de Europa. También se ha promovido la participación de la deposición ácida en otros efectos, por ejemplo deficiencias de oligoelementos en la dieta de los alces, que ha causado un aumento de la mortalidad, y el adelgazamiento y porosidad de las cáscaras de los huevos de las aves, que tiene como resultado una alta incidencia del abandono de la puesta y de la ausencia de huevos en los nidos. Además, se ha relacionado la contaminación del aire con el empobrecimiento de las praderas de Polonia, donde se han reducido fuertemente la diversidad y el crecimiento de las plantas y ha disminuido la fauna del suelo. La contaminación marina, especialmente la procedente de fuentes no puntuales, ha afectado gravemente al Mediterráneo y a muchos arrecifes de coral, estuarios y mares costeros de todo el mundo, perjudicando de ese modo la reproducción de algunas especies marinas.

Cambio climático a largo plazo

El cambio climático, conocido también como calentamiento mundial, provocado por el hombre, podría, en los próximos decenios, afectar negativamente a los organismos vivos del mundo, especialmente unido al crecimiento de la población y al ritmo acelerado de la utilización de recursos. Se ha previsto que, como consecuencia de ese cambio climático, la atmósfera de la Tierra se caldeará entre 1 y 4°C durante los próximos 100 años, cambiará la distribución de las precipitaciones y el nivel del mar subirá entre 10 y 120 cm. Esos cambios del clima provocarían que algunas especies migrasen cientos de kilómetros en dirección a los polos y se desplazasen cientos de metros en altitud. Muchas especies no podrán redistribuirse con suficiente rapidez para mantener el ritmo de los cambios previstos en el clima. Es probable que se alteren considerablemente la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y se pierdan algunas especies. En la figura 11 pueden observarse algunos de los obstáculos naturales y artificiales que dificultan la migración hacia los polos de las especies de los bosques templados. La flora y la fauna de los ecosistemas costeros y de las islas pequeñas se verán afectadas por los aumentos del nivel del mar pronosticados. Debido a que el dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero en el que intervienen directamente las actividades humanas, es necesario examinar sus efectos beneficiosos sobre la productividad.

Fig. 11 Si la temperatura mundial aumentase a lo largo del próximo siglo, como sugieren algunos indicadores, las especies arbóreas de las zonas septentrionales templadas tendrían que migrar entre 160 y 640 km (Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 1995) hacia el norte para encontrar un clima adecuado. Esas especies encontrarían no sólo barreras naturales como montañas, océanos, ríos y terrenos inapropiados, sino también barreras creadas por el hombre como campos cultivados, ciudades, suburbios, carreteras y vallas (misma fuente que la Fig. 5)

Pérdida de capacidad para resistir las alteraciones o recuperarse de ellas

Las reducciones en la diversidad de las especies pueden disminuir la capacidad de un ecosistema para resistir a la tensión proveniente de otros factores ambientales, y para recuperarse de la alteración. Los estudios experimentales han demostrado que las praderas templadas ricas en especies muestran menores cambios en la biomasa vegetal después de una sequía que otras zonas menos ricas. La existencia de comunidades relativamente no alteradas dentro de un mosaico de diferentes usos de la tierra puede servir de fuente de semillas y animales propagadores para recolonizar áreas que han sido afectadas adversamente por otras tensiones. La sensibilidad de los ecosistemas a las modificaciones de la biodiversidad parece verse influida en parte por el número de especies que actúan en los procesos de un ecosistema en maneras

análogas. Por ejemplo, las consecuencias a nivel de ecosistema de las pérdidas de especies deberían ser mayores para los sistemas que tienen pocas especies, tales como los bosques boreales, los desiertos y las islas, ya que se reduce el número de las que puedan sustituir a las faltantes, y de esa manera, la posibilidad de que incluso una sola pérdida afectara negativamente a un proceso del ecosistema sería elevada. Además, como cada especie puede desempeñar muchas funciones diferentes, los ecosistemas con pocas especies podrían perder funciones importantes, aun con la supresión de una sola. En contraparte, los ecosistemas con muchas de ellas funcionalmente análogas deberían estar mejor protegidos contra las alteraciones, ya que hay más disponibles para reaccionar a la tensión ambiental. A escala cronológica breve, puede documentarse cierto grado de sustitución, como lo demuestran los experimentos en un sistema de pradera, en el que las especies dominantes compensaron plenamente la supresión de las subordinadas en tanto que éstas compensaron sólo parcialmente la supresión de las dominantes. La variedad de papeles funcionales que cada una de éstas desempeña en los ecosistemas rara vez es conocida cabalmente. De hecho, se sabe que algunas tienen papeles funcionales que parecen no ser proporcionales a su abundancia. No existen medios a priori para predecir cuáles tendrán estas características, lo cual limita nuestra capacidad de prever los resultados de la pérdida de una especie determinada. La agricultura y la silvicultura modernas se fundan en la premisa de que los ecosistemas de baja diversidad pueden ser altamente productivos. Aunque esa premisa se confirma generalmente en ecosistemas intensamente controlados, la experiencia agrícola subraya la sensibilidad crítica de los ecosistemas de baja diversidad ante variaciones en el clima o la aparición de plagas y patógenos.

En los casos en que ocurren modificaciones en la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, tales modificaciones suelen ser graduales. Sin embargo, algunos ecosistemas muestran umbrales dinámicos en su reacción a tensiones o trastornos de importancia, en especial las islas, los lagos y los agroecosistemas. Otros, tales como los sistemas boreal, ártico y alpino, parecen sensibles a la tensión crónica. Ningún bioma deja de ser afectado por las modificaciones a escala de paisaje en la diversidad, particularmente aquéllas debidas a alteraciones antropogénicas. La conversión en gran escala de los ecosistemas dentro de los paisajes tiende a surtir efectos duraderos sobre los procesos del sistema, independientemente de que los ecosistemas de que se trate hayan sido originalmente de alta o baja diversidad. Los efectos de los cambios inducidos por el hombre en la diversidad biológica y en el funcionamiento de los ecosistemas, junto con los lazos de retroalimentación existentes, se esquematizan en la figura 12.

Conservación, utilización sostenible y distribución equitativa de los beneficios

Los objetivos por conservar la biodiversidad, garantizar su utilización sostenible y asegurar la participación equitativa en los beneficios constituyen la base del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Fig. 12 Modelo conceptual del efecto de los cambios inducidos por el hombre en diversidad biológica y en el funcionamiento de los ecosistemas, junto con los lazos de retroalimentación existentes.

Los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica se refuerzan recíprocamente

Las tres cuestiones de la conservación, la utilización sostenible y la participación equitativa en los beneficios que se derivan de la biodiversidad no son separables. La acción nacional eficaz depende del desarrollo de un marco institucional y jurídico que integre los beneficios derivados de la conservación y de la utilización sostenible de la biodiversidad en el proceso nacional de adopción de decisiones. Es importante reconocer los contextos sociales, culturales y económicos en que se ubican las medidas, entre otras cosas, la importancia del conocimiento y los valores

locales. La experiencia demuestra que las estrategias nacionales y regionales que tienen más éxito integran todos estos factores (Fig. 13).

Los factores económicos e institucionales desempeñan funciones importantes para integrar los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica. La gestión de la biodiversidad exige niveles más elevados de cooperación y coordinación que los que son comunes en los planteamientos sectoriales tradicionales y, si bien ciertas actividades de gestión, tales como el establecimiento de áreas protegidas o bancos de genes, pueden encuadrarse explícitamente dentro de la biodiversidad, la mayor parte de los efectos sobre la biodiversidad son una consecuencia de actividades como la agricultura, la silvicultura, la pesca, el abastecimiento de agua, el transporte, el desarrollo urbano, la energía y otros. Los objetivos de la gestión deben incorporar las preocupaciones y aspiraciones de los numerosos "accionistas", incluidas las comunidades locales. Además, es preciso identificar los objetivos a una escala geográfica suficientemente amplia para permitir cierta flexibilidad de ejecución a fin de adaptarse a condiciones cambiantes, garantizar la protección de hábitat críticos y mantener los procesos de los ecosistemas que proveen bienes y servicios. Con demasiada frecuencia, las medidas de gestión se toman a escala demasiado pequeña para surtir el efecto deseado, o bien no incorporan las numerosas decisiones sobre la ordenación de los recursos que tienen, cada una, un mínimo impacto propio pero que juntas alcanzan una repercusión considerable a escala regional.

Fig. 13 Conservación, utilización sostenible y reparto equitativo de los beneficios resultantes de la diversidad biológica, son tres cuestiones interdependientes. La experiencia demuestra que en las estrategias nacionales y regionales más acertadas se tienen en cuenta los contextos social, cultural y económico de la diversidad biológica, incluida la importancia de los conocimientos y valores locales (Fuente: WRI/UICN/PNUMA, 1992. Strategy: Guidelines for Action to Save, Study and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably. Instituto de los Recursos Mundiales, Washington DC, UICN-Unión Mundial para la Naturaleza, Gland, Suiza, y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, Kenya).

Comprender mejor los beneficios de la biodiversidad, y la forma en que nuestra percepción de esos beneficios cambia con el tiempo, es una tarea crítica. La experiencia con mecanismos para compartir los beneficios es muy reciente y aún no está bien explorada. Hasta la fecha, la experiencia proviene de acuerdos que reglamentan el acceso a los recursos genéticos por empresas privadas, y de la experimentación con diferentes maneras de distribución hacia los interesados nacionales y locales, tratando así simultáneamente los aspectos internacional y nacional (Recuadro 100).

Sin embargo, otra preocupación importante es definir hasta qué punto se ha logrado y se comparte el conocimiento y la comprensión de la biodiversidad. La función de la investigación y el seguimiento es especialmente crucial, ya que estas actividades refuerzan la capacidad de los países por aprovechar las oportunidades culturales y económicas que ofrece la biodiversidad, y de adoptar decisiones fundadas acerca de su utilización en última instancia.

La tecnología puede ser un instrumento útil para la eficiente gestión de la biodiversidad. Por ejemplo, la tecnología agrícola ha redundado en aumentos considerables de la producción alimentaria cuando se ha utilizado apropiadamente. Las nuevas tecnologías, como la agricultura de bajo impacto, tienen el potencial de mantener e incluso aumentar el rendimiento, al tiempo que reducen el impacto ambiental negativo no deliberado. El avance de la biotecnología (Recuadro 11) es prometedor para incrementar los beneficios de la biodiversidad, si bien suscita al mismo tiempo, nuevas inquietudes acerca de las consecuencias no previstas.

Participación equitativa en los beneficios

La pobreza y una distribución no equitativa del ingreso y los bienes, son al mismo tiempo, una causa y consecuencia de la pérdida de biodiversidad. Los individuos y las sociedades más pobres

suelen ser los que hacen frente a los mayores efectos relativos de la pérdida de biodiversidad, y los que tienen menos incentivos para conservarla. La distribución equitativa del ingreso y los bienes son un componente importante de toda estrategia encaminada a conservar la biodiversidad. En particular, la repartición de los beneficios de la conservación de la biodiversidad sirve para la creación de los incentivos necesarios por mantener la riqueza biológica de la Tierra.

En muchos casos, una participación general en los beneficios requiere que éstos se compartan en el ámbito local, particularmente en lo que atañe a los proyectos de conservación y a los de desarrollo y conservación integrados.

El compartir los beneficios en el ámbito local hace que disminuya el costo de sustitución de privarse de la conversión a utilizaciones alternativas de tipo comercial, como la agricultura, el pastoreo o la industria (Recuadro 12).

Recuadro 10

Instrumentos e incentivos económicos

Entre las políticas económicas y financieras que podrían ayudar a absorber los fracasos del mercado local asegurando a la población los beneficios de los bienes y servicios derivados de la conservación de la biodiversidad se cuentan las siguientes:

Disminución de los costos de protección de los bosques. Esto se lograría haciendo participar directamente a la población local en la protección y gestión de los ecosistemas naturales (como guardianes, guías o recolectores de productos forestales que no sean madera y muestras científicas).

Utilización de los derechos sobre el agua como incentivos para la conservación de los ecosistemas. Las comunidades locales derivan escaso beneficio del mantenimiento de las cuencas, ya que los principales beneficiarios están situados aguas abajo. Los derechos sobre el agua y la energía hidráulica, comprendido aquí un gravamen por protección de la cuenca impuesto a los agricultores y a los usuarios urbanos e industriales, constituyen una manera de compensar a las comunidades locales.

Internalizar los beneficios del ecoturismo. La porción de los beneficios del ecoturismo que corresponde a la población local, puede ampliarse contratando a personas del lugar como guardianes o guías y también otorgando franquicias de ecoturismo a las comunidades y asignando una porción de los ingresos así obtenidos para el desarrollo de las oportunidades de empleo local.

Incentivos de reforestación. Los propietarios que mantienen su tierra con bosques pueden recibir un crédito fiscal. Como este planteamiento resulta especialmente benéfico para los grandes propietarios adinerados, se podría idear un sistema donde los pequeños propietarios ganasen créditos fiscales que pudiesen vender a los contribuyentes ricos con elevados impuestos que compensar.

Impuestos diferenciales de utilización de la tierra. Las categorías de clasificación de la utilización de la tierra, pueden variar, de sumamente beneficiosa desde el punto de vista ambiental (por ejemplo, bosque natural), hasta sumamente destructora desde el punto de vista ambiental (por ejemplo, zona industrial). A fin de internalizar el costo ambiental de la conversión del hábitat, se impone un gravamen a los propietarios de tierras cuando la utilización del territorio pasa de una clase superior a una inferior.

Bonos de rendimiento ambiental. Los bonos ambientales imponen la responsabilidad de controlar la deforestación, efectuar seguimiento y hacer cumplir la reglamentación a los productores y consumidores, que pagan de antemano por posibles daños. Estos bonos pueden lograr que se adopten medidas adecuadas para reducir al mínimo el daño ambiental y que se cuente con dos para la restauración del medio ambiente en caso de incumplimiento.

Acuerdos sobre bosques. Un país celebra acuerdos con el apoyo de otro y se compromete a efectuar reformas de política y programa de conservación e inversión a fin de lograr metas específicas de ordenación sostenible o de preservación de bosques a cambio de recursos financieros y tecnológicos. Por ejemplo, los acuerdos relativos a la contrapartida de las emisiones

de carbono se establecen entre empresas de servicios energéticos en un país desarrollado y un país en desarrollo con miras a financiar un cambio hacia prácticas de explotación forestal más sostenibles.

Derechos de desarrollo y facilitación de la conservación. Estos instrumentos de política permiten a un país o propietario de tierras vender el "derecho" a convertir un hábitat natural por un precio que cubre completamente el costo de sustitución.

Recuadro 11 La biotecnología abre oportunidades y suscita preocupaciones

Gracias a la biotecnología pueden efectuarse progresos considerables en la utilización de los recursos genéticos y biológicos para lograr ganancias económicas. Permite servirse de los organismos vivos a fin de producir sustancias químicas esenciales para la medicina y la industria, puede aprovecharse para reparar el medio ambiente y produce reacciones enzimáticas utilizadas en procesos industriales. Además, la biotecnología suministra instrumentos para comprender mejor el mundo viviente, y así puede ayudar en la evaluación y el seguimiento de la biodiversidad. También puede contribuir en gran medida a la conservación de la diversidad in situ y ex situ, aumentando de este modo nuestra capacidad para administrar sabiamente la biodiversidad.

En el Convenio sobre Diversidad Biológica se exhorta a la adaptación de medidas para lograr la transparencia, el manejo y la utilización seguras de los organismos modificados resultantes de la biotecnología. A causa de los grandes beneficios que se pueden obtener de ésta, su utilización va en rápido aumento, y se han planteado cuestiones acerca de su seguridad. El impacto directo de la biotecnología puede ser ecológico o evolutivo, al operar mediante procesos biológicos, por ejemplo la transferencia de genes a poblaciones no destinatarias. Muchos países ya han ideado metodologías científicas para evaluar la probabilidad de impactos adversos a través de pruebas de laboratorio y sobre el terreno. Si bien los impactos adversos no pueden excluirse del todo, estos métodos constituyen una manera de evaluar los riesgos que se corren, y por lo tanto deberían permitir obtener un máximo de beneficios de las aplicaciones de la biotecnología.

Recuadro 12 Participación en el ámbito local en los valores de no utilización de la biodiversidad

Como muchos de los valores sociales asignados a la biodiversidad son "no comerciales", se plantea una gran discrepancia entre los valores privados y sociales que se le otorgan. En general, faltan mercados mundiales para muchos de los valores que se asignarían a la biodiversidad o a los beneficios ambientales que con ella se asocian, como el almacenamiento de carbono en los bosques, o los de existencia que la gente del Norte atribuyen a la biodiversidad del Sur. La falta de tales mercados mundiales significa que la gente del Sur no puede apropiarse de estos valores. Por otra parte, numerosos incentivos económicos (subsidios) fomentan el sobrecultivo y el agotamiento de las tierras. Por ejemplo, algunos países consideran "improductiva" la tierra no utilizada para la agricultura y la gravan con impuestos más elevados que a la dedicada a los cultivos.

Los valores privados y sociales pueden armonizarse mejor modificando la estructura de los incentivos a fin de fomentar la conservación y la ordenación sostenible. Esto supone aumentar los beneficios locales derivados de los diversos ecosistemas y disminuir los costos de sustitución por renunciar a la conservación de ecosistemas naturales hacia alternativas tales como la agricultura el pastoreo o el asentamiento. Los beneficios económicos locales derivados de la biodiversidad pueden incrementarse de las siguientes maneras:

- * estableciendo un conjunto seguro de derechos de propiedad de utilización;
- * garantizando el acceso al crédito, los mercados, la tecnología y la educación;
- * creando mecanismos que valoren plenamente la biodiversidad y transfieran parte de este valor a la población local; y
- * haciendo participar a las comunidades locales en la protección y la ordenación de los recursos.

De un modo más general, las modificaciones en el comportamiento y en las prácticas de ordenación de la población local pueden fomentarse mediante la utilización de:

- * incentivos directos, tales como desgravación fiscal, préstamos sin interés, tarifas diferenciales y acceso diferencial a los recursos;
- * incentivos indirectos, tales como la aplicación de políticas relativas a los impuestos, los servicios y los recursos naturales a problemas de conservación específicos;
- * medidas disuasivas, como multas, sanciones y otras formas de hacer cumplir la ley, conjuntamente con información pública.

Enfoque amplio de la conservación

Las medidas de conservación requieren métodos in situ y ex situ (Fig. 14). Entre las medidas in situ eficaces para la conservación de ciertas especies, cabe mencionar la protección jurídica de las especies amenazadas, la preparación y aplicación de planes de ordenación o recuperación, y el establecimiento de zonas protegidas específicamente a fin de resguardar determinadas especies o recursos genéticos únicos, tales como las variedades silvestres de especies de cultivos. Las grandes zonas protegidas tienen la ventaja de resguardar una gran cantidad de especies al mismo tiempo, pero pueden justificarse por derecho propio debido a que preservan la diversidad de diferentes comunidades ecológicas, permitiendo la continuación de los procesos naturales y conservando así la capacidad de las comunidades naturales para prestar servicios de ecosistema. La proporción de biomas abarcados por las zonas protegidas varía de menos del 1% para las praderas templadas y los ecosistemas lacustres hasta casi el 10% para los bosques pluviales subtropicales y templados y los ecosistemas isleños. La proporción y el grado en que se protegen las zonas varía considerablemente de un país a otro.

Fig. 14 Las medidas de conservación requieren métodos in situ y ex situ (misma fuente que la Fig. 13).

La eficacia de las medidas de conservación es sumamente variable, y la ordenación de las áreas protegidas en todo el mundo tropieza con graves obstáculos. El establecimiento de zonas en las cuales se restrinja toda actividad económica puede estar en conflicto con las necesidades de la población local, haciendo no se observen que los límites y las reglamentaciones de los parques. Muchas áreas designadas para protección no se administran eficazmente debido a la falta de personal capacitado, de recursos financieros o de conocimientos ecológicos y, por lo tanto, se ven amenazadas por la expansión de la agricultura, la extracción de recursos, el turismo y la caza furtiva. Por regla general, las áreas protegidas deben considerarse dentro del contexto del paisaje general y ampliarse mediante medidas adicionales, por ejemplos preservando los corredores naturales dentro de un núcleo donde estén permitidas utilidades humanas más intensivas, y deben reportar cierto beneficio económico a la población local para que sean viables.

Los centros de conservación ex situ —arboretos, acuarios, jardines botánicos, bancos de semillas, colecciones de clones, colecciones de cultivos microbianos, bancos de genes sobre el terreno, viveros forestales, unidades de propagación, cultivos de tejidos y células, jardines zoológicos y museos— pueden contribuir a conservar las reservas de animales tanto silvestres como domésticos, plantas, hongos y microorganismos, pero son menos capaces de mantener poblaciones.

Si bien las instalaciones y servicios ex situ pueden proveer el material genético necesario para los programas de reproducción a fin de mejorar y mantener las plantas y los animales domésticos, existen grandes lagunas en la cobertura de las especies que son de importancia económica directa y cierta, especialmente en los trópicos. Entre las excepciones se pueden mencionar los grandes cultivos, ciertos patógenos del ser humano y las cosechas, y "organismos modelos" utilizados en la investigación científica. En su mayor parte, los servicios ex situ —en especial los jardines botánicos, los jardines zoológicos y los acuarios— sensibilizan al público sobre la biodiversidad y proveen material para la investigación científica fundamental y aplicada en ámbitos como la biología reproductiva, la genética y la sistemática. En la Figura 15 se muestra la relación inversa que existe entre la distribución mundial de las especies de plantas y la de los jardines botánicos. Todas estas instalaciones y servicios son vulnerables a las plagas y las enfermedades, al daño

físico causado por incendios e inundaciones, y están sujetos a las variaciones en la economía y la política.

Fig. 1 5 Distribución mundial de las especies de plantas y los jardines botánicos
(Fuente: WWF y UICN-BGCS, Botanic Gardens Conservations Estrategy, UICN, Gland)

La reintroducción de especies y la restauración y rehabilitación de hábitat llegará a desempeñar un papel cada vez más importante en el restablecimiento de la diversidad biológica. Dependen de planteamientos ex situ e in situ; ninguna combinación de métodos para la utilización sostenible de la biodiversidad podrá ser nunca completamente satisfactoria, y nos vemos ya enfrentados a la perspectiva de tener que lograr que los ecosistemas dañados por prácticas insostenibles vuelvan a un estado en que los bienes y servicios ecológicos recuperen niveles aceptables. Las metodologías de restauración progresan rápidamente, si bien los desafíos técnicos y ecológicos siguen trabando los esfuerzos por restablecer algunas especies y comunidades, así como los servicios de los ecosistemas. La determinación de las prioridades para el restablecimiento y la rehabilitación es de suma importancia, especialmente cuando esas actividades exigen subsidios permanentes a fin de mantener los bienes y servicios a un nivel aceptable.

Utilización sostenible de la biodiversidad

La utilización sustentable de la biodiversidad se considera hoy un requisito para el desarrollo social y económico sostenible. Bien hecha, garantiza el suministro permanente de bienes y servicios por los ecosistemas y sus componentes. A fin de utilizar la biodiversidad de esta manera, es indispensable tener una comprensión básica de los ecosistemas, de sus componentes y de las presiones sociales y económicas que los afectan. Las prácticas de ordenación de recursos que se sirven de nuestro conocimiento de los procesos en ecosistemas intactos suelen ser más eficaces y económicas que las otras. Por ejemplo, las prácticas forestales que imitan la frecuencia de trastornos naturales tales como los incendios, parecen brindar las mejores oportunidades de mantener la biodiversidad asociada con muchos ecosistemas forestales. En las pesquerías, un mejor seguimiento de las poblaciones de peces permite esperar el aumento de la sostenibilidad de las capturas y la conservación de la biodiversidad marina.

Las medidas sociales y económicas pueden ser más importantes que las técnicas con miras a lograr la utilización sostenible. Por ejemplo, la asignación o el reconocimiento de derechos de propiedad y sistemas de tenencia claramente definidos es indispensable para la silvicultura y la pesca sostenibles. De particular interés son las medidas equitativas encaminadas a transformar los regímenes de acceso libre en sistemas de propiedad privada, comunitaria o de otro tipo que pongan fin a la sobreexplotación de los ecosistemas forestales, marinos y de agua dulce.

Muchos sistemas tradicionales de ordenación de los recursos logran la conservación eficaz de la biodiversidad y la utilización sostenible de sus componentes. Pequeños agricultores que utilizan prácticas agrícolas tradicionales han creado hace tiempo la diversidad de variedades y han sido agentes de la diversidad genética (Fig. 16). Las formas tradicionales de la agricultura, especialmente en los países en desarrollo, son las reservas más grandes de diversidad genética de cultivos y ganado. En los agroecosistemas tradicionales, la conservación de recursos genéticos de los cultivos dentro de la explotación agrícola reporta beneficios extraordinarios debidos al potencial de adaptación dinámico y permanente de las plantas al medio ambiente, sobre todo en zonas agrícolas diversificadas donde los cultivos pueden enriquecerse mediante intercambio de genes con variedades silvestres en los campos o en los ecosistemas adyacentes. Ahora bien, estos recursos pueden perderse en las regiones donde la conversión a agroecosistemas de elevado insumo y reducida diversidad resulta económicamente más ventajosa. En principio, la pérdida de esos recursos podría reducirse mediante mecanismos de mercado o fondos que compensaran a los agricultores por la prestación de este "servicio".

AGRICULTORES TRADICIONALES

Taxonomías populares
Conocimientos agrícolas
Conocimientos de los ciclos naturales y climáticos
posibles usos de las plantas

ETNOECÓLOGOS

AGROECÓLOGOS

Estrategias para el uso múltiple
Técnicas tradicionales de ordenamiento de los recursos
Diseño y gestión locales del sistema de cultivo
Utilización de la vegetación cosechable y no cosechable
Selección, ordenamiento y conservación de las variedades locales

Preservación de la cultura y la ciencia etnológica
Conservación de los sistemas agrícolas tradicionales
Conservación de los recursos genéticos de los cultivos locales

Menos riesgo para los agricultores
Mejoramiento de la autosuficiencia y la sostenibilidad alimentaria
Menor dependencia de factores externos (plaguicidas, fertilizantes, maquinarias)
Adaptabilidad a los cambios en el medio ambiente
Supervivencia en condiciones económicas inciertas

Fig. 16. Hay muchos sistemas tradicionales de ordenación de recursos con los que se consigue la conservación eficaz de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes (Fuente: Primack, R.B. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, EE.UU.).

El turismo y otros usos de la biodiversidad que no suponen consumo pueden ofrecer oportunidades para la utilización sostenible, y combinarse además con otras, como la bioprospección, a fin de generar múltiples vertientes de ingreso a partir de ciertas zonas o recursos. El buen éxito de tales planes de ordenación suele depender de que se asigne a las comunidades locales una parte de los beneficios.

Debe garantizarse la aplicación de incentivos apropiados y el cumplimiento de las decisiones y políticas de ordenación. Por ejemplo, un equilibrio adecuado entre el control nacional y local de la ordenación de los recursos es indispensable para la utilización sostenible de la biodiversidad a fin de proporcionar bienes y servicios de beneficio económico directo. El exceso por centralizar los derechos de los recursos frecuentemente ha supuesto una sobreexplotación de éstos y una pérdida de biodiversidad. Inversamente, también se han originado prácticas destructivas análogas debidas al excesivo control local de los recursos, particularmente entre comunidades que tradicionalmente no estaban apegadas a una región o se veían enfrentadas a rápidos cambios derivados del crecimiento demográfico, resultado del mercado en expansión y debido a un desmoronamiento de los valores culturales. Encontrar el equilibrio correcto, depende de las situaciones en los ámbitos de la cultura, la ley, la economía, la propiedad, la tenencia y la biología propias de cada país. A fin de restablecer el equilibrio, deben fijarse incentivos para fomentar la adopción de las políticas de ordenación declaradas, y debe quedar bien sentado que se pondrán en práctica las políticas adoptadas.

No hay fórmula relativa a la ordenación capaz de prever todos los cambios que pueden ocurrir en las condiciones ecológicas, climáticas, sociales y económicas. Por ello, hacen falta técnicas flexibles para que los administradores mantengan el suministro de bienes y servicios y respondan a la cambiante situación social, biológica y física, reduciendo al mismo tiempo la incertidumbre acerca del funcionamiento de los ecosistemas y, por consiguiente, acerca de la eficacia de sus acciones. La ordenación adaptable es un criterio que surge para dar cabida a todas estas preocupaciones; consta de tres elementos básicos:

- las intervenciones con miras a la ordenación se efectúan deliberadamente de manera experimental a fin de que el resultado de la intervención pueda utilizarse para reducir la incertidumbre acerca del sistema;
- el seguimiento suficiente antes de la intervención y durante ésta permite detectar los resultados de la intervención, de modo tal que los administradores puedan aprender de la experiencia pasada, y
- sobre la base de la información transmitida a los administradores, las comunidades y otros interesados, las intervenciones encaminadas a la ordenación pueden luego perfeccionarse.

Importancia de la investigación, el seguimiento y la difusión de información

Es preciso que los países mejoren la investigación científica y el seguimiento a fin de que puedan aumentar su capacidad para aprovechar y administrar de manera sostenible la biodiversidad y sus componentes. Entre los campos especiales de investigación y seguimiento cabe citar los siguientes:

- exploración, inventario y estudios taxonómicos a fin de descubrir nuevos organismos y comprender las características de éstos relacionados y sus pautas de variación;
- estudios ecológicos destinados a comprender los procesos que mantienen el suministro de bienes y servicios por parte de los ecosistemas; y
- programas de seguimiento (Recuadro 13) a fin de determinar el estado cambiante de la biodiversidad y sus componentes, lo cual permitiría adoptar medidas de ordenación adecuadas cuando fuese necesario.

Existe gran cantidad de información sobre la biodiversidad, pero es difícil tener acceso a ella, no siempre a causa de problemas tecnológicos, sino debido a la diversidad de políticas en relación con la propiedad y el control de los datos, y a rivalidades institucionales. Estas políticas deben analizarse y, si es preciso, mortificarse de tal manera que los beneficios de la utilización de la información contribuyan a sufragar el costo de los servicios de suministro de información. El rápido desarrollo de la tecnología de la información ofrece nuevas opciones para la utilización y el manejo de ésta, también para el acceso a ella. Mejores programas informativos en lenguas vernáculas facilitarán el fortalecimiento y la descentralización de los sistemas de ordenación y constituirán un mejor apoyo para los encargados de la adopción de decisiones. Al intensificarse el desarrollo de las redes, se abren nuevos caminos de acceso y de intercambio de información en el plano nacional y mundial; la publicación por medios electrónicos y los multimedia facilitarán aún más el suministro de información.

Recuadro 13 Seguimiento de la biodiversidad

Los programas de seguimiento biológico pueden evaluar las tendencias en el estado de las especies, comunidades y sistemas ecológicos a través del tiempo. La conservación de la biodiversidad puede mejorarse mediante programas de seguimiento que señalen a los administradores y los encargados de la formulación de políticas la necesidad de introducir los cambios que correspondan. Los programas de seguimiento deben diseñarse proporcionalmente a la magnitud de los procesos ecológicos en respuesta a las preguntas relativas sobre la conservación, o para comprender especies como las aves migratorias y actuar eficazmente al respecto. Los programas de seguimiento han de ser evaluados a través del tiempo para perfeccionar las técnicas y poner a prueba nuevas tecnologías.

La teledetección a partir de satélites y aeronaves puede emplearse para seguir las modificaciones en la extensión de la cubierta de suelo, de los grandes tipos de ecosistemas (fig. 18). También sirve estratificar muestreos ecológicos y reconocer situaciones en las cuales se justifican un seguimiento más detallado en tierra.

Las especies características o indicadores, si están elegidas con cuidado, constituyen un medio eficaz para el seguimiento del estado y las tendencias de las poblaciones de algunas otras especies y de ciertos servicios de los ecosistemas. Sin embargo, no puede utilizarse un subconjunto pequeño de una especie característica para el seguimiento de todos los aspectos de la biodiversidad relacionados con la ordenación.

Creación de capacidad nacional y sensibilización del público

En muchas partes del mundo, los componentes humano, institucional, financiero y de infraestructura suelen escasear, pero pueden aumentarse con inversiones bien orientadas y el apoyo de políticas. Son muchos los países donde la actual infraestructura de telecomunicación es insuficiente para la difusión de información mediante redes electrónicas, y es imperioso mejorarla.

Fig. 17 Corriente de información sobre diversidad biológica (Fuente:WRI/UICN/PNUMA, 1992. Global Biodiversity Strategy. Guidelines for Action to Save, Study and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably. Instituto de los Recursos Mundiales, Washington DC, UICN-Unión Mundial para la Naturaleza, Gland, Suiza, y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, Kenya).

Una de las claves para el buen mantenimiento y la utilización sostenible de la biodiversidad, son personas entusiastas y capacitadas. La formación del personal que se ocupará de la ordenación de las zonas protegidas, de la realización de inventarios de biodiversidad y del desarrollo y salvaguardia de las colecciones ex situ debe impartirse por conducto de mecanismos idóneos. Igualmente importante es reorientar la formación de la próxima generación de profesionales que administrarán los recursos biológicos, tales como bosques, pesquerías y tierras agrícolas, a fin de hacer hincapié en los beneficios de mantener niveles suficientes de biodiversidad.

Dada la importancia permanente de la investigación científica y el seguimiento, será menester contar con científicos capacitados en todos los países. En la actualidad, la distribución de competencias tiende a concentrarse en los países industrializados del Norte. Por consiguiente, los programas de formación e intercambio deberían concentrarse en producir más científicos capacitados en el mundo en desarrollo y en dotarlos de las herramientas de investigación y de gestión necesarias.

Por importantes que sean la investigación científica y el seguimiento, no bastan por sí mismos. La aplicación satisfactoria de estrategias encaminadas a utilizar la biodiversidad de manera sostenible, suele verse trabada por la falta de comprensión y apoyo del público. Es preciso construir un apoyo con personas informadas, y la experiencia y el conocimiento en el ámbito local y nacional desempeñarán una función decisiva en la creación de una ciudadanía concientizada. Los propios gobiernos deben estar mejor informados acerca de la biodiversidad, a fin de que puedan adoptar decisiones fundadas con respecto a la ordenación de los recursos naturales.

Avances en Cambio Climático, el Protocolo de Kioto

Biól. Julia Martínez

Directora de Cambio Climático

Unidad de Cooperación y Convenios Internacionales

INE/SEMARNAP

Antecedentes

Como ya lo hemos descrito en números anteriores de la Gaceta, el cambio climático es un fenómeno que ha sido estudiado en los últimos veinticinco años, dado que actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, el cambio de uso de suelo (deforestación) y la agricultura están relacionadas con un aumento en las concentraciones de bióxido de carbono CO₂ y de otros gases de efecto invernadero (los cuales tienden a calentar la atmósfera).; y que en algunas regiones los aerosoles (partículas microscópicas en el aire) provenientes de la actividad volcánica y también de la combustión de hidrocarburos, tienden a enfriarla.

Estos cambios en los gases de efecto invernadero y en los aerosoles, de manera conjunta, podrían potencialmente cambiar parámetros climáticos regionales y globales como la temperatura, la precipitación, la humedad del suelo y el nivel del mar.

La mejor información científica disponible en la actualidad sobre cambio climático está recopilada en el Segundo Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, PICC, establecido en 1988 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial, OMM, se publicó en 1996 y señala que:

- 1.- La temperatura de la superficie de la Tierra durante este siglo ha sido tan alta o más que en cualquier otro, desde por lo menos 1,400 A.C.; con incrementos del orden de 0.3 y 0.6°C, mientras que el nivel del mar ha aumentado de 10 a 25 cm y los glaciares de las montañas se han reducido en todo el planeta.
- 2.- Los modelos que consideran los incrementos observados en las concentraciones atmosféricas de gases de invernadero y aerosoles de sulfatos simulan la historia reciente de los cambios observados en la temperatura de la superficie y su distribución vertical con creciente realismo.
- 3.- Se sugirió que de no instrumentarse políticas que reduzcan el crecimiento de emisiones de gases de invernadero, la temperatura promedio de la Tierra se podría incrementar de 1 a 3.5°C para el año 2,100, lo que significaría un ritmo de aumento mayor a cualquier otro observado en los últimos 10 mil años.
- 4.- La confiabilidad de las predicciones a escala regional es aún muy baja, y el nivel de cambio de la variabilidad climática no es muy certero.
- 5.- Se espera que el nivel del mar aumente entre 15 y 95 cm para el año 2,100.
- 6.- La larga vida en la atmósfera de muchos gases de invernadero, aunado a la inercia térmica de los océanos, significa que sus efectos sobre la temperatura serán de larga duración.

El mencionado segundo informe de evaluación del PICC también tomó en cuenta medidas costo-efectivas para combatir el cambio climático y concluyó además que "las evidencias sugieren que existe una influencia humana discernible sobre el clima global".

Acciones concertadas a nivel mundial para controlar el cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue firmada por 154 países (más la Comunidad Europea) durante "la Cumbre de la Tierra", realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. México la firmó en esa ocasión, ratificándola a principios de 1993. El objetivo de la Convención ha sido lograr la estabilización de las concentraciones de gases de invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias humanas (o antropogénicas) en el sistema climático. Este nivel deberá lograrse en un plazo que permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente al cambio climático, que asegure que la producción de alimentos no se vea amenazada y que permita que el desarrollo económico prosiga de manera sustentable.

Para cumplir con este objetivo de una forma justa y equitativa, de acuerdo a la capacidad de cada uno de los países signatarios de la Convención, se planteó la división de los mismos en tres grupos:

Anexo 1. Incluye a los países desarrollados y aquellos con economías en transición (a economías de mercado). Estos países adquirieron el compromiso de reducir sus emisiones de gases de invernadero para el año 2000 al nivel que tenían en 1990.

Anexo II: Contiene una lista de los países del Anexo I que deberán prestar ayuda económica y tecnológica a las Partes de la Convención con menores recursos para enfrentar los impactos del cambio climático.

Los países en vías de desarrollo (como México) no pertenecen a ninguno de los anexos arriba mencionados. El compromiso de estas partes se reduce, a grandes rasgos, a realizar y publicar periódicamente inventarios de emisiones de gases de invernadero, realizar programas nacionales de mitigación y adaptación y conservar sumideros de carbono.

La Conferencia de las partes, COP, es el órgano supremo de la Convención. Durante su primera sesión, realizada en Berlín en 1995, la COP1, llegó a la conclusión de que se deberían adecuar los compromisos contenidos en la Convención para los países del Anexo I, pues a tres años de la Cumbre de la Tierra, las Partes que realmente estaban en condiciones de cumplirlos eran muy pocas. Con este fin se promovió el "Mandato de Berlín" que dio inicio a una fase piloto para actividades instrumentadas conjuntamente, AIC, en la reducción de emisiones, sobre bases voluntarias, entre los países del Anexo I y los no pertenecientes al mismo. Este esquema resulta interesante, pues permite al mismo tiempo reducir emisiones a bajo costo y transferir fondos y tecnología de los países económicamente más afortunados hacia los más necesitados. Adicionalmente, el grupo de trabajo del Mandato de Berlín presentaría, durante la tercera Conferencia de las Partes (COP3, que se realizó en Kioto, Japón, en diciembre de 1997) un Protocolo que reforzara los compromisos de los países desarrollados. Estas iniciativas se reafirmaron durante la segunda Conferencia de las Partes (COP2), en Ginebra, Suiza.

La COP3, realizada en Kioto, Japón, en diciembre de 1997, fue un gran acontecimiento, ya que participaron 161 países a través de 2200 delegados, más 3800 observadores acreditados y 3700 personas de la prensa, éstos últimos se dedicaron a difundir los resultados de las negociaciones rápidamente.

En esta reunión se aprobó el texto del Protocolo de Kioto, cuya característica más importante fue el acuerdo de reducir las emisiones de las Partes del Anexo 1 en un 5.2%, durante el período 2008-2012, con respecto a los niveles de 1990. Esta reducción se expresa en términos de emisiones de bióxido de carbono CO₂-equivalente. Otros aspectos relevantes son los siguientes: a) el aumento en la lista de gases de efecto invernadero que se contemplan en la reducción de emisiones; b) la inclusión en los inventarios de las emisiones y la captura de CO₂ por el cambio de uso de suelo; c) la introducción del mercado de reducción de emisiones entre países del Anexo 1, ya que las Partes podrán alcanzar sus metas de manera individual o colectiva, y d) Se anunció un Mecanismos de Desarrollo Limpio, mediante el cual países desarrollados podrán reducir emisiones en países en desarrollo para cumplir con sus metas.

El Protocolo de Kioto se abrirá a firma en marzo de 1998, por un año, y entrará en vigor cuando 55 Partes de la Convención, que incorporen Partes incluidas en el Anexo 1, cuyas emisiones correspondan al 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero de las Partes del Anexo 1 en 1990 hayan ratificado este instrumento.

Las Partes primero procederán a firmarlo y posteriormente, con la autorización del Senado de sus respectivos países, lo ratificarán si es el caso.

El Protocolo de Kioto describe, en su anexo B, los compromisos cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados. Como ya mencionamos, a grandes rasgos, la reducción de emisiones de todos estos países significa un 5.2% con respecto a los niveles de 1990 y tendrá que alcanzarse en el período 2008-2012, se distribuirá de la siguiente forma:

Un 8% para Suiza, varios países de Europa Central y del Este, y la Unión Europea (ésta última logrará su objetivo por medio de tasa de reducción diferenciadas para cada uno de sus estados miembros);

Un 7% para Estados Unidos;

Un 6% para Canadá, Hungría Japón y Polonia;

Nueva Zelanda, Ucrania y Rusia deberán estabilizar sus emisiones a nivel de 1990.

Noruega podrá incrementar sus emisiones en 1%, Australia en 8% e Islandia en 10%.

Comparada con las emisiones esperadas para el año 2000, esta reducción, en conjunto, de los países desarrollados, representa casi un 10% de las de 1990, debido a que muchos de ellos no podrán cumplir con el objetivo inicial de la Convención de volver a sus niveles de 1990, ya que

algunos han incluso aumentado sus emisiones considerablemente. Ahora, si la reducción se compara con los niveles de emisión esperados para el año 2010, en un escenario en el que no se tomaran medidas de control de emisiones, la meta del Protocolo representa una disminución del 30%.

Los 6 gases de efecto invernadero son los siguientes: bióxido de carbono, CO₂; metano, CH₄; óxido nitroso, N₂O; hidrofluorocarbonos, HFCs; perfluorocarbonos, PFCs; y hexafluoruro de azufre, SF₆. Todos estos gases serán tomados en cuenta en los inventarios nacionales y en la limitación de emisiones establecida por cada Parte del Anexo 1. Se calculará su equivalencia en CO₂ con los Potenciales de Calentamiento Global, publicados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, PICC.

Estos gases se mencionan en el Anexo A del Protocolo, al igual que los sectores y fuentes de emisiones:

Sector energía

Quema de combustibles

Producción de energía

Industria manufacturera y de construcción

Transporte

Otros sectores

Otros

Emisiones fugitivas de combustibles

Combustibles sólidos

Petróleo y gas natural

Otros

Procesos industriales

Productos minerales

Industria química

Producción de metales

Otras producciones

Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre

Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre

Otros

Solventes y otros productos similares

Es muy importante señalar que en el Artículo 6 se estipula que los países desarrollados que alcancen de manera sobrada sus metas de reducción, en un período dado, podrán negociar estos excedentes con los que no hayan podido cumplir las suyas.

Entre los puntos fundamentales para México del Protocolo de Kioto se encuentran los siguientes

Los países en desarrollo no adquirieron compromisos adicionales.

Es muy importante mencionar que los inventarios de emisiones informarán cambios netos en las emisiones de gases de efecto invernadero, por fuentes y sumideros, resultantes de las actividades forestales y de cambio de uso de suelo, directamente inducidas por el hombre, limitadas a la deforestación y reforestación desde 1990. Medidos como cambios que se puedan verificar en los depósitos de carbono para cada período de reducción, los cuales podrán ser utilizados para cumplir los compromisos de los países desarrollados.

También para México es relevante el Artículo 12, ya en éste se define el Mecanismo de Desarrollo Limpio para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar el desarrollo sustentable y a que los países desarrollados puedan cumplir con su reducción de emisiones bajo el Artículo 3 del mismo Protocolo. Bajo este mecanismo, los países en desarrollo se beneficiarán de actividades que resulten en reducción cuantificada de emisiones; y los desarrollados podrán utilizar éstas para alcanzar sus objetivos de limitación.

Los proyectos denominados actividades instrumentadas conjuntamente, AIC, que se mencionaron con anterioridad, dieron inicio a partir de la COP1, en 1995. Algunos de estos proyectos se encuentran en fase piloto en México y podrán tener financiamiento, en un futuro cercano a través de este Mecanismo de Desarrollo Limpio.

En los aspectos técnicos del Protocolo, se tiene que llegar a un acuerdo sobre metodologías para verificar e informar el secuestro de carbono en los sumideros. También, el Artículo 2 alienta a la Partes de la Convención a llevar a cabo actividades de: investigación y desarrollo; a aumentar el uso de tecnologías limpias y el de energías renovables; y a incrementar la eficiencia energética. También se menciona la reducción en las emisiones de metano en el tratamiento de los desechos y en el sector energético. Otro logro por alcanzar sería las reducciones en las emisiones del transporte aéreo y terrestre.

Se ha solicitado al PICC y a los Órganos Subsidiarios de la Convención que continúen su trabajo, especialmente en lo que toca a sumideros de carbono.

La Cuarta Sesión de la Conferencia de las Partes, COP4, se llevará a cabo en Buenos Aires, Argentina, en noviembre de 1998.

Esquemas institucionales para el manejo exitoso de recursos comunes

Elinor Ostrom*

* Center for the Study of Institutions, Populations, and Environmental Change. Workshop in Political Theory and Policy Analysis Indiana University, 408 North Indiana, Bloomington, Indiana 47408, E.U.A. Teléfono: 812-855-2230, fax: 812-855-2634. Correo electrónico: cipec@indiana.edu

Este trabajo fue presentado por Ostrom en la Conferencia sobre Instituciones Locales y manejo de los Bosques: Cómo puede la Investigación hacer la Diferencia, realizada en Bogor, Indonesia, durante los días 19 al 21 de noviembre de 1997. La autora agradece el apoyo central otorgado por el Forest, Trees, and People Program de la Organización para la Agricultura y la Alimentación

(FAO, por sus siglas en inglés) y de la National Science Foundation (SBR 9521918). Traducción de Daniel Ruiz Sandoval V.

Los recursos comunes son sistemas que generan cantidades finitas de producto, de tal manera que su uso por una persona disminuye la cantidad disponible para otros (E. Ostrom, Gardner, Walker 1994). La mayoría de estos recursos, son lo suficientemente grandes para permitir su utilización simultánea debido a múltiples factores con altos costos de exclusión de beneficiarios potenciales. Cuando las unidades del recurso (por ejemplo, agua) son altamente valoradas y muchos actores se benefician de su apropiación para el consumo (cosecha), intercambio, o como factor de producción, es muy probable que las apropiaciones realizadas por un individuo generen externalidades negativas para otros.

La “tragedia de los comunes” ocurrirá, por lo tanto, en recursos comunes del libre acceso donde los involucrados y/o autoridades externas no establezcan un régimen efectivo de manejo. Estos últimos regulan uno ó más de los siguientes aspectos:

- Quién está autorizado para apropiarse de unidades del recurso;

- El tiempo, cantidad, localización y tecnología de la apropiación;

- Quién está obligado a contribuir para proporcionar o mantener el sistema de aprovechamiento mismo;

- Las modalidades de supervisión y mantenimiento de las actividades de apropiación;

- La manera en que los conflictos sobre la apropiación y el manejo deben resolverse; y

- La manera en que las reglas que afectan los puntos mencionados cambian a través del tiempo de acuerdo con el desempeño del sistema de manejo y de las estrategias de los participantes.

Un recurso común autogestionario es aquel donde los actores, que son usuarios principales del mismo, se involucran a lo largo del tiempo en el diseño y adaptación de reglas dentro de esquemas de opción colectiva relacionados con la inclusión o exclusión, estrategias de apropiación, obligaciones de los participantes, supervisión y penalización, y resolución de conflictos. Algunos recursos comunes extremadamente remotos son manejados totalmente por los usuarios sin ninguna intervención de autoridades externas. Sin embargo, en la mayoría de las economías políticas modernas, es raro encontrar algún sistema de manejo (incluyendo las tesorías de corporaciones privadas con fines de lucro) que sean gobernadas *totalmente* por los participantes sin reglas elaboradas por autoridades locales, regionales, nacionales, e internacionales que también afectan decisiones clave (V. Ostrom 1991, 1997). Por ello, en un sistema autogestionario, los participantes elaboran muchas de las reglas que afectan la sustentabilidad del sistema y su uso, pero no necesariamente todas.

La teoría convencional sobre los recursos comunes

Desde los primeros estudios relevantes sobre el libre acceso a las pesquerías realizados por Gordon (1954) y Scott (1955), la mayoría de los estudios teóricos elaborados por economistas políticos han analizado los sistemas simples de recursos comunes utilizando supuestos relativamente similares (Feeny, Hanna, MacEvoy 1996). En estos sistemas se supone que el recurso genera una cantidad finita altamente predecible de unidades (por ejemplo, una especie) durante cada periodo. Se considera que los usuarios son homogéneos en términos de sus activos, capacitación, tasas de descuento, y cultura. También se supone que maximizan su ganancia en un corto plazo y cuentan con la información completa. En esta teoría, *cualquiera* puede incorporarse al sistema y apropiarse de unidades del recurso. Los usuarios tienen derechos de propiedad únicamente sobre lo que cosechan, que venden en un mercado competitivo abierto. La condición de libre acceso está dada. Los usuarios no hacen ningún esfuerzo para cambiarla. Actúan independientemente y no se comunican o coordinan sus actividades de manera alguna.

"En este contexto, como lo demuestra el incisivo análisis de Gordon y Scott, cada pescador tomará en cuenta solamente sus propios costos e ingresos marginales ignorando el hecho de que los incrementos en su captura afectan los rendimientos

del esfuerzo para otros pescadores, así como la salud del acervo futuro de peces... El resultado es la disipación de la renta económica sobre producción económica, que probablemente conduzca a la sobreproducción ecológica" (Feeny, Hanna, MacEvoy 1996: 189).

Muchos libros de texto sobre economía de los recursos naturales y economía institucional presentan la teoría convencional del recurso común simple como la única teoría necesaria para entender de manera general la dinámica de los recursos comunes para un enfoque diferente (véase Dasgupta y Heal 1979 así como Baland y Platteau 1996). Con el uso creciente de la teoría de los juegos, la apropiación de recursos comunes se representa frecuentemente como un juego sin repetición o repetición finita, es decir, un juego de dilema del prisionero (Dawes 1963; Dasgupta y Heal 1979). Estos modelos formalizan el problema de manera diferente pero no cambian ninguno de los supuestos teóricos básicos sobre la producción finita y predecible de unidades del recurso, información completa, homogeneidad de los usuarios, maximización de las ganancias esperadas, y la ausencia de interacción entre los mismos e incapacidad para cambiar sus instituciones.

La existencia de un número considerable de ejemplos empíricos donde la ausencia de derechos de propiedad y la independencia de los actores capturaba la esencia del problema enfrentado por los usuarios, fue la causa de que la aplicabilidad general de la teoría no fuera cuestionada sino hasta mediados de los ochenta. La desertificación del Subsahara, la reforestación masiva de los países tropicales, y el colapso de la pesquería de sardina californiana, así como otros recursos marinos confirmaban las peores predicciones derivadas de esta teoría para muchos académicos. El dramático artículo de Garrett Hardin (1968) publicado en la revista *Science* convenció a muchos no economistas de que esta teoría capturaba la esencia del problema de la mayoría de los recursos comunes en el mundo. La creencia de que los usuarios se encuentran atrapados en estos dilemas propició repetidas recomendaciones para la imposición de esquemas institucionales diferentes por parte de autoridades externas. Algunos recomiendan la propiedad privada como la forma más eficiente de apropiación (Demsetz 1967; Posner 1977; Simmons, Smith, y Georgia 1996). Otros proponen la propiedad y el control gubernamental (Ophuls 1973). Implícitamente, estos teóricos suponen que los reguladores actuarán de acuerdo con el interés público y entenderán cómo funcionan los sistemas ecológicos y cómo hacer cambiar las instituciones con objeto de inducir un comportamiento social óptimo (Feeny, Hanna MacEvoy 1996: 189).

La posibilidad de que los usuarios encuentren modalidades propias de autorganización, sólo ha sido considerada hasta fecha reciente en la bibliografía económica. La organización destinada a la creación de reglas que especifican los derechos y deberes de los participantes, equivale a la creación de un bien público para los involucrados. Cualquiera que sea incluido en la comunidad de usuarios se beneficia de este bien público ya sea que contribuya o no. Por lo tanto, "salir del atolladero", es en sí mismo un dilema de segundo nivel. Además, la inversión en actividades de supervisión y penalización para incrementar la probabilidad de que los participantes sigan los acuerdos que han establecido, también genera un bien público. Por ello, estas inversiones representan un dilema de tercer nivel. Debido a que el problema inicial reside principalmente en que los individuos están atrapados en una situación en la cual generan externalidades negativas mutuas, no es coherente con la tecnología convencional que ellos resuelvan un dilema de segundo y tercer nivel para abordar el dilema de primer nivel bajo análisis.

Hasta la publicación de los trabajos del panel sobre propiedad común de la Academia Nacional de Ciencias de los E.U., la teoría básica discutida anteriormente se aplicaba a todos los recursos comunes sin considerar la capacidad de los usuarios para comunicarse y coordinar sus actividades. La evidencia creciente proporcionada por numerosos estudios de campo obligó a un replanteamiento fundamental de las bases teóricas para el análisis de los recursos comunes (véase Berkes 1986, 1989; Berkes et al. 1989; Bromley et al. 1992; McCay y Anderson 1987). La consecuencia de estos estudios de caso no es cuestionar la validez empírica de la teoría convencional, sino su generalidad.

Autogestión de recursos comunes en la práctica

En la práctica muchos recursos comunes se caracterizan por niveles de complejidad considerablemente mayores que el planteado por la teoría básica de usuarios homogéneos aprovechando un sistema de recursos que genera un flujo predecible de unidades. Como se dijo antes, la rica bibliografía sobre estudios de caso, ilustra una amplia variedad de situaciones en las que los usuarios de recursos comunes se han organizado para obtener resultados mucho más satisfactorios que los previstos por la teoría descrita más arriba (Cordell 1989; Wade 1994; Rudle y Johannes 1985; Sengupta 1991).

Los sistemas de irrigación a pequeña y mediana escala reproducen estas condiciones de manera más cercana que muchos recursos biológicos y, por lo tanto, constituyen un escenario apropiado para examinar estos patrones de relaciones cuantitativamente. Una unidad de recurso - agua - es el objeto de los esfuerzos para organizar y coordinar actividades. Investigaciones recientes sobre sistemas de irrigación pequeños y medianos en Nepal indican la existencia de diferencias considerables entre el desempeño de aquellos sistemas cuyos propietarios y administradores son los productores mismos, y los sistemas cuya propiedad y operación (pero en algunos casos no la administración) reside en un organismo gubernamental.

Si bien en Nepal la mayoría de los productores son propietarios de la tierra, la superficie de sus parcelas es menor a una hectárea. Sus preferencias son relativamente homogéneas en cuanto a la obtención de agua para la producción de arroz durante la temporada de monzones y el invierno, así como para otros cultivos en la primavera. Los agricultores nepaleses han gozado desde hace mucho tiempo de la autoridad para construir y mantener sus propios sistemas, al igual que para supervisar y hacer respetar las reglas (véase Benjamin et al. 1994; Lam, Lee, y Ostrom 1997). Los sistemas de irrigación contruidos y mantenidos por los agricultores tienden a utilizar técnicas de construcción rústicas incluyendo diques temporales de lodo, árboles y piedras. Las organizaciones de ayuda internacional han proporcionado financiamiento en montos considerables a las instituciones gubernamentales con el fin de mejorar la ingeniería de estos sistemas.

En un detallado análisis de datos provenientes de 150 sistemas de irrigación manejados por agricultores y entidades gubernamentales de Nepal, W.F. Lam (1994), define tres medidas de desempeño: 1) el estado físico de los sistemas de irrigación; 2) la cantidad de agua disponible para los agricultores en distintas estaciones del año y, 3) la productividad agrícola de los sistemas. Utilizando técnicas de análisis de regresión múltiple para controlar las diferencias ambientales entre los sistemas, Lam identificó un grupo de variables significativamente relacionadas con las variables dependientes mencionadas. Una es la forma de manejo del sistema. Manteniendo las otras variables constantes, los sistemas de irrigación manejados por los agricultores mismos, muestran valores significativamente más altos en los tres parámetros de desempeño. Esta variable es la que tiene el mayor peso explicativo que cualquiera de las otras en el análisis de Lam, incluyendo el tamaño físico del sistema, las características del terreno, y el número de agricultores. Por lo tanto, los agricultores con derechos de propiedad a largo plazo, que pueden comunicarse, establecer sus propios acuerdos, definir las posiciones de los supervisores, y sancionar a aquellos que no se someten a sus propias reglas, tienen mayores probabilidades de producir más arroz, distribuir el agua con mayor equidad, y dar un mejor mantenimiento a sus sistemas, que bajo administración gubernamental. Aunque los resultados varían en el caso de estos sistemas nepaleses, y también entre los 47 sistemas autogestionarios de las Filipinas descritos por De Los Reyes (1980), muy pocos funcionan tan deficientemente como los sistemas gubernamentales, manteniendo otras variables constantes. Mientras que muchos de estos sistemas utilizan una ingeniería altamente sofisticada, la capacidad de los agricultores para incrementar la producción en sus "sistemas primitivos", a la vez que proporcionan el trabajo necesario para mantener y operar el sistema, es particularmente notable.

Acerca del origen de la autogestión en los recursos comunes

La evidencia obtenida en estudios de caso en campo cuestiona, entonces, la generalidad de la teoría convencional. Si bien tiene éxito en la predicción de resultados en escenarios donde los usuarios están enajenados entre sí, o no se pueden comunicar con eficacia, no proporciona una explicación para los escenarios donde los usuarios son capaces de establecer y mantener

acuerdos para evitar problemas serios de sobrexplotación. Tampoco explica de manera satisfactoria las condiciones en que la propiedad gubernamental tendrá un desempeño satisfactorio o la manera en que la privatización mejorará los resultados. Todavía no existe una teoría reformulada y totalmente articulada que incluya a la teoría convencional como un caso especial. Por otro lado, los académicos familiarizados con los resultados de las investigaciones de campo coinciden mayoritariamente en un grupo de variables que incrementan la probabilidad de los usuarios autoorganizados para evitar las pérdidas sociales asociadas al libre acceso de los recursos comunes (McKean 1992, 1996; Wade 1994; Schlager 1990; Tang 1992; E. Ostrom 1990, 1992; Baland y Platteau 1996; E. Ostrom, Gardner, y Walker 1994). Existe un consenso considerable basado en los trabajos de Ostrom (1992b: 298-99) y Baland y Plateau (1996:286-89) acerca de que los siguientes atributos de los recursos y sus usuarios incrementan la probabilidad para la formación de asociaciones autogestionarias.

Atributos del recurso:

- R1. Factibilidad de mejoramiento: El recurso no se encuentra en un estado de deterioro que hace inútil la organización o en una situación de subutilización que hace mínimas las ventajas de organizarse.
- R2. Indicadores: Se cuenta con indicadores confiables sobre la condición del recurso con suficiente frecuencia y a bajo costo.
- R3. Predictibilidad: El flujo de unidades del recurso es relativamente predecible .
- R4. Extensión espacial: El sistema de recursos es lo suficientemente pequeño, la tecnología de transporte y comunicación en uso, para que los usuarios desarrollen un conocimiento preciso sobre los límites externos y los microambientes internos.

Atributos de los usuarios:

- A1. Prominencia: Los usuarios dependen del sistema de recursos para obtener la mayor parte de su sustento.
- A2. Entendimiento común: Los usuarios comparten una imagen de la manera en que el sistema de recursos opera (atributos R1, 2, 3 y 4 enunciados arriba) y como sus acciones afectan a los otros y al sistema de recursos.
- A3. Tasa de descuento: Los usuarios utilizan una tasa de descuento suficientemente baja en relación con los beneficios futuros que obtendrán del recurso.
- A4. Distribución de intereses: Los usuarios con mayores activos económicos y políticos se ven afectados de manera similar por la ausencia de esquemas coordinados de apropiación y uso.
- A5. Normas de confianza, reciprocidad y penalización: Los usuarios tienen confianza mutua para mantener sus promesas y se relacionan entre ellos con reciprocidad.
- A6. Autonomía: Los usuarios son capaces de determinar las reglas de acceso y extracción sin la obstaculización de autoridades externas.
- A7. Experiencia organizacional previa: Los usuarios han aprendido por lo menos los rudimentos básicos de la organización a través de la participación en otras asociaciones locales o conocen la manera en que se han organizado otros grupos vecinos.

Muchas de estas variables son a su vez modificadas por el tipo de régimen legal y político más amplio en el cual los usuarios se encuentran inmersos. Estos macroregímenes pueden facilitar la autorganización local al dar información precisa sobre los sistemas de recursos naturales, establecimiento de foros en los cuales los participantes se pueden involucrar en procesos de identificación y resolución de conflictos, y mecanismos para reforzar los esfuerzos locales de supervisión y penalización (Blomquist, 1992). La probabilidad de que los participantes establezcan reglas más efectivas para el manejo de recursos naturales es mayor en macroregímenes que facilitan sus esfuerzos a lo largo del tiempo que en otros donde se ignoran totalmente los problemas relacionados con los recursos naturales ó, en el otro extremo, se asume que todas las decisiones sobre manejo y administración serán tomadas por autoridades centrales.

La clave para una mayor integración teórica reside en entender cómo interactúan estos atributos en procesos complejos para modificar los cálculos básicos de costo beneficio de un grupo de usuarios (A) utilizando un recurso (E) (Ostrom 1990: Cap. 6). Cada usuario *i* debe comparar los

beneficios netos esperados de extracción bajo las reglas anteriores (BO) con los beneficios que espera obtener de un nuevo sistema de reglas (BN). Cada usuario i deberá preguntarse si su incentivo para cambiar (D_i) es positivo o negativo.

$$D_i = BN_i - BO_i$$

Si D_i es negativo para todos los usuarios, nadie tiene un incentivo para cambiar. Si D_i es positivo para algunos usuarios, estos necesitan estimar tres tipos de costos: C1 (los costos directos en tiempo y esfuerzo invertidos para diseñar y acordar las nuevas reglas; C2 los costos de corto plazo para adoptar las nuevas estrategias de uso); y C3 (los costos de largo plazo relacionados con la supervisión y el mantenimiento de un sistema autogestionario a lo largo del tiempo dadas las normas de la comunidad en la que viven). Si la suma de estos costos esperados para cada usuario excede al incentivo para cambiar, ninguno de ellos invertirá el tiempo y los recursos necesarios para crear nuevas instituciones. Por lo tanto, si

$$D_i < (C1_i + C2_i + C3_i)$$

Para todos los $i \in A$, no se produce ningún cambio.

En un escenario de campo es probable que no todos tengan los mismos beneficios y costos esperados de un cambio institucional propuesto. Algunos podrían percibir beneficios positivos después de que todos los costos han sido considerados, mientras otros percibirán pérdidas netas. En consecuencia, las reglas de opción colectiva utilizadas para cambiar las reglas operacionales cotidianas relacionadas con la apropiación, determinan si ocurrirá un cambio institucional apoyado por algunos y resistido por otros. Para cualquier regla de opción colectiva, ya sea unanimidad, mayoría, élite gobernante, o autocracia, existe una coalición mínima de usuarios, $K \subset A$, que debe establecer un acuerdo previo a la adopción de las nuevas reglas. Si para cada individuo k , miembro de K ,

$$D_k \leq (C1_k + C2_k + C3_k)$$

no se adoptaran nuevas reglas. Y si por lo menos existe una coalición $K \subset A$, para la cual se cumple que

$$D_k \leq (C1_k + C2_k + C3_k),$$

para todos los miembros de K , es factible adoptar un nuevo conjunto de reglas. Si existen varias de estas coaliciones, la cuestión es cuál de ellas se formará, y por lo tanto qué reglas resultarán; lo que rebasa el objetivo de este ensayo. Este análisis se aplica a una situación donde un grupo comienza con reglas de libre acceso y contempla la adopción de su primer esquema regulatorio para limitarlo. También es relevante para el cambio de reglas operacionales a lo largo del tiempo.

La norma usada para cambiar esquemas institucionales en escenarios de campo varía desde las decisiones tomadas por uno o varios líderes, hasta la utilización formal del voto mayoritario o supermayoritario, o bien el consenso o la casi unanimidad. Si hay diferencias considerables en los beneficios y costos percibidos por los usuarios, es posible que K usuarios impondrán un nuevo sistema de reglas sobre los $A - K$ usuarios restantes que beneficiará definitivamente a aquellos en la coalición ganadora e impondrá pérdidas o beneficios menores sobre aquellos en la coalición perdedora (Thompson, Mannix, y Bazerman 1988). Sin embargo, si los beneficios esperados de un cambio en los acuerdos institucionales no son mayores que los costos esperados para muchos de los usuarios, los costos en un cambio en las instituciones serán mucho más altos que cuando la mayoría de los participantes esperan beneficiarse de una transformación en las reglas a lo largo del tiempo. Cuando los costos de aplicación de éstas son asumidos totalmente por los miembros de K , las reglas operacionales que benefician a los $A - K$ usuarios restantes disminuyen los costos de largo plazo de supervisión y penalización de la coalición gobernante. Cuando autoridades externas hacen respetar las reglas acordadas por los K usuarios, es más probable que la distribución de costos y beneficios favorezca a K e imponga costos sobre los $A - K$ usuarios restantes (véase Walker et al. 1997).

Los atributos de un recurso (enumerados arriba) afectan tanto los beneficios como los costos del cambio institucional. Si las unidades del recurso son relativamente abundantes ($R1$), hay pocas razones para que los usuarios inviertan tiempo valioso y esfuerzo en la organización. Si el recurso ya está considerablemente destruido, los altos costos de organización no generarán beneficios

significativos. Así, la autoorganización ocurrirá sólo después de que los usuarios perciban una escasez insoslayable. Aquí el peligro es, no obstante, que choques exógenos conduzcan a un cambio súbito en la abundancia del recurso y los usuarios no se adapten lo suficientemente rápido a las nuevas circunstancias (Libecap y Wiggins 1985).

La disponibilidad continua y confiable de indicadores sobre las condiciones del recurso (R2) determina la capacidad de los usuarios para adaptarse relativamente rápido a los cambios que pudieran afectar adversamente su flujo de beneficios en el largo plazo (Moxnes 1996). Un flujo de recursos predecible (R3) es mucho más fácil de entender y administrar que uno errático. En el segundo caso, es siempre difícil para los usuarios (o para los científicos y los funcionarios públicos, determinar si los cambios en el acervo o flujo del recurso son atribuibles a la sobre explotación o a variables exógenas (véase Feeny, Hanna y McEvoy 1996 para una discusión de estos aspectos relacionados con el colapso de la industria sardinera de California). La impredecibilidad del flujo de recursos en microescenarios, tales como pastizales privados, puede inducir a los usuarios a crear una unidad de propiedad común mayor para incrementar la predicibilidad del flujo de recurso en porciones de la unidad mayor (Netting 1972; Wilson y Thompson 1993). La extensión espacial del recurso (R4) determina los costos para definir límites razonables y monitorearlos a lo largo del tiempo (Becker y Gibson, 1996) (FAO documento interno).

Los atributos de los usuarios mismos (enumerados más arriba) también afectan sus beneficios y costos esperados. Si los usuarios no obtienen la mayor parte de su ingreso del recurso (A1), los altos costos por organizar y mantener un sistema autogestionario pueden no valer la pena. Si además no comparten un entendimiento común sobre la manera en que operan los sistemas complejos de recursos (A2), será muy difícil que se pongan de acuerdo en una estrategia conjunta para el futuro. Dada la complejidad de muchos recursos comunes (especialmente recursos multiespecie o multiproducto), entender cómo funcionan estos sistemas puede resultar difícil incluso para aquellos que tienen contactos cotidianos con el recurso. En el caso de recursos que son altamente variables (R3), puede resultar particularmente difícil entender y dar respuesta a las situaciones generadas por factores exógenos y por las acciones de los mismos usuarios. Por supuesto, este es un problema tanto para los funcionarios públicos como para los usuarios. Estos últimos cuentan con muchas opciones disponibles, y por ésta razón minimizan la importancia de un recurso particular en su ingreso futuro (A3), podrían preferir explotar el recurso como si fuera no renovable sin incurrir en los costos de regularlo. Simplemente se trasladan a otros recursos una vez que uno ha sido destruido, asumiendo que siempre tendrán otros disponibles.

Los usuarios que tienen activos económicos y políticos considerables pueden tener intereses similares a aquellos con activos de menor cuantía (A4), o diferir notoriamente en múltiples atributos. Cuando los más poderosos tienen intereses similares, pueden aumentar en gran medida la probabilidad de organizarse exitosamente si los invierten en organizar un grupo y diseñar reglas para gobernarlo. Es más probable que aquellos con activos políticos y económicos considerables sean miembros de K, y por lo tanto, tengan un impacto mayor en las decisiones sobre el cambio institucional. Mancur Olson (1965) reconoció hace largo tiempo la posibilidad de que un grupo privilegiado donde algunos resulten suficientemente afectados, asuman una proporción mayor de los costos de organización para proporcionar bienes públicos (tales como la organización de una colectividad). Por otro lado, si aquellos con mayores activos también tienen bajas tasas de descuento (A3) en relación con un recurso en particular y menor prominencia (A1), pueden simplemente no estar dispuestos a invertir en la construcción de una organización regulatoria, e incluso impedir esfuerzos organizativos que conducirían a reducciones de sus actividades productivas.

Los usuarios que se tienen confianza (A6) en el cumplimiento de acuerdos y utilizan la reciprocidad en sus relaciones, enfrentan menores costos esperados en relación con la supervisión y la penalización. Los que carecen de confianza al principio de un proceso de organización, pueden ser capaces de construir esta forma de capital social (Coleman 1988; E. Ostrom 1992) si inicialmente adoptan cambios pequeños fácilmente asimilables por la mayoría de los usuarios antes de intentar otros institucionales más profundos. La autonomía (A7) tiende a disminuir los costos de organización. Un grupo con reducida autonomía puede toparse con el hecho de que aquellos que no están de acuerdo con las reglas locales busquen contactos con funcionarios de alto nivel para

neutralizar los esfuerzos de los usuarios para alcanzar la regulación (véase Libecap 1995 para una discusión sobre los intentos de utilizar a las cortes judiciales para cuestionar la validez de reglas de acceso *de facto* en pesquerías costeras en los Estados Unidos; también véase Alexander 1982). Con la autonomía legal para establecer sus propias reglas, los usuarios enfrentan costos significativamente menores en la defensa de las mismas contra la injerencia de otras autoridades. La experiencia previa con otras formas de organización local (A7) amplía notablemente el repertorio de reglas y estrategias potencialmente útiles conocidos por los participantes locales para alcanzar varias formas de regulación. Lo que es más, los usuarios están mayormente dispuestos a alcanzar un acuerdo sobre reglas cuya operación entienden a partir de experiencias previas. Dada la complejidad de muchos escenarios de campo, los usuarios se enfrentan a tareas muy difíciles para evaluar, así como a las distintas variables que afectan los beneficios y costos esperados en un horizonte de largo plazo. En muchos casos, para los científicos es igualmente difícil, si no que más, elaborar estimados confiables y válidos de los beneficios y costos totales, así como de su distribución.

El creciente consenso teórico *no* conduce a la conclusión de que la mayoría de los usuarios de recursos comunes establecerán una regulación autogestionaria. Existen muchos escenarios donde la predicción teórica debería ser lo opuesto: los usuarios sobreexplotarán el recurso a menos que se hagan esfuerzos para modificar una o más de las variables que afectan los costos y beneficios percibidos. Por el número de variables que afectan estos costos y beneficios, existen muchos puntos de intervención externa que pueden incrementar o reducir la probabilidad de que los usuarios acuerden y respeten reglas para generar mayores rendimientos sociales. Pero tanto los científicos sociales como los diseñadores de políticas tienen mucho que aprender sobre cómo estas variables operan interactivamente en escenarios de campo, e incluso cómo medirlas para fortalecer empíricamente el creciente consenso teórico. Muchos aspectos de la estructura macroinstitucional que rodea a un escenario en particular afectan los costos y beneficios percibidos. Por ello, las autoridades externas pueden hacer mucho para aumentar las probabilidades y el desempeño de las instituciones autogestionarias. Sus acciones también pueden obstaculizar seriamente estos procesos. Además, cuando las actividades de un grupo de usuarios, A, “derraman sus efectos” sobre otros más allá de A, las autoridades externas pueden facilitar procesos que permiten a múltiples grupos resolver conflictos originados en externalidades negativas o adoptar ellos mismos un papel más activo en el manejo de recursos particulares.

Los investigadores y funcionarios públicos, necesitan reconocer las múltiples manifestaciones en campo de estas variables teóricas. Los usuarios pueden ser altamente dependientes de un recurso (A1), por ejemplo, debido a que se encuentran en una localidad remota y existen pocos caminos que les permitan salir. Alternativamente, pueden estar situados en una localidad céntrica, pero no pueden aprovechar otras oportunidades debido a la falta de capacitación o a un mercado laboral discriminatorio. Las tasas de descuento de los usuarios (A3) en relación con un recurso en particular, pueden ser bajas debido a que han vivido por largo tiempo en el mismo lugar y esperan que sus nietos permanezcan ahí, o porque son depositarios de un conjunto de derechos de propiedad seguros y bien definidos sobre el recurso (véase Schlager y Ostrom 1992). Los indicadores confiables sobre el estado del recurso (R2) pueden ser el resultado de actividades realizadas por los mismos usuarios (como esquila la lana de las ovejas regularmente) (véase Gilles y Jamtgaard 1981), o de esfuerzos para recopilar información por parte de los usuarios o de autoridades externas (Blomquist 1992). La predicibilidad del flujo de unidades del recurso (R3) puede resultar de una clara regularidad en el ambiente natural o porque se han construido instalaciones de almacenamiento con objeto de regularizar el flujo de unidades del recurso a lo largo de buenos y malos años. Los usuarios pueden gozar de autonomía para elaborar sus propias reglas (A6) debido a la debilidad del gobierno central para ejercer su autoridad sobre los recursos que formalmente posee, o porque las leyes federales legitiman legalmente la autogestión (como en el caso de las pesquerías costeras japonesas).

Cuando los participantes perciben que los beneficios provenientes de la organización serán muy altos, es posible que los usuarios carentes de los atributos necesarios para el desarrollo de instituciones autogestionarias superen sus limitaciones y alcancen acuerdos efectivos. El factor

crucial no es si los atributos de los participantes son los adecuados, sino el monto relativo de los costos y beneficios percibidos. Aunque todas estas variables afectan los beneficios y costos esperados de los usuarios, es difícil (particularmente para un observador externo) estimar su impacto por la dificultad de realizar medidas precisas de dichas variables y ponderarlas en una escala acumulativa. Los análisis empíricos posteriores de estas proposiciones teóricas dependen, por lo tanto, de la conducción cuidadosa de estudios comparativos a través del tiempo en un número suficientemente grande de escenarios de campo utilizando un conjunto común de protocolos de medición (véase E. Ostrom y Wertime 1994).

Principios de diseño de instituciones autogestionarias sólidas para el manejo de recursos comunes

Por supuesto, el desempeño de los sistemas autogestionarios para el manejo de recursos comunes varía a través del tiempo y según el caso. Algunos sistemas autogestionarios de recursos comunes han sobrevivido y florecido por siglos, mientras otros se erosionan y perecen. Como se dijo antes, algunos nunca llegan a organizarse. Adicionalmente al consenso sobre las variables teóricas que conducen a la autoorganización, también existe un acuerdo considerable acerca de las características de aquellos sistemas autogestionarios que son sólidos en el sentido de que sobreviven por periodos de tiempo muy largos, utilizando las mismas reglas básicas para adaptarse a nuevas situaciones al cabo del tiempo (Shepsle, 1989). ¿Es posible identificar patrones asociados a este éxito sostenido?

Las reglas particulares utilizadas en sistemas autogestionarios de larga permanencia, varían considerablemente de uno a otro. Consecuentemente, no es posible formular generalizaciones empíricas sobre los tipos particulares de reglas utilizadas para definir quién es miembro de una comunidad autogestionaria, qué derechos tiene para acceder al recurso común y apropiarse de sus unidades, y qué obligaciones específicas debe asumir. Es posible, no obstante, derivar una serie de principios de diseño que caracterizan la configuración de las reglas utilizadas. Por principios de diseño me refiero a “un elemento o condición que ayuda a explicar el éxito de estas instituciones para mantener el recurso común y lograr el respeto a las reglas generación tras generación de usuarios” (E. Ostrom 1990: 90). Las instituciones sólidas en el largo plazo se caracterizan por la mayoría de los principios de diseño enlistados en la Tabla 1. Los sistemas de irrigación en Nepal analizados por Benjamin et al. (1994) y Lam (1994, próximamente), cuyos propietarios son los mismos productores agrícolas, por ejemplo, están caracterizados por la mayoría de estos principios de diseño. Las instituciones frágiles tienden a caracterizarse solamente por algunos de estos principios. Las instituciones ineficaces cumplen con muy pocos de éstos (véase, por ejemplo, Schweik, Adhikari y Pandit, 1997; Morrow y Hull 1996; Blomquist 1996).

Tabla 1

Principios de diseño característicos de instituciones exitosas en el manejo de recursos comunes

1. Límites claramente definidos

Los individuos o familias con derechos de acceso sobre un recurso común y los límites del recurso mismo están claramente identificados.

2. Congruencia

A. La distribución de beneficios derivada de las reglas de apropiación es proporcional a los costos impuestos a los participantes.

B. Las reglas de apropiación que restringen el tiempo, lugar, tecnología y / o cantidad del recurso corresponden a las condiciones locales.

3. Acuerdos colectivos

La mayoría de los individuos afectados por las reglas de operación pueden participar en su modificación.

4. Supervisión

Los supervisores que vigilan las condiciones del recurso y la conducta de los usuarios son responsables ante los mismos y / o son usuarios también.

5. Sanciones proporcionales

Los usuarios que violan las reglas de operación reciben sanciones proporcionales a la gravedad de su infracción por parte de otros usuarios, de las autoridades correspondientes o de ambos.

6. Mecanismos para la resolución de conflictos

Los usuarios y sus autoridades tienen acceso rápido a instancias locales para resolver conflictos entre los usuarios o entre los usuarios y las autoridades a bajo costo.

7. Reconocimiento de derechos mínimos de organización.

Los derechos de los usuarios a construir sus propias instituciones no son cuestionados por autoridades gubernamentales externas.

Para los recursos comunes que forman parte de sistemas más amplios

8. Empresas anidadas

La apropiación, provisión, supervisión, penalización, resolución de conflictos, gestión se organizan en niveles múltiples de empresas anidadas.

Adaptado de: E. Ostrom (1990: 90).

Los principios amplían la comprensión de los participantes acerca de la estructura del recurso y sus usuarios, así como de los beneficios y costos involucrados en la observación de un conjunto de reglas acordadas. El Principio de Diseño 1 (contar con reglas que definan claramente quién tiene derecho de usar el recurso y los límites del mismo), asegura que los usuarios puedan identificar a cualquiera que no tenga derechos y tomar medidas en contra suya.

El Principio de Diseño 2 contiene dos partes. La primera es la congruencia entre las reglas que asignan beneficios y las que asignan costos. El punto crucial es que estas sean consideradas justas y legítimas por los participantes (véase McKean 1992). En muchos escenarios, las reglas justas son aquellas que mantienen una relación proporcional relativa entre la asignación de beneficios y costos. En los sistemas de irrigación, por ejemplo, las reglas que distribuyen el agua a los distintos agricultores de acuerdo con la cantidad de tierra que poseen, así como la asignación de cuotas para cubrir los costos de operación y mantenimiento con base en el mismo criterio, son consideradas como justas por los agricultores generalmente (al igual que efectivas desde una perspectiva agrícola). La segunda parte de este principio de diseño es que ambos tipos de reglas correspondan a las condiciones locales en relación con los suelos, pendiente, cultivos, etc.

El principio de diseño 3 se refiere a los acuerdos de opción colectiva utilizados para modificar las reglas de operación regular del recurso. Si la mayoría de los usuarios no están involucrados en la modificación de estas reglas a lo largo del tiempo, la información sobre los beneficios y costos percibidos por los diferentes participantes no es tomada totalmente en cuenta en los esfuerzos para adaptarse a las nuevas condiciones e información disponible. Si los usuarios que comienzan a percibir que los costos de su sistema son superiores a los beneficios, y que se encuentran imposibilitados para hacer propuestas serias de cambio, pueden simplemente empezar a hacer trampa siempre que tengan la oportunidad. Una vez que la violación de las reglas se vuelve frecuente para algunos usuarios, otros seguirán el mismo camino. En este caso, los costos por hacer respetar las reglas se elevan considerablemente o el sistema se colapsa.

Independientemente de la fuerza del acuerdo inicial, siempre hay condiciones que tientan a algunos individuos a hacer trampa (incluso cuando perciben que los beneficios generales del sistema son superiores a los costos). Si una persona es capaz de hacer trampa mientras los otros respetan las reglas, el infractor generalmente percibe ganancias substanciales en detrimento de los demás. Por ello, sin el monitoreo de la observancia de las reglas (Principio de Diseño 4), muy pocos sistemas son capaces de sobrevivir por un tiempo prolongado. Agrawal and Yadoma (1997) encontraron que el nivel de monitoreo se relaciona significativamente con la calidad de los bosques en un estudio realizado en la India. Banana y Gombya-Ssembajjwe también muestran que los acuerdos y la distribución física del bosque que afectan la eficacia del monitoreo están relacionados con la composición de especies y la densidad de la vegetación. Las sanciones utilizadas, sin embargo, no requieren ser extremadamente severas en primera instancia. Lo

importante sobre las sanciones para los usuarios que han sucumbido a la tentación, es que sus acciones sean descubiertas y el castigo se haga efectivo. Esto indica a todos los usuarios que la violación de las reglas se descubre y castiga sin hacer de todas las infracciones un evento criminal mayor. Si las sanciones se gradúan (Principio de Diseño 5), un usuario que rompe las reglas repetidamente enfrenta una penalización que hace poco atractivo incurrir en infracciones. Si bien en los trabajos teóricos siempre se asume que las reglas son claras e inequívocas, este es muy rara vez el caso en los escenarios de campo. Es fácil tener un desacuerdo sobre cómo interpretar una regla que limita las actividades de apropiación o requiere de la inversión de recursos. Si estos desacuerdos no se resuelven de una manera ordenada y a bajo costo, los usuarios podrían perder su disposición a observar las reglas a causa de la manera en que “otros” las interpretan a su favor (Principio de Diseño 6).

Los Principios de Diseño 7 y 8 se refieren a la autonomía. Cuando los derechos de un grupo para diseñar sus propias instituciones son reconocidos por los gobiernos nacionales, regionales y locales, la legitimidad de las reglas establecidas por los usuarios será menos cuestionada en las cortes e instancias administrativas y legislativas. Además, en sistemas de recursos extensos con muchos participantes, empresas anidadas en orden de magnitud desde la más pequeña hasta la más grande, permiten a los participantes resolver diversos problemas que involucran diferentes economías de escala. Al utilizar instituciones básicas que son muy pequeñas, se puede aprovechar la comunicación cara a cara para resolver muchos de los problemas cotidianos en grupos pequeños. Al anidar cada nivel de organización en un nivel mayor, las externalidades generadas por un grupo en detrimento de otros, pueden resolverse en escenarios organizacionales más amplios que juegan un papel legítimo en relación con las entidades menores.

Rompecabezas teóricos

Adicionalmente al consenso que concierne a las variables que más probablemente fortalecen la autoorganización y los principios de diseño propios de acuerdos exitosos y de largo plazo para la gestión de recursos, todavía quedan muchas interrogantes teóricas sin resolver relacionadas con la autogestión de los recursos comunes. Dos de las cuestiones teóricas principales se refieren a los efectos del tamaño y la heterogeneidad.

Tamaño

El efecto del número de participantes sobre la creación y sostenimiento de una empresa autogestionaria no es claro. Basándose en el trabajo inicial de Mancur Olson (1965), muchos teóricos argüyen que el tamaño del grupo se relaciona negativamente con la solución de problemas de acción colectiva en general (véase Buchanan y Tullock 1962). Muchos resultados de análisis teóricos sobre juegos con repetición, indican una mayor probabilidad para el surgimiento de estrategias cooperativas en grupos pequeños que en grupos grandes (véase la síntesis de esta bibliografía en Baland y Platteau 1996). Los académicos que han estudiado un gran número de instituciones autogestionarias para el aprovechamiento de recursos hidráulicos y forestales en campo, concluyen que el éxito es más probable en grupos pequeños (véase, por ejemplo Barker et al. 1984; Cernea 1989).

Por otro lado, varios estudios en múltiples localidades no encontraron que el tamaño esté positivamente correlacionado. Mientras que la mayoría de los 37 sistemas de irrigación administrados por los agricultores estudiados por Tang (1992) eran relativamente pequeños, entre 7 y 300 usuarios, no encontró ninguna relación estadística dentro de dicho margen, entre el número de usuarios o la superficie irrigada y las variables de desempeño (1992: 68). En el análisis de regresión elaborado por Lam sobre el rendimiento de un grupo de sistemas de irrigación nepaleses mucho más numerosos, variando en tamaño hasta un máximo de 475 usuarios, tampoco se encontró ninguna relación significativa entre el número de usuarios o la superficie irrigada con alguna de las tres variables de desempeño que se estudiaron (1994: 182). Además, en un estudio sistemático sobre instituciones reguladoras de aprovechamientos forestales, Argawal (1996) no

identificó a los grupos de usuarios más pequeños como los más capaces de llevar a cabo el monitoreo necesario para proteger los recursos forestales, sino a los grupos de tamaño moderado. Uno de los problemas del enfoque basado en el tamaño del grupo como el factor determinante clave, es que otras variables cambian conforme el tamaño del grupo se incrementa (Chamberlin 1974; R. Hardin 1982). Si los costos de proporcionar un bien público relacionado con el uso de un recurso común, digamos, un sistema de sanciones, permanecen relativamente constantes conforme se incrementa el tamaño del grupo, entonces el aumento en el número de participantes traerá recursos adicionales que se pueden utilizar para proveer el beneficio que todos disfrutan (véase Isaac, Walker y Williams 1993). Marwell y Olivier (1993: 45) concluyen que “cuando un bien presenta una oferta indivisible pura, el tamaño del grupo tiene un efecto *positivo* sobre la probabilidad de que será proporcionado”. Por otro lado, si se está analizando el nivel de conflicto sobre un bien divisible y los costos de transacción para alcanzar fórmulas de asignación aceptables, el tamaño del grupo bien puede exacerbar los problemas de los sistemas autogestionarios. Ya que existen trueques entre los diversos impactos del tamaño de grupo sobre otras variables, una mejor hipótesis de trabajo es que el tamaño de grupo tiene una relación curvilínea al desempeño.

Heterogeneidad

Muchos académicos plantean que sólo los grupos muy pequeños pueden autoorganizarse efectivamente porque presumen que el tamaño está relacionado con la homogeneidad de un grupo y que ésta última es necesaria para iniciar y sostener la autogestión. La heterogeneidad es también una variable muy cuestionada. Por ejemplo, los grupos pueden diferir en términos de una gran diversidad de dimensiones, incluyendo sus antecedentes culturales, intereses y dotación de recursos (véase Baland y Platteau 1996); y cada una de las cuales puede operar de manera diferente.

Si grupos provenientes de antecedentes culturales diferentes comparten el acceso a un recurso común, el problema esencial que afecta la posibilidad de soluciones autogestionarias es si las idiosincrasias de los distintos grupos en relación con la estructura del recurso, autoridad, interpretación de las reglas, confianza y reciprocidad difieren o son similares. En otras palabras; ¿comparten una explicación común (A2) de la situación? Los nuevos colonos en una región quizá aprendan y acepten las reglas del grupo establecido previamente, sin que sus diferencias culturales en otros frentes afecten su participación en la administración del recurso. Por otro lado, los nuevos colonos frecuentemente tienen una influencia altamente desorganizativa sobre una empresa autogestionaria cuando generan mayores niveles de conflicto sobre la interpretación y aplicación de las reglas e incrementan los costos de vigilancia y penalización sustancialmente.

Cuando los intereses de los usuarios difieren, alcanzar una solución autogestionaria para los problemas de los recursos comunes es particularmente desafiante. Este problema caracteriza a algunas pesquerías en donde los pescadores locales de subsistencia tienen fuertes intereses para mantener la sustentabilidad de una pesquería costera, mientras que las compañías pesqueras industriales tienen muchas otras opciones y probablemente estén más interesadas en la rentabilidad de pescar en un sitio en particular que en su rendimiento sostenido. El conflicto entre los propietarios ausentes de hatos ganaderos y los pastores locales también ha sido difícil de resolver en muchas partes del mundo.

Dotaciones desiguales entre los usuarios pueden asociarse tanto con niveles extremos de conflicto, como con transiciones armónicas y de bajo costo hacia sistemas autogestionarios sostenibles. Johnson y Libecap (1982) argumentan que la diferencia entre la capacitación y el conocimiento de los distintos tipos de pescadores frecuentemente les impide alcanzar acuerdos sobre cómo asignar cuotas cuantitativas de extracción (véase también Scott 1993). En este caso, la heterogeneidad de las dotaciones y de intereses coinciden.

La heterogeneidad en la riqueza o el poder no se asocia necesariamente con la divergencia de intereses. Como se dijo anteriormente, cuando aquellos que tienen más activos comparten intereses similares con los poseedores de activos menores (A4), algunos grupos pueden estar dispuestos a asumir una proporción mayor de los altos costos iniciales de organización al definir reglas que benefician a una gran proporción de los usuarios. Estos pueden diseñar instituciones

que solucionen con efectividad el problema de la heterogeneidad. Por lo tanto, cuando se adoptan reglas que distribuyen a los beneficios con la misma fórmula utilizada para asignar cobros y responsabilidades (Principio de Diseño 2A), los usuarios que difieren significativamente en términos de la cantidad de activos, tenderán a coincidir y seguir dichas reglas.

Incluso en un grupo que difiera en muchas variables, al menos una escasa mayoría en el grupo K de usuarios de un recurso amenazado pero valioso, dependen de él (A1), comparten una visión común de la situación (A2), tienen una baja tasa de descuento (A3), cuentan entre sus miembros a algunos con mayores activos (A4), se tienen confianza mutua (A5) y gozan de autonomía para elaborar sus propias reglas (A6), es muy probable que su estimación de los beneficios esperados provenientes de administrar el recurso supere a los costos previstos.

La distribución justa de los beneficios y costos a partir de las reglas acordadas depende, tanto de la regla de elección colectiva utilizada, como del tipo de heterogeneidad existente en la comunidad. Ni el tamaño o la heterogeneidad son variables con efectos uniformes sobre la probabilidad de organizar y mantener empresas autogestionarias. El debate sobre sus efectos está enfocado a las variables equivocadas. En lugar de concentrarse en el tamaño o los distintos tipos de heterogeneidad en sí mismos, es importante preguntarse cómo estas variables afectan a otras a través de su impacto sobre el cálculo de costo-beneficio realizado por los involucrados en negociar y mantener los acuerdos. Su impacto en los costos de producir y distribuir la información (Scott 1993) es particularmente importante.

Conclusión

Se ha comprobado que la teoría convencional sobre los recursos comunes, la cual presumía la necesidad de autoridades externas para imponer nuevas reglas sobre aquellos usuarios entrampados en la generación de externalidades excesivas, no es sino un caso especial de una estructura teórica más general. Para que los usuarios contemplen el cambio de sus instituciones, deben llegar a la conclusión de que los beneficios esperados de un cambio institucional excederán los costos esperados inmediatos y a largo plazo. Cuando los usuarios no se pueden comunicar entre sí y no tienen medios para establecer confianza mutua mediante sus propios esfuerzos o con la ayuda del sistema macroinstitucional en el cual se encuentran inmersos, la predicción de la teoría tradicional seguramente se confirmará empíricamente. Las pesquerías en altamar, la estratósfera, y otros recursos comunes globales son las referencias empíricas más apropiadas. Si los usuarios inician negociaciones directas y gozan de autonomía para cambiar las reglas a las que están sujetos, bien pueden intentar organizarse ellos mismos. Los atributos del sistema de recursos y de los usuarios determinan la factibilidad de autoorganizarse al afectar los beneficios obtenidos y los costos por alcanzarlos.

Las instituciones autogestionarias tendrán éxito en el largo plazo, depende si el diseño de dichas instituciones es consistente con los principios de diseño propios de los sistemas autogestionarios robustos y de larga duración. Se necesita mayor investigación de campo para refinar nuestra comprensión sobre el funcionamiento de las instituciones locales en el contexto de diversos tipos de macroestructuras. ¿Cuál es el papel de los líderes y los empresarios locales?; ¿qué factores amenazan la supervivencia de las instituciones locales?; ¿Qué reglas funcionan mejor en distintas zonas ecológicas?; ¿cómo pueden los donadores mejorar el desempeño de las instituciones locales? Hay muchos enigmas que resolver. La teoría sobre los recursos comunes ha progresado sustancialmente durante el último medio siglo. Quedan, sin embargo, muchos desafíos.

Bibliografía

Agrawal, A. 1996. Group size and successful collective action: A case study of forest management institutions in the Indian Himalayas. Forests, Trees and People Programme, Phase 11, Working Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Agrawal, A. and Yadama, G. 1997. How do local institutions mediate market and population pressures on resources: Forest Panchayats in Kumaon, India. *Development and Change* 28: 435-65.

Alexander, P. 1982. *Sri Lankan Fishermen: Rural Capitalism and Peasant Society*. Canberra, Australian National University.

Baland, J. M. and Platteau, J. P. 1996. Halting Degradation of Natural Resources. Is There a Role for Rural Communities? Oxford, Clarendon Press.

Banana, A. Y. and Gombya-Ssembajjwe, W. 1996. Successful forest management: The importance of security of tenure and rule enforcement in Ugandan forests. Forest, Trees and People Programme, Phase 11, Working Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.

Barker, R., Coward, Jr., E. W., Levine, G., y Small, L. E. 1984. Irrigation in Asia: Past Trends and Future Directions. Ithaca, NY, Cornell University Press.

Becker, C.D., and Gibson, C. 1996. The lack of institutional supply: Why a strong local community in Western Ecuador fails to protect its forest. Forest, Trees and People Programme, Phase 11, Working Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.

Benjamin, P., Lani, W.F., Ostron, E. y Shivakoti, G. 1994. Institutions, Incentives, and Irrigation. Decentralization: Finance & Management Project Report. Burlington, VT: Associates in Rural Development.

Berkes, F. 1986. Local-level management and the commons problem: A comparative study of Turkish coastal fisheries. *Marine Policy* 10: 215-29.

Berkes, F. (ed.) 1989. Commons Property Resources: Ecology and Community Based Sustainable Development. Londres, Belhaven Press.

Berkes, F., Feeny, D., McCay, B.J., y Acheson, J.M. 1989. The benefits of the commons. *Nature* 340: 91-93.

Blomquist, W. 1992. Dividing the Waters: Governing Groundwater in Southern California. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

Blomquist, W. y Ostrom, E. 1985. Institutional capacity and the resolution of a commons dilemma. *Policy Studies Review* 5(2): 383-93.

Blomquist, A. 1996. Food and Fashion. Water Management and Collective Action among Irrigation Farmers and Textile Industrialists in South India. Linköping, Suecia, The Institute of Tema Research, Department of Water and Environmental Studies.

Bromley, D. W, Feeny, D., McKean, M., Peters, P., Gilles, J., Oakerson, R., Runge, C.F., y Thomson, J. (eds.) 1992. Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

Buchanan, J.M. y Tullock, G. 1962. The Calculus of Consent. Ann Arbor, University of Michigan Press.

Cernea, M. 1989. User groups as producers in participatory afforestation strategies. World Bank Discussion Papers no. 70, The World Bank, Washington, DC.

Chamberlin, J. 1974. Provision of collective goods as a function of group size. *American Political Science Review* 68(2): 707-16.

Coleman, J. 1988. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology* 91(1): 309-35.

Cordell, J. (ed.), 1989. A Sea of Small Boats. Cambridge, MA, Cultural Survival, Inc.

Dasgupta, P.S. 1982. The Control of resources. Cambridge, Harvard University Press.

Dasgupta, P. S. y Heal, G. M. 1979. Economic Theory and Exhaustible Resources. Cambridge, Cambridge University Press.

Dawes, R.M. 1973. The commons dilemma game: An N-person mixed-motive game and a dominating strategy for defection. Oregon Research Institute, Research Bulletin 13.

de los Reyes, R.P. 1980. 47 Communal Gravity Systems.- Organization Profiles. Quezon City, Phillippines, Ateneo de Manila University, Institute of Philippine Culture.

Demsetz, H. 1967. Toward a theory of property rights. *American Economic Review* 57: 347-59.

Feeny, D., Hanna, S., y McEvoy, A. F. 1996. Questioning the assumptions of the 'tragedy of the commons' model of fisheries. *Land Economics* 72(2): 187-205.

Gilles, J. L. and Jamtgaard, K. 1981. Overgrazing in pastoral areas: the commons reconsidered. *Sociologia Ruralis* 21: 129-41.

Gordon, H.S. 1954. The economic theory of a common property resource: The fishery. *Journal of Political Economy* 62: 124-42.

Hackett, S., Dudley, D., y Walker, J.M. 1995. Heterogeneities, information and conflict resolution: Experimental evidence on sharing contracts. En *Local Commons and Global Interdependence: Heterogeneity and Cooperation in Two Domain*. Robert Keohane y Elinor Ostrom (eds.), Londres: Sage.

Hardin, G. 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1,243-48.

Hardin, R. 1982. *Collective Action*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Isaac, R.M., McCue, K., y Plott, C.R. 1985. Public goods provision in an experimental environment. *Journal of Public Economics* 26: 51-74.

Isaac, R.M., Walker, J., y Williams, A. 1993. Group size and the voluntary provision of public goods: Experimental evidence utilizing large groups. *Journal of Public Economics* 54(1): 1-36.

Johnson, R. N. y Libecap, G. D. 1982. Contracting problems and regulation: The case of the fishery. *American Economic Review* 72(5): 1,005-23.

Lam, W. F. 1994. *Institutions, Engineering Infrastructure, and performance in the governance and management of irrigation systems: The case of Nepal*. Ph. D. diss., Indiana University, Bloomington, IN.

Lam, W. F. *Institutions, Engineering Infrastructure, and Performance in the Governance and Management of Irrigation Systems: The Case of Nepal*. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

Lam, W. F., Lee, M., y Ostrom, E. 1997. The institutional analysis and development framework: Application to irrigation policy in Nepal. En *Policy Analysis Concepts and Methods: An Institutional and Implementation Focus*. D. W. Brinkerhoff (ed.) Greenwich, CT. JAI Press.

Ledyard, J.O. 1995. Is there a problem with public goods provision? En *The Handbook of Experimental Economics*. J. Kagel and A. Roth (eds.). Princeton, NJ, Princeton University Press.

Libecap, G. D. 1995. The conditions for successful collective action. En *Local Commons and Global Interdependence: Heterogeneity and Cooperation in Two Domains*. Robert Keohane y Elinor Ostrom (eds.), Londres, Sage.

Libecap, G. D. y Wiggins, S. N. 1985. The influence of private contractual failure on regulation: The case of oil field unitization. *Journal of Political Economy* 93: 690-714.

Marwell, G. y Oliver, P. 1993. *The Critical Mass in Collective Action: A Micro-Social Theory*. New York, Cambridge, University Press.

McCay, B. J. y Acheson, J. M. 1987. *The Question of the Commons. The Culture and Ecology of Communal Resources*. Tucson, University of Arizona Press.

McEvoy, A. F. 1986. *The Fisherman's problem: Ecology and Law in the California Fisheries. 1850-1980*. Cambridge, Cambridge University Press.

McEvoy, A. F. 1988. Toward an interactive theory of nature and culture. Ecology, production, and cognition in the California fishing industry. En *The Ends of the Earth: Perspective on Modern Environmental History*. D. Worster (ed.), Cambridge, Cambridge University Press.

McKean, M. A. 1992. Management of traditional commons lands (Iriaich) in Japan. En *Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy*. D. W. Bromley, et al. (ed.). San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

McKean, M. A. 1996. Common property: What is it good for, and what makes it work? *Forests, Trees and People Programme, Phase II, Working Paper*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.

Messick, D. M., Allison, S. T., y Samuelson, C. D. 1988. Framing and communication effects on group members' responses to environmental and social uncertainty. En *Applied Behavioral Economics*, Vol. 11. S. Maital (ed.). Brighton, Wheatsheaf.

Moir, R. 1995. The effects of costly monitoring and sanctioning upon common property resource appropriation. *Working Paper*, University of New Brunswick, Department of Economics, Saint John, New Brunswick.

Morrow, C. E. and Hull, R. W. 1996. Donor--initiated common pool resource institutions: The case of the Yanesha forestry cooperative. *World Development* 24(10): 1,641-57.

Moxnes, E. 1996. Not only the tragedy of the commons: Misperceptions of bioeconomics. *Working Paper*, Foundation for Research in Economics and Business Administration, SNF, Bergen, Noruega.

- National Research Council. 1986. *Proceedings of the Conference on Common Property Resources Management*. Washington, DC, National Academy Press.
- Netting, R. McC. 1972. Of men and meadows. *Strategies of Alpine land use*. *Anthropological Quarterly* 45: 132-44.
- Osmon, M. 1965. *The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Ophuls, W. 1973. Leviathan or oblivion. En *Toward a Steady State Economy*, H. E. Daly (ed.). San Francisco, CA, Freeman.
- Orbell, J.M, van de Kragt, A., y Dawes, R.M. 1988. Explaining discussion-induced cooperation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(5): 811-19.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York, Cambridge University Press.
- Ostrom, E. 1992a. *Crafting institutions for Self-Governing Irrigation Systems*. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.
- Ostrom, E. 1992b. The rudiments of a theory of the origins, survival, and performance of common property institutions. En *Making the Commons Work. Theory, Practice, and Policy*. D. W. Bromley, et al. (ed.). San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.
- Ostrom, E., Gardner, R., y Walker, J. M. 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Ostrom, E. y Walker, J.M. 1997. Neither markets nor states: Linking transformation processes in collective action arenas. En *Perspectives on Public Choice: A Handbook*. D. C. Mueller (ed.). Cambridge, Cambridge University Press.
- Ostrom, E. y Wertime, M.B. 1994. *International forestry resources and institutions (IFRI) research strategy*. Working Paper, Indiana University. Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Bloomington, IN.
- Ostrom, V. 1991. *The Meaning of American Federalism: Constituting a Self-Governing Society*. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.
- Ostrom, V. 1997. *The Meaning of Democracy and the Vulnerability of Democracies: A Response to Tocqueville's Challenge*. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Posner, R. 1977. *Economic Analysis of Law*. Boston, MA, Little, Brown & Co.
- Ruddle, K. y Johannes, R. E. (eds.) 1985. *The Traditional Knowledge and Management of Coastal Systems in Asia and the Pacific*. Jakarta, Unesco.
- Schlager, E. 1990. *Model specification and policy analysis: The governance of coastal fisheries*. Ph. Diss. Indiana University, Bloomington, IN.
- Schlager, E. y Ostrom, E. 1992. Property-rights regimes and natural resources: A conceptual analysis. *Land Economics* 68(3): 249-62.
- Schwelk, C. M. 1996. *Social norms and human foraging: An investigation into the spatial distribution of Shorea robusta in Nepal*. Forest, Trees and People Programme, Phase 11, Working Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.
- Schweik, C. M., Adhikari, K. y Pandit, K. N. 1997, Land-cover change and forest Institutions: A comparison of two sub-basins in the southern Siwalik hills of Nepal. *Mountain Research and Development* 17(2): 99-116.
- Scott, A. D. 1955. The fishery. The objectives of sole ownership. *Journal of Political Economy*. 63: 116-24.
- Scott. A. D. 1993. Obstacles to fishery self-government. *Marine Resources Economics* 8: 187-99.
- Sen. A. K. 1967. Isolation, assurance, and the social rate of discount. *Quarterly @, Journal of Economics*, 81: 172-224.
- Seneupta, N. 1991. *Managing Common Property: Irrigation in India and the Philippines*. Nueva Delhi, Sage.
- Shepsle, K. A. 1989. Studying institutions: Some lessons from the rational choice approach. *Journal of Theoretical Politics*, 1: 131-49.
- Simmons, R. T., Smith, Jr., F. L., y Georgia, P. 1996. *The tragedy of the commons revisited: Politics versus private property*. The Center for Private Conservation, Washington, DC.

Tang, S. Y. 1992. *Institutions and Collective Action: Self-Governance in Irrigation*. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

Thompson, L. L., Mannix, E.A., y Bazennan, M..H. 1988. Negotiation in small groups: Effects of decision rule, agendas and aspirations. *Journal of Personality and Social Psychology* 54: 86-95.

Wade, R. 1994. *Village Republics: Economic Conditions for Collective Action in South India*. San Francisco, CA, Institute for Contemporary Studies Press.

Walker, J. M., Gardner, R., y Ostrom, E. 1990. Rent dissipation in a limited-access common-pool resource: Experimental evidence. *Journal of Environmental Economics and Management* 19: 203-11.

Walker, J. M., Gardner, R., Ostrom, E., y Herr, A. 1997. Voting on allocation rules in a commons: Theoretical issues and experimental results. Working Paper, Indiana University, Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Bloomington, IN.

Weissing, F.J. y Ostrom, E. 1991. Irrigation institutions and the games irrigators play: Rule enforcement without guards. En *Game Equilibrium Models II.- Methods, Morals, and Markets*. R, Selten (ed.), Berlín, Springer-Verlag.

Weissing, F. J. y Ostrom, E. 1993. Irrigation institutions and the games irrigators play: Rule enforcement on government- and farmer-managed systems. En *Games in Hierarchies and Networks. Analytical and Empirical Approaches to the Study of Governance Institutions*. F. W Scharpf (ed.). Frankfurt am Main, Campus Verlag; Boulder, CO , Westview Press.

Wilson, P.N. y Thompson, G.D. 1993. Common property and uncertainty: Compensating coalitions by Mexico's pastoral Ejidatarios. *Economic Development and Cultural Change* 41(2): 299-318.

Responsable de la captura de la revisión: Rebeca Cervantes P.

Fecha: 19 de enero de 1998.

Perfil del desarrollo turístico en áreas naturales protegidas

Daniel Ruíz Sandoval*

El autor realiza un recorrido por el desarrollo turístico en nuestro país, y hace énfasis en el turismo de la naturaleza, ubicándolo como una alternativa al turismo tradicional, analiza su impacto en las comunidades y su cultura y señala los factores socioeconómicos que genera, así como también pasa revista por los centros más importantes de esta índole, entre otros temas.

* Asesor para Áreas Naturales Protegidas de la Presidencia del Instituto Nacional de Ecología. Av. Revolución 1425, nivel 33, Col. Tlacopac. México, D.F. Tel.: 624-35-25 y 624-35-89. Correo electrónico: druiz@ine.gob.mx

1. El turismo en relación con el medio ambiente y la cultura

El turismo como actividad económica diferenciada surge durante el siglo XIX junto con la consolidación de medios de transporte con funcionamiento regular, relativamente baratos y seguros, entre ellos la navegación a vapor y el ferrocarril. Otro elemento relevante es el surgimiento de grupos sociales con capacidad para realizar viajes de placer más o menos prolongados debido a la utilización de prestaciones, vacaciones y aguinaldos. La relativa estabilidad política y social alcanzada en Europa y los Estados Unidos, al igual que en un gran número de países de las regiones coloniales, proporcionó un contexto favorable para aquellos viajeros cuyo único propósito era conocer otros países y costumbres.

Desde sus inicios, el turismo ha encontrado en los ecosistemas naturales uno de sus pilares más importantes, junto con las grandes metrópolis (sus museos y edificios antiguos) y los sitios de interés histórico o cultural. La búsqueda de paisajes espectaculares tiene su antecedente más importante en los Alpes Suizos, donde se construyeron las primeras instalaciones turísticas modernas (chalets, hoteles y restaurantes). En los Estados Unidos se experimentó una curiosa simbiosis entre la industria de los ferrocarriles, el turismo y el establecimiento de parques nacionales. Las compañías ferrocarrileras contribuyeron decididamente a la creación de los primeros parques nacionales en los Estados Unidos y posteriormente construyeron hoteles, proporcionaron servicios de transporte dentro de las áreas y editaron guías ilustradas para los visitantes. De esta manera, el turismo se convirtió en uno de los principales argumentos para la protección de los ecosistemas naturales mediante el establecimiento de áreas protegidas.¹ Otro ejemplo significativo de la vinculación entre el turismo y la conservación es la observación de ballenas, la cual se consolida paralelamente a las convenciones internacionales para proteger a las ballenas azul y jorobada en la segunda mitad de los años sesenta.²

Por estas razones, puede decirse que el turismo en general requiere de cierto nivel de calidad ambiental. Esto lo hace vulnerable incluso a la degradación ambiental ocasionada por otras industrias. En este sentido, el turismo excluye a otras actividades de alto impacto ambiental. Además, es necesario destacar que cuando se analizan las causas de la deforestación en América Latina, el turismo no figura como un elemento de consideración.

2. Dinámica socioeconómica del turismo centrado en la naturaleza

Como se sabe, la industria turística es una de las más importantes en el ámbito internacional, contribuyendo con el 5.5% del producto bruto mundial y con una tasa de crecimiento en ventas superior al 8% en 1992. Los ingresos generados por el turismo se estiman en 324 mil millones de dólares, resultado de la movilización de aproximadamente 500 millones de personas en 1993.³ La participación del turismo centrado en la naturaleza en estas cifras es difícil de calcular, pero se estima que su contribución puede alcanzar hasta el 40% de los arribos totales dependiendo de la

¹ Wood, Megan Epler. 1992. *The Role of Tourism in Expanding Support for Protected Areas* (Introductory Paper for Workshop I.12).

² Butler, James. 1992. *Ecotourism: Its Changing Face and Evolving Philosophy*. IV World Congress on National Parks and Protected Areas.

³ WTO. 1994. *Yearbook of Tourism Statistics*. WTO. Madrid.

región de que se trate.⁴ Además, varios autores coinciden en señalar que su tasa de crecimiento es cercana al 20% anual, por lo que se espera que su importancia dentro del sector se incremente considerablemente en el corto plazo.⁵

Un estudio realizado por la WTO y el PARQUE NACIONAL UD reveló que los destinos más populares para el turismo centrado en la naturaleza son: el sur y el sureste de África, Costa Rica, India, Nepal e Indonesia. Otros destinos de importancia son Kenia, Tanzania y Zimbabwe, junto con Brasil, México, Puerto Rico y Malasia. Entre los destinos de aparición más reciente se encuentran Belice, República Dominicana y algunas islas caribeñas más.⁶ No es posible identificar con precisión el número de turistas de la naturaleza que llega a estos países, ya que con excepción de Costa Rica, los países no desagregan las estadísticas correspondientes a esta actividad. Estimaciones realizadas a partir de una encuesta indican que entre el 40 y el 75% de los turistas en los destinos mencionados visitaron alguna ANP y entre el 40 y el 65% señalaron la existencia de éstas como un motivo importante o principal de su viaje al país en cuestión. Lo anterior no implica que se trate de turistas de la naturaleza en el sentido estricto del término, pues solamente el 40% se refirió a la historia natural del país como la razón de su visita, los arribos a lugares históricos o culturales y las vacaciones de playa jugaron un papel igualmente importante.⁷

En cuanto a la estructura de la demanda, ésta puede analizarse desde dos puntos de vista: el motivo del viaje y el tipo de turista de la naturaleza. De acuerdo con el primer criterio, el número de turistas que arribaron a Latinoamérica teniendo como uno de sus principales motivos en la elección de sus destinos a las ANP puede dividirse como sigue:

ACTIVIDAD	%
Avistamiento de aves	58
Observación de vida silvestre	55
Paseos en lancha	42
Estudios de Botánica	31
Excursiones y recorridos por carretera	28
Contacto con culturas indígenas	25
Ascenso de montaña	42
Cacería y/o pesca	4

⁴Filion, Fern et al. 1992. *The Economics of Global Ecotourism*. IV World Congress on National Parks and Protected Areas.

⁵Ziffer, K. 1989. *Ecotourism: the Uneasy Alliance*. Conservation International Series of Working Papers on Ecotourism.

⁶Ecotourism Working Group...

⁷Boo, E. 1990. *Ecotourism: The Potentials and Pitfalls*. 2 Vols. W.W.F. Washington D.C.

FUENTE: Boo. 1990. Nota: los porcentajes suman más de 100 porque los visitantes practican más de una actividad durante su estancia.

En la tabla anterior se observa que el avistamiento de aves y la observación de vida silvestre en general son el motivo de viaje más importante; los viajes académicos junto con los paseos en barco o bote, los recorridos en carretera y el ascenso de montaña, aparecen en segundo término.

De acuerdo con sus intereses y la duración de su estancia (segundo criterio) los turistas de la naturaleza pueden agruparse en tres categorías:

Turista de naturaleza radical: muestra un interés claramente definido por la naturaleza, gran sensibilidad ambiental, largos periodos de estancia, demandas de infraestructura mínimas, grandes expectativas sobre la experiencia que desea obtener y exige contextos naturales no perturbados, evita las masivas concentraciones de visitantes.

Turista de naturaleza promedio: expresa un interés por la naturaleza poco especializado, sensibilidad ambiental superior al promedio, periodos de estancia relativamente cortos, demanda una infraestructura convencional, tiene grandes expectativas a cerca de la calidad de la experiencia y demanda información, no es exigente con respecto a los contextos naturales no perturbados, ni evita las grandes concentraciones de visitantes.

Turista de naturaleza casual: muestra un interés superficial en la naturaleza, sensibilidad ambiental promedio, periodos de estancia sumamente cortos (generalmente de un día), gran demanda de infraestructura, mayores expectativas con respecto a la experiencia buscada, pero no le otorga importancia a un contexto natural no perturbado y no demanda información sobre el lugar que visita, insensible a las grandes concentraciones de visitantes.

La mayoría de los autores suponen que las últimas dos categorías constituyen el grueso de los turistas de la naturaleza y que es en esos grupos donde se prevén las tasas de crecimiento más altas (turismo centrado en la naturaleza ocasional o como complemento de unas vacaciones convencionales). A pesar de ello, se considera que la demanda de infraestructura del turista de la naturaleza promedio es considerablemente menor a la del convencional de playa. El primer grupo está dispuesto a aceptar con mayor facilidad las condiciones locales (con respecto a la comida y el alojamiento, por ejemplo), puesto que las considera parte del atractivo del viaje. La higiene, la seguridad y un confort relativamente simple son más importantes para el turista de la naturaleza que un hospedaje lujoso. Otro elemento importante para éste es la estabilidad política del país que visita.

De acuerdo con Ziffer la edad del turista de la naturaleza fluctúa entre los 30 y 55 años, y las mujeres representan entre el 50 y el 65% dependiendo del tipo de actividad, por su parte los hombres constituyen la mayoría en el turismo de aventura. En general, es válido asumir que el turista de naturaleza tiene una educación superior al promedio, de la población lo cual explica en cierta manera su exigencia de información y sus altas expectativas en cuanto a la calidad de la experiencia.

Las percepciones económicas de los turistas de la naturaleza que viajan a destinos lejanos, es superior a la media, tomando en cuenta que existen variaciones considerables. Alrededor del 25% de los turistas de naturaleza viajan con presupuestos reducidos. Ashton sitúa a los turistas de la

naturaleza en la clase media alta y los caracteriza como profesionales altamente calificados.⁸ Las parejas jóvenes o de edad madura con ingresos dobles, o las parejas de mayor edad que tienen acceso a ingresos disponibles más altos representan el perfil típico del consumidor.

La derrama económica generada por el turista de la naturaleza se diferencia a su vez de acuerdo con la modalidad de viaje:

Turista individual: aunque los turistas que eligen esta modalidad gastan mucho menos que los turistas que contratan paquetes con agencias de viajes (15 dólares diarios aproximadamente), su estancia es más prolongada (23 días en promedio) y por lo general, utilizan albergues y hoteles modestos propiedad de los pobladores locales. Este grupo también utiliza los medios de transporte local con mayor intensidad. Si se toman en cuenta las fugas de ingreso por concepto de consumo de artículos importados, los ingresos por divisas proporcionados por los “mochileros” triplican los de los turistas de paquete. El estereotipo del turista individual de muy bajos ingresos con poco nivel de consumo parece confirmarse sólo en algunos casos, ya que frecuentemente se trata de jóvenes con recursos y altos niveles de educación. Este último punto, sin embargo, se encuentra a discusión, ya que por ejemplo en Nepal, son bien conocidos los graves efectos ambientales de los numerosos turistas de bajo gasto per cápita que anualmente entran al país.

Paquetes turísticos: este es el grupo más numeroso entre los turistas de la naturaleza. Su periodo de estancia es de dos a tres semanas realizando recorridos con un costo de 3 mil dólares en promedio. El gasto diario por turista es de 60 a 300 dólares. No obstante, el precio del paquete incluye el boleto de avión; una vez descontado este rubro el gasto diario por persona disminuye al rango de 100 a 200 dólares.⁹

A partir de estos elementos Ziffer¹⁰ concluye que “una persona hospedada en un hotel de propiedad extranjera cuyo consumo se inclina fuertemente hacia los bienes importados de lujo puede generar algunos beneficios para la economía local pero probablemente no sean los deseados por los planificadores. Por otro lado, una persona que viaja a localidades pequeñas y se hospeda en establecimientos de propietarios locales con personal, administración y abastecimiento provenientes de la región, proporcionará mayores ingresos para la economía local”.

Con respecto al destino del gasto, en el caso de los paquetes turísticos, aproximadamente un tercio de su costo es absorbido por el boleto de avión, esta fracción permanece en el país de destino o en el de origen dependiendo de la aerolínea que se utilice. Otro tercio del costo se destina al operador turístico del país de origen (salarios, ganancias, comisiones, publicidad, etc). El resto del costo del paquete se gasta en el país de destino y un 10% del mismo se queda en la capital. Solamente un 20 o 25% del costo total se gasta en la región donde se encuentra el atractivo turístico. La cuota de entrada al ANP, estimada entre 20 y 30 dólares por persona, representa sólo un 5% de los costos totales de viaje.¹¹

3 Las comunidades locales y el turismo centrado en la naturaleza

El impacto cultural y social del turismo centrado en la naturaleza es difícil de evaluar. Es posible asumir que el turismo de playa implica procesos de aculturación más intensos que el de naturaleza o el de investigación. No obstante, es necesario tener en cuenta que todas las formas de turismo

⁸ Ashton, R. 1991. “Defining the Ecotourist Based on Site Needs”. En Kusler. 1991. *Protected Area Approaches and Ecotourism*. Y International Symposium on Ecotourism. Mérida.

⁹ Ziffer, op. cit.

¹⁰ Ziffer, op. cit.

¹¹ International Resources Group. 1992. *Ecotourism: A Viable Alternative for Sustainable Management of Natural Resources in Africa*. Washington D. C.

en los países de bajo ingreso tienen algunos impactos negativos. El conflicto de intereses reside en el hecho de que si se pretende que los turistas realicen un gasto considerable en la comunidad, su presencia inmediata es ineludible. Esto último, a su vez, contradice la demanda por evitar las influencias externas. En particular, la del turismo sobre las comunidades locales se expresa en la transformación de los patrones de consumo debido a las nuevas necesidades para las generaciones más jóvenes. La imposibilidad de satisfacer estas necesidades debido a los bajos niveles de ingreso se traduce en conductas conflictivas con el entorno sociocultural.

La ausencia de beneficios para los residentes, conduce a la inconformidad por medio de la penetración turística de sus comunidades. El problema de fondo reside, entonces, en la incapacidad por parte de los residentes para controlar los efectos del turismo. Hay que considerar, no obstante, que en muchos casos los grupos indígenas ya han sido incorporados a la dinámica de socialización nacional y se encuentran bajo la influencia de procesos en desarrollo cuyas presiones los fuerzan a adaptar sus estilos de vida a las nuevas circunstancias. En un contexto de diferenciación estructural interna, migración hacia los centros urbanos e industrialización monosectorial, la influencia del ecoturismo de bajo impacto para consumidores de altos ingresos es por lo general poco significativa.

A pesar de lo anterior, se ha observado que algunas comunidades logran un éxito relativo en la utilización del turismo para preservar y difundir sus tradiciones culturales y utilizar sustentablemente sus recursos naturales. El desarrollo de los medios de transporte y comunicación abre nuevas posibilidades para las organizaciones comunitarias, las cuales han encontrado espacios y mecanismos para competir con eficacia en un mercado globalizado. El ecoturismo representa, en este sentido, una oportunidad para el fortalecimiento de las instituciones comunitarias mediante el establecimiento de formas innovadoras de relacionarse con la dinámica de mercado.

4. Los ecosistemas naturales en el desarrollo turístico de México

El turismo en México a gran escala se desarrolla durante el transcurso del siglo XX. Anteriormente las visitas a los espacios naturales se realizaban en un mismo día como parte de actividades recreativas de fin de semana o fiestas nacionales. Los grupos de altos ingresos mantenían casas de campo en localidades cercanas a la capital (Tacuba y Cuernavaca en la ciudad de México, por ejemplo) y cuando efectuaban viajes prolongados lo hacían por lo general al extranjero y particularmente a Europa. Por ello los espacios naturales en México jugaron inicialmente un papel más recreativo que turístico y sirvieron para el esparcimiento de visitantes nacionales principalmente.

No obstante, si se adopta una perspectiva histórica más estricta encontramos que el “turismo de la naturaleza” era practicado desde hace varios siglos por aventureros, exploradores, misioneros y científicos. Entre los primeros turistas de la naturaleza en México encontramos a Sebastián Vizcaíno, quien durante la colonia exploró las regiones actualmente conocidas como reservas de la biósfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y la que hoy lleva su nombre en Baja California Sur. La visión de los misioneros, como él, apuntaba hacia la dominación cultural y la colonización, esquema que Fray Diego de Landa repitió en la Sierra Gorda Queretana, hoy también decretada como reserva de la biósfera. Ya en el siglo XIX, Stephens y Kingsborough redescubrieron los tesoros culturales y naturales del sureste mexicano. En el siglo XX Antonin Artaud penetró en el mundo tarahumara y John Steinbeck realizó una travesía por las Islas del Golfo de California; sin olvidar por supuesto las incursiones etnoturísticas de Miguel Covarrubias en un sinnúmero de comunidades indígenas del país y del mundo.

El despegue de la industria turística en México puede identificarse con la apertura de Acapulco como destino turístico a principios de siglo y a partir de entonces comienza una relación cada vez

más estrecha entre el desarrollo turístico y los ecosistemas naturales. Existe también un paralelismo cronológico entre el desarrollo del turismo y la creación de ANP en México, ya que el establecimiento de parques nacionales adquiere su mayor impulso durante la tercera década del siglo bajo la administración de Lázaro Cárdenas y con la gestión de Miguel Ángel de Quevedo. A partir de entonces comienza a configurarse un conjunto de espacios dedicados a la conservación en México que toma nuevos bríos a fines de los setenta y a lo largo de los años ochenta con la creación de las primera reservas de la biósfera, para consolidarse en lo que hoy se conoce como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

No obstante que los parques nacionales se crearon con el objeto de proteger recursos naturales estratégicos (boscosos e hidráulicos como los manantiales del Desierto de los Leones o las zonas forestales de Michoacán), muy pronto adquirieron una dimensión recreativa que incluso quedó plasmada en la legislación correspondiente. Con el paso del tiempo, la vinculación entre las ANP y el turismo se volvió una realidad evidente. Si se observa el listado de centros y regiones turísticas prioritarios del Programa de Desarrollo del Sector Turístico 1995-200 se comprueba lo anterior:

Centro o región turística	Área natural protegida
Cancún/Cozumel/Isla Mujeres/Corredor a Tulum	Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc
	Parque Nacional Isla Contoy
	Reserva de la Biósfera Sian Ka'an
	Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro
	Parque Nacional Cozumel
Huatulco/Oaxaca	Parque Nacional Tulum
	Parque Nacional Bahías de Huatulco*
	Parque Nacional Lagunas de Chacahua
Ixtapa-Zihuatanejo	
Corredor Alto Golfo de California (San Felipe-Santa Clara-Peñasco)	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California
	Reserva de la Biósfera Pinacate y Gran Desierto de Altar

Corredor Loreto-Nopolo-Pto. Escondido/La Paz/Los Cabos	Parque Nacional Loreto
	Parque Nacional Cabo Pulmo
	Zona de Reserva de Fauna Silvestre Islas del Golfo (Cerralvo, Partida, Espíritu Santo, San José)
	Parque Nacional San Pedro Mártir
Puerto Vallarta-Guadalajara	Reserva de la Biósfera Chamela Cuixmala
Acapulco-Taxco-Cuernavaca	Parque Nacional el Veladero
	Parque Nacional el Tepozteco
	Corredor biológico Ajusco Chichinautzin
	Parque Nacional Lagunas de Zempoala
	Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa
Mazatlán	
Manzanillo	
Corredor Tajín/Veracruz/Los Tuxtlas	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano
	Zona Protectora Forestal Sierra de Sta. Martha
	Zona Protectora Forestal Volcán de San Martín
Ciudad de México	Parque Nacional Izta-Popo
	Parque Nacional La Marquesa
	Parque Nacional Desierto de los Leones
	Parque Nacional Zoquiapan y Anexas
Ciudad de Monterrey	Parque Nacional Cumbres de Monterrey
Corredor Tijuana-Ensenada	Parque Nacional Constitución de 1857

Región del Mundo Maya	Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla
	Reserva de la Biósfera El Triunfo
	Reserva de la Biósfera La Encrucijada
	Reserva de la Biósfera La Sepultura
	Reserva de la Biósfera Montes Azules
	Ría Lagartos
	Ría Celestún
	Parque Marino Nacional Mujeres-Cancún-Nizuc
	Reserva de la Biósfera Sian Ka'an
	PARQUE NACIONAL Lagunas de Monte Bello
Cd. Juárez/Chihuahua/Región de la Barranca del Cobre	Parque Nacional Cascada de Basaseachic
	Parque Nacional Cumbres de Majalca

*En proceso.

FUENTE: Elaborado con base en Programa de Desarrollo del Sector Turismo 1995-2000.

Además de coincidir con los centros y regiones turísticas prioritarias, las ANP constituyen en sí mismas un atractivo para el turismo nacional y local, por lo que muchas de ellas cuentan con instalaciones turísticas y recreativas. Una revisión de 55 parques nacionales indica que 16 de ellos poseen instalaciones para el hospedaje de visitantes y prácticamente todos disponen de algún tipo de infraestructura recreativa. Los datos conocidos señalan que dichos parques recibieron 6 millones 400 mil visitantes durante 1994, lo que confirma la vocación recreativa de las ANP, adicionalmente a sus funciones de conservación. Existen también ANP que, debido a los atractivos que albergan, se consideran destinos turísticos de importancia internacional:

Área natural protegida	Atractivo turístico
ZRRFS Mariposa Monarca	Hibernación de la mariposa monarca
Reserva de la Biósfera El Vizcaíno	Avistamiento de ballena gris, berrendo, borrego cimarrón
ZRRFS Isla Contoy	Avistamiento de aves, fauna marina
ZRRFS Ría Lagartos	Avistamiento de flamencos

Reserva de la Biósfera Cuatrociénegas	Caminatas en dunas, dunas de yeso, paisaje desértico
Parque Nacional Isla Mujeres, Cancún y Nizuc	Buceo en arrecifes y observación de vida silvestre marina
Parque Nacional Banco Chichorro	Buceo en arrecifes coralinos y pecios
Reserva de la Biósfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado	Observación de aves, fauna marina y terrestre
Reserva de la Biósfera Calakmul.	Observación de fauna silvestre, zonas arqueológicas
Reserva de la Biósfera El Pinacate.	Paisaje volcánico
Reserva de la Biósfera El Triunfo.	Avistamiento de aves
Reserva de la Biósfera Sian Ka'an - Uaymil	Observación de fauna silvestre
ZRRAMFS Islas del Golfo de California	Avistamiento de aves y mamíferos marinos

FUENTE: Instituto Nacional de Ecología.

A manera de ejemplo se presentan los datos disponibles para algunas de las ANP:

Área natural protegida	Visitantes 1994/1995
Parque Nacional Isla Mujeres, Cancún y Nizuc	1.000.000
Parque Nacional Cozumel	700.000
Parque Nacional Izta-Popo	516.000
Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca	150.000
Reserva de la Biósfera Ría Lagartos	30.000
ZRRSF Isla Contoy	25.000

Reserva de la Biósfera El Vizcaíno	15.300
Reserva de la Biósfera Sian Ka'an	15.000
Reserva de la Biósfera El Triunfo	200
Parque Nacional Lagunas de Chacahua	5.300

Nota: los datos no son comparables con el total mencionado en párrafos anteriores.

FUENTE: Estimaciones del Instituto Nacional de Ecología

A partir de lo anterior es posible tener una idea de la importancia creciente del turismo en las ANP y de su potencial no realizado. En un estudio relativamente reciente se llevó a cabo una estimación de los ingresos potenciales del turismo en los bosques mexicanos. Para ello se dividió el turismo en las ANP mexicanas en dos categorías: turismo de propósito múltiple, que incluye visitas a las ANP como parte de actividades turísticas convencionales, y el turismo especializado en la naturaleza. El primer tipo comprende visitas cortas a las ANP de uno o dos días, mientras el segundo incluye excursiones organizadas con una duración de 10 a 12 días. A partir de esta caracterización se analizaron los datos disponibles para 5 ANP (El Triunfo, Sian Ka'an, Izta Popo, Mariposa Monarca y Barrancas del Cobre) con lo que se observó que los turistas de propósito múltiple, a pesar de ser más numerosos, derraman menores recursos per cápita que los turistas especializados. Esto se debe en parte a la diferencia de ingreso entre ambos grupos. Con estos datos se realizaron inferencias para estimar el valor potencial del turismo centrado en la naturaleza a nivel nacional, obteniéndose un valor estimado de 14 millones de dólares anuales para los turistas especializados solamente. En el caso de los de propósito múltiple, la estimación ascendió a 16 millones de dólares anuales, lo que arroja un total de 30 millones de dólares al año como ingresos potenciales del turismo centrado en la naturaleza en México.¹²

Estas conclusiones fueron confirmadas en una encuesta realizada por el WWF en cinco países de América Latina (Belice, Consta Rica, República Dominicana, Ecuador y México). Está consistió en una serie de entrevistas aplicadas a los turistas extranjeros en el Aeropuerto de la Ciudad de México, detectándose que el 42% de los entrevistados consideró que las ANP del país fueron la principal razón o un motivo importante en su decisión de visitar México (contra 65% en el caso de Ecuador y 41% para Costa Rica). El 55% de los turistas extranjeros visitó al menos una ANP. Las encuestas confirmaron también que los turistas interesados en la naturaleza gastan más que los convencionales. Asimismo, los entrevistados se refirieron a la necesidad de contar con información técnica, libros y folletos, material promocional, mapas, transportación y señalización adecuada en las ANP. El reducido aprovechamiento del potencial ecoturístico de México se pone de manifiesto al comprobar que de 113 operadores ecoturísticos estadounidenses y canadienses detectados en 1993, sólo 17 de ellos anunciaban destinos de naturaleza en México. A pesar de la cercanía con estos mercados, la mayoría de los destinos anunciados se encontraban en África, Alaska o Costa Rica. Los destinos explícitos más frecuentes en México son Barrancas del Cobre, Baja California, Mar de Cortés y el Sureste Mexicano.¹³

¹² W. N. Adger, et al. 1995. "Total Economic Value of Forests in México", en *Ambio*, Vol. 24 No. 5, agosto 1995.

¹³ SECTUR. 1994. *Estrategia Nacional de Ecoturismo Para México*. México.

Actualmente se tiene identificada una organización nacional de turismo centrado en la naturaleza que cuenta con 32 compañías asociadas, las cuales anuncian excursiones en por lo menos siete ANP (Sian Ka'an, Vizcaíno, Ría Celestún, Mariposa Monarca, Loreto, El Triunfo e Isla Isabel). Es razonable prever que un número creciente de ANP serán incorporadas como destinos turísticos en el futuro cercano, por lo que se requiere tomar medidas preventivas para minimizar los impactos de dichas actividades. De hecho los efectos negativos del turismo (o los efectos indirectos originados por otros procesos asociados) han sido evidentes en las ANP desde hace algún tiempo. Algunas de las áreas que requieren atención urgente son:

Parque Nacional Isla Mujeres - Cancún - Nizuc.

Parque Nacional Cozumel.

Reserva de la Biósfera Sian Ka'an.

Reserva de la Biósfera El Vizcaíno

ZRRFS Isla Contoy.

ZRRFS Mariposa Monarca.

Programa de gestión ambiental de sustancias tóxicas de atención prioritaria

Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo

Este programa es reflejo del cambio de enfoques en la gestión de las sustancias químicas ocurridos en los últimos años en el panorama internacional, puesto que se han acumulado en todo el mundo experiencias exitosas acerca de la adopción de enfoques voluntarios, que complementan a los regulatorios, para lograr metas ambientales. Sobre todo, con objeto de reducir la liberación de sustancias al ambiente y sustituir el uso en productos de consumo, que por sus propiedades puedan llegar a generar un riesgo para la salud humana o para los ecosistemas, y deteriorar la calidad del ambiente en forma significativa.

En particular, se ha acordado dar prioridad a la gestión de las sustancias que a la vez son *tóxicas, persistentes y bioacumulables*, ya que por esas características, es más probable que se reúnan las condiciones de exposición (concentración y duración) que pueden hacerlas riesgosas. Lo anterior, en virtud de que se han acumulado evidencias, de poblaciones y ecosistemas expuestos de manera continua a este tipo de sustancias, principalmente a través de la cadena alimentaria, con resultados lamentables. Debido a ello, este programa establece los siguientes criterios y clasificación de sustancias tóxicas prioritarias (los dos niveles de prioridad se distinguen por los diferentes esquemas de gestión que se aplican a cada uno de ellos, como se señala en el cuadro siguiente):

Criterios y clasificación de las sustancias tóxicas prioritarias

Característica de la sustancia	Criterio	Clasificación *	
		Prioridad 1	Prioridad 2
Predominantemente antropogénicas	Sustancias generadas por el Hombre a través de cualquiera de las modalidades de síntesis o fabricación; si se trata de una sustancia que se encuentra normalmente en la naturaleza, como los metales, el programa sólo se centrará en las formas empleadas premeditadamente en productos y procesos productivos y en las que sean liberadas al ambiente por ellos.	XXX	XXX
Tóxicas	Se considerará como tóxica una sustancia que, además de haber sido identificada como tal en el ámbito nacional e internacional por su capacidad de producir efectos adversos en los organismos vivos, esté presente en el territorio nacional en concentraciones que constituyan o puedan constituir un riesgo para la población y los ecosistemas.	XXX	XXX
Persistentes	Esto implica que la sustancia tenga una vida media en el ambiente igual o superior a: dos días en aire, seis meses en agua, un año en sedimentos, seis meses en suelo, o que exista evidencia de su movilización a largas distancias.		XXX
Bioacumulables	Debe tener un factor de bioacumulación o bioconcentración igual o superior a 5 mil y un cociente de reparto octanol/agua igual o superior a cinco.		XXX

sustancia

* Cuando una sustancia reúne las cuatro características tienen prioridad 2; y cuando reúne sólo las primeras dos características se trata de prioridad 1.

Esquemas de gestión según la clasificación de las sustancias tóxicas prioritarias

Clasificación	Acciones
Sustancia prioritaria de nivel 1	<p>Requerimientos de etiquetado y envasado especiales;</p> <p>Elaboración y difusión de hojas de seguridad;</p> <p>Condiciones específicas para su almacenamiento, manejo, transporte, venta y aplicación;</p> <p>Establecimiento de concentraciones límite permitidas en productos de consumo, emisiones al aire, descargas al agua, en residuos peligrosos, en los seres humanos y organismos de la biota, así como en el aire, agua y suelos;</p> <p>Requisitos específicos para su manejo y eliminación cuando se convierten en desechos;</p> <p>Especificaciones para prevenir accidentes que las liberen súbitamente al ambiente.</p>
Sustancia prioritaria de nivel 2	<p>Prevenir el ingreso al comercio de nuevos productos que las contengan, respetando nuestros compromisos comerciales internacionales adquiridos tanto en los tratados regionales como en el GATT-OMC;</p> <p>Eliminar virtualmente su liberación al ambiente (lo que significa reducir esa liberación a un mínimo capaz de ser medido con las tecnologías analíticas disponibles con mayor nivel de detección);</p> <p>Sustituir su uso en productos de consumo y en procesos, por el de otras sustancias de menor riesgo.</p>

MARCO INTERNACIONAL

La posibilidad de que estas sustancias puedan movilizarse a grandes distancias, atravesando fronteras entre países, le ha dado una dimensión internacional al problema. De ahí que, en diversos foros multinacionales, se encuentre en las agendas la propuesta de adopción de *instrumentos vinculantes y no vinculantes*, para promover a escala mundial, acciones, a fin de reducir su liberación al ambiente, a través de diferentes medidas de gestión ambiental, que en un caso extremo, pueden incluir la prohibición de algunos o todos sus usos; lo cual depende, sobre todo, de la existencia de alternativas de menor riesgo.

Por esta razón, el programa señala algunos de los compromisos internacionales más importantes que en materia de sustancias químicas nuestro país está obligado a cumplir; según lo establecido en el Artículo 133 Constitucional, en el marco de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE); el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en especial lo referente a la Decisión 18/32; los compromisos establecidos en la *Agenda 21* (específicamente el Capítulo 19) firmada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992 y cuyo cumplimiento supervisa el Foro Intergubernamental de Seguridad Química, del cual nuestro país fue vicepresidente; así como las negociaciones para el cumplimiento de medidas concertadas para el control del comercio internacional de sustancias prohibidas y severamente restringidas del *Procedimiento de Información y Consentimiento Previos* (PIC por su nombre en inglés) que se llevan a cabo en el seno del Programa Conjunto FAO-PNUMA; y los compromisos establecidos en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN).

En el marco del ACAAN suscrito por Canadá, Estados Unidos y México en 1994 a raíz del establecimiento del Tratado de Libre Comercio (TLC), los Ministros del Ambiente de los tres países, adoptaron en octubre de 1995 la Resolución 95-5 a fin de cooperar para lograr la *gestión ambientalmente razonable de las sustancias químicas* en la región norteamericana y alcanzar un nivel de protección igual para sus poblaciones y ecosistemas.

Con el fin de poner en práctica la citada resolución, se convino en diseñar e instrumentar planes de acción regional, para reducir el uso y liberación al ambiente y, de ser posible, eliminar cuatro *sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables: bifenilos policlorados, DDT, clordano y mercurio*. Se acordó que, al definir las acciones a desarrollar, cada país tomaría en cuenta sus propias circunstancias, prioridades y recursos, además de considerar la necesidad de un tratamiento diferente de los plaguicidas y de las sustancias de uso industrial o comercial que no son plaguicidas (bifenilos policlorados y mercurio). Asimismo, se acordó establecer criterios para la selección futura de sustancias que serán objeto de planes de acción regional.

A su vez, en el marco de las actividades que México desarrolla en el seno del Grupo de Sustancias Químicas de la OCDE, se han seleccionado dos metales pesados para que sean objeto de medidas para reducir sus riesgos, el *plomo* y el *cadmio*. En el primer caso, las acciones por desarrollar darán cumplimiento a una Declaración Ministerial, de los Ministros del Ambiente de los países miembros de dicha Organización, en tanto que en el segundo, se centrarán, en una primera fase, en evaluar la factibilidad de la recolección y reciclado de pilas eléctricas basado en cadmio-níquel.

Todo esto, plantea la necesidad de fortalecer la capacidad nacional de realizar muestreos y análisis químicos y biológicos ambientales, de evaluar exposición y riesgos de las sustancias peligrosas, de prevenir y controlar éstos a través de diferentes alternativas, incluyendo las de carácter tecnológico. También plantea la necesidad de integrar la visión nacional con las experiencias internacionales que pueden ser viables en nuestro contexto cultural. En ese sentido, este programa, en concordancia con lo establecido por el *Programa de Medio Ambiente 1995-2000*, integra estos compromisos internacionales en la infraestructura institucional con objeto de asegurar su coherencia con nuestra política nacional.

En virtud de lo expuesto, el enfoque para abordar la gestión ambiental de sustancias prioritarias y reducir sus riesgos para la población y el ambiente establecido en este programa, consiste en desarrollar iniciativas sustentadas principalmente en la cooperación entre partes interesadas, tanto en el ámbito nacional, como entre cooperantes de otros países y de México, que permitan fortalecer en el corto plazo, la capacidad institucional en la materia tanto del sector público como privado.

Situación de las sustancias tóxicas de atención prioritaria

Para dar una idea de la situación nacional sobre las distintas sustancias prioritarias a las que se hace referencia, el programa describe la información recabada en relación con la magnitud de la producción y consumo de dichas sustancias, los productos y procesos que las involucran, sobre la contaminación ambiental, la exposición a éstas, así como los efectos adversos observados. Además se describe la distribución de competencias y las regulaciones y normas para su control. Todo ello, se pone en perspectiva analizando la situación en Canadá y Estados Unidos respecto de las sustancias objeto de los planes de acción regional (ver cuadros).

Cuadro 1. Sustancias importadas en 1995

Sustancia	Volumen (kg/lt)	Sustancia	Volumen (kg/lt)
-----------	--------------------	-----------	--------------------

Ácido sulfúrico	1 031 908 053	Hidróxido de sodio	4 558 560
Metanol	380 621 833	Asbesto	4 338 000
Alcohol isopropílico	34 044 761	Percloroetileno	4 305 134
Peróxido de hidrógeno	20 045 742	Fósforo blanco	3 936 665
Cianuro de sodio	11 128 220	Clorodifluoro-metano	3 695 506
Diclorometano	10 243 938	Tricloroetano	2 932 327
Disulfuro de carbono	3 93 646	Ácido nítrico	2 731 081
Cloro	7 758 709	Metanamina	2 400 000
Oxígeno	6 518 254	Tetracloruro de carbono	2 301 342
Ácido clorhídrico	5 515 781	Toluen disocianato	2 179 560
Total	1 550 657 112		

Fuente: Secretaría de Salud; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 1996.

Cuadro 2. Estimación de bifenilos policlorados en uso en empresas paraestatales

Dependencia	Cantidad de BPC (toneladas métricas)
Comisión Federal de Electricidad	2 058
Luz y Fuerza del Centro	2 551
Petróleos Mexicanos	647
Metro	537
Ferrocarriles	351
Otros	400
Total	6 544

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, 1997.

Cuadro 3. Volumen usado* y ventas de DDT en México 1988-1997

Año	Ventas anuales ¹ (Ton)	Volumen de DDT rociado (Ton)	Número de casas rociadas	Número de rociamientos
1988	786	7 723	565 343	1 130 686
1989	1 080	1 088	795 816	1 591 653
1990	1 717	1 293	927 910	1 855 821
1991	1 015	1 293	943 825	1 887 650
1992	1 125	1 138	808 298	1 616 597
1993	1 743	982	732 990	1 465 980
1994	838	890	663 890	1 327 781
1995	1 129	779	581 242	1 162 484
1996	126	0.538	440 306	803 642

1997	21 ²	0.477	356 000	712 000
------	-----------------	-------	---------	---------

¹ Ventas anuales de DDT al 75% reportadas por la empresa productora. No incluye las ventas de DDT al 100% ² Ventas a febrero de 1997 * Cifras preliminares

Fuentes: Secretaría de Salud. Dirección General de Medicina Preventiva, 1997; Compañía productora, comunicación personal, 1997.

Cuadro 4. Volumen de la importación de clordano técnico en México (ton)

Fuente	1992	1993	1994	1995	1996
Empresa importadora	74.40	37.20	82.21	0.0	18.60

Fuente: Empresa importadora, 1997.

Cuadro 5. Volúmenes de mercurio producidos, importados, exportados de 1990 a 1995 (ton)

Acción	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Producción	735	340	21	12	11.0	0
Exportación	23.2	0.3	2	0.3	0.3	0.3
Importación	0.4	2.15	101.9	40.5	27.8	5.8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1994.

Cuadro 6. Volumen de la producción, exportación e importación de plomo 1990-1995 (ton)

Acción	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Producción	174 137	158 831	173 014	179 675	163 836	179 741
Exportación	113 852	101 553	106 467	102 624	31 826	37 092
Importación	2 762	1 566	1 853	48 431	6 435	796

Fuente: Consejo de Recursos Minerales. 1995.

Cuadro 36. Volúmenes de producción, importación y exportación de cadmio 1990-1995 (ton)

Acción	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Producción	1 346	1 253	1 323	1 436	1 870	1 755
Exportación	691	534	600	808	617 298	674 121
Importación	2	2	2	3	3	3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática, 1995.

OBJETIVOS

El objetivo general del programa para la gestión ambiental de sustancias prioritarias, *es facilitar la reducción o eliminación de la liberación al ambiente y la exposición a sustancias tóxicas, así como sus riesgos*, a través del aprovechamiento de las oportunidades que brindan los acuerdos internacionales suscritos por México, para transferir a nuestro país experiencias, información, tecnologías y cualquier otro tipo de elemento que pueda permitir el logro de este objetivo, a la vez que fomentar el intercambio entre cooperantes nacionales.

Los objetivos específicos respecto de las sustancias peligrosas consideradas prioritarias, son:

Dar a conocer a los diversos sectores de la sociedad, los riesgos asociados con su manejo y cómo prevenirlos o minimizarlos.

Promoción de la prevención de sus riesgos, a través de la eliminación o reducción de su liberación al ambiente y la exposición a ellas.

Fomento de su manejo ambientalmente razonable y seguro.

Contribuir a mejorar el desempeño ambiental de la industria y su competitividad.

LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS

Los lineamientos de política de este programa se centran en:

Establecer una vinculación entre quienes tienen experiencia, conocimientos y tecnologías que permitan la reducción de los riesgos de las sustancias prioritarias y las empresas en México que requieren adoptar medidas al respecto, para facilitar la creación de alianzas.

Ampliar las oportunidades para que la industria en México avance en la protección al ambiente, al mismo tiempo que mejora su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

Evitar el ingreso a México, en la medida que lo permitan nuestros compromisos comerciales, de productos y tecnologías que involucren el manejo de sustancias que conlleven riesgos inaceptables y que hayan sido sustituidos o tenido restricciones en el ámbito nacional.

Identificar y aplicar, aproximadamente, instrumentos económicos que permitan alcanzar los objetivos del Programa.

Vincular las acciones de este programa con las que se realizan para impulsar la innovación tecnológica y mejorar el desempeño ambiental y la competitividad industrial.

Establecer los elementos regulatorios y normativos que se requieran para el logro de los objetivos del programa.

Determinar las implicaciones económicas y comerciales derivadas de los cambios propuestos en productos y procesos que involucren a las sustancias prioritarias y desarrollar análisis de costo-beneficio para sustentar las decisiones.

Avanzar en la evaluación y reducción de los riesgos de las sustancias tóxicas de atención prioritaria y evaluar desde la misma perspectiva sus posibles sustitutivos químicos.

Sustentar las acciones del programa en una activa cooperación internacional que permita aprender de las experiencias exitosas y de los errores cometidos en la gestión de sustancias peligrosas, y tener acceso a la información, asesoría, y apoyos financieros requeridos para el logro de los objetivos.

Establecer bases de equidad en los planes de acción regional y evitar la adopción de medidas discriminatorias.

Resaltar la responsabilidad diferenciada en la contribución a la contaminación regional, y la necesidad de adoptar esquemas de gestión ambiental que respondan a los grados de avance en la atención a los problemas, las prioridades, contextos y capacidades institucionales nacionales.

Para poner en práctica el programa, se seguirán las siguientes estrategias en las cuales se utilizan los instrumentos antes citados:

Monitoreo ambiental y evaluación de riesgos ecotoxicológicos: La forma más efectiva para determinar qué tanto una sustancia tóxica requiere atención prioritaria, es conocer la magnitud de la contaminación ambiental y de la exposición, derivadas de su liberación al ambiente. Lo cual pone de relieve la importancia de contar con la capacidad de generar datos confiables, que

permitan ubicar la situación nacional respecto de dichas sustancias, evaluar sus riesgos y tener una base para juzgar si la instrumentación del Programa permite reducir su presencia en el ambiente y sus riesgos, tal como plantean sus objetivos.

Sistema de Información sobre sustancias tóxicas de atención prioritaria: Para establecer una gestión ambiental efectiva, además de generar datos confiables sobre las sustancias tóxicas de atención prioritaria, se requiere contar con *sistemas* que permitan, de manera oportuna y adecuada, tener acceso a la información necesaria para fundamentar decisiones, tanto del sector público como del privado.

Concertación con la industria: En primera instancia, se centrará la atención en las industrias relacionadas con productos de consumo y procesos que involucren a las sustancias tóxicas de atención prioritaria, que ofrezcan las mejores oportunidades para eliminar o reducir su empleo, así como para disminuir su liberación al ambiente, con base en criterios de riesgo-beneficio, costo-beneficio y costo-efectividad. Se prestará particular atención para identificar alternativas de menor riesgo con la contribución de las partes interesadas. Se promoverá la adopción de convenios voluntarios para la instrumentación de los planes de acción regional a desarrollar.

Foros científico-técnicos: El intercambio directo de experiencias entre quienes tienen conocimientos que pueden ser aprovechados por quienes tienen problemas que resolver, constituye uno de los elementos estratégicos del Programa, sobre todo, en la medida que permita, también, identificar qué barreras se pueden oponer al cambio y cómo superarlas.

Cooperación nacional e internacional: El fortalecimiento de la capacidad de gestión de sustancias tóxicas de atención prioritaria en México, en todas las áreas que comprende el Programa y a la velocidad que se requiere, sólo podrá darse a través de mecanismos de cooperación efectivos tanto internos como externos. Se trata de una cooperación en el más amplio de los sentidos, a través de la cual, todos los actores de la sociedad que deben intervenir responsablemente en el logro de la seguridad química, cooperen entre sí y con las partes interesadas de los países con los que México mantiene un intercambio activo, para contribuir a alcanzar los objetivos del Programa.

Aspectos económicos y normativos: Por tratarse de sustancias que son objeto de comercio o que intervienen en procesos productivos, las medidas que se adopten para su control requieren ser evaluadas desde la perspectiva de sus implicaciones económicas y comerciales, y de la perspectiva de la prevención de sus riesgos y los beneficios que derivan de ello. Lo que debe permitir seleccionar los mejores instrumentos económicos o normativos (voluntarios y obligatorios), que permitan el logro de los objetivos del programa de manera costo-efectiva.

Capacitación y comunicación social: Al igual que ocurre en otras áreas ambientales, la prevención de riesgos asociados con el manejo de las sustancias peligrosas, sólo puede lograrse de manera efectiva si se crea una verdadera cultura de seguridad en todas las dimensiones de la actividad social, empezando por el hogar y el lugar de trabajo, pero también en las carreras profesionales, en las que se diseñan procesos donde intervienen esas sustancias, así como en las áreas de investigación y desarrollo tecnológico que pueden contribuir a mejorar su gestión. El derecho público acerca de los riesgos asociados con el manejo de las sustancias químicas, sólo podrá ejercerse de manera responsable, si se crea esta cultura de la seguridad y se ofrece capacitación para ello.

Aspectos financieros: Se establecerán mecanismos para el financiamiento del Programa, a través de los cuales, y con la cooperación de las partes interesadas, de los organismos de financiamiento y asistencia técnica nacionales e internacionales, se desarrollen las acciones previstas.

ISO 14000: ¿Protección o proteccionismo?

Juan Barrera Cordero*

**Subdirector de Prevención de la Contaminación. Av. Revolución 1425, mezzanine. Col. Tlacopac San Angel, 01040, México D.F. Tel. 624.36.65*

Fax 624.35.84 Correo electrónico: ecologia@rtn.net.mex

Agradecimientos: Al Dr. Adrián Fernández Bremauntz y al Ing. Luis Sánchez Cataño, por su estímulo; al Dr. Miguel Angel Gil, al Arq. Gilberto Castañeda, a la Dra. Sonia Valdivia, a la Ing. Ana Cristina Meza, a la Ing. Guadalupe Leyva, a la Coordinación de Comunicación Social del INE y a la Gerencia de Ecología de Canacintra, así como a los Ingenieros Alejandro Nyssen, Bernardo Lesser del INE y al Ing. Jesús Covarrubias por sus comentarios, a Rebeca Salgado por el apoyo mecanográfico e informático. Las opiniones y omisiones en el escrito, son responsabilidad exclusiva del autor.

Las normas ISO-14000, segunda serie de estándares administrativos de la ISO, próximamente serán adoptadas en nuestro país, siguiendo el camino abierto por la serie ISO-9000. Alrededor de estas normas, se ha generado una serie de inquietudes debido a su posible uso como barreras comerciales. Ante ellas, conviene, primero que nada, conocer el sentido y el contenido de estas normas; por otra parte, un examen de los diversos argumentos que se han expuesto en su contra revela que algunos de ellos son infundados, mientras que otros resultan, por lo menos, razonables.

I. Introducción

En el diario oficial de 1996, se publicó el aviso de apertura del período de consulta pública, por un periodo de 60 días, para las normas NMX (equivalente a ISO 14001), y NMX (equivalente a ISO 14004)¹. Se espera que el aviso de su adopción en el ámbito de NMX se realice en el último trimestre de 1997 o principios de 1998. Estos proyectos de norma fueron elaborados por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (IMNC), en conjunción con el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental (COTENNSAAM). Y pueden obtenerse en Manuel María Contreras 133, Col. San Rafael, o solicitando su envío por paquetería al interior de la República al Tel.: 5-66-47-50

II ¿Qué es la ISO?

La ISO, International Standards Organization, con sede en Ginebra, Suiza, es una organización internacional especializada en el desarrollo de estándares técnicos. Fue fundada en 1946 para desarrollar estándares de fabricación, comercio y comunicación. Actualmente se compone por organismos responsables del desarrollo y aplicación de estándares de aproximadamente 111 países. La ISO se estructura con aproximadamente 220 comités técnicos (TC), cada uno de los cuales elabora estándares para una área específica. La ISO elabora estándares para todo tipo de industrias con excepción de las áreas eléctrica y electrónica, los cuales son elaborados por la IEC, también con sede en Ginebra.

En México, el vínculo oficial con la ISO se da por medio de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), a través de la Dirección General de Normas (DGN). En lo referente al TC-207 -responsable de elaborar la serie ISO-14000- la DGN delegó oficialmente al IMNC, con fecha 26 de enero de 1995, la coordinación de todas las actividades relacionadas con el comité mexicano para la atención del comité ISO-TC-207.

Hasta 1979, la ISO sólo se ocupó de elaborar estándares técnicos, en ese año se formó el TC-176 para desarrollar la primera serie de estándares administrativos, la serie ISO-9000, para el manejo

total y aseguramiento de calidad, que apareció en 1987. Estos estándares aplican a todo tipo de empresas, grandes y pequeñas, de manufactura o de servicios. Los estándares de esta serie que son empleados para propósitos de registro, son los 9001, 9002 y 9003. Más de 90 países han adoptado la serie ISO-9000 y más de 70,000 empresas en todo el mundo han obtenido su registro en, al menos uno de los estándares de la serie.

Todos los estándares desarrollados por ISO son, en principio, voluntarios, sin embargo las autoridades de los países participantes a menudo adoptan los estándares de ISO y los aplican como normas obligatorias.⁴

III. La serie ISO 14000

Muchas empresas han desarrollado Sistemas de Administración Ambiental, con el propósito de mejorar su desempeño, cumplir más eficientemente con sus obligaciones ambientales y obtener ventajas competitivas. En el Reino Unido, se desarrollaron estos estándares en el ámbito nacional con el nombre de BS-7750. Existen también iniciativas en el ámbito regional como el Eco-Management and Audit Scheme regulation (EMAS), de la Unión Europea. Alrededor de una docena de países han elaborado programas de eco-etiquetado ambiental. Esta diversidad de iniciativas se han manejado como estándares voluntarios, lineamientos para uso de algún sector de la industria y bajo otros esquemas.

En parte como respuesta a la aceptación de las normas ISO-9000 y en parte debido a la proliferación de estándares ambientales en varias partes del mundo, la ISO formó el Strategic Action Group on the Environment, SAGE, en 1991, el cual fue formado en colaboración con la IEC. En 1992, el SAGE presentó sus recomendaciones sobre administración ambiental a la entidad organizadora de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED) en junio de 1992. En ellas recomendó la formación de un Comité Técnico en ISO, dedicado a desarrollar estándares de administración ambiental. Como resultado de estas recomendaciones y los acuerdos de la UNCED, la ISO acordó la creación del TC-207, en enero de 1993.

La primera reunión del TC-207 se realizó en junio de 1993, al tiempo que se disgregaba el SAGE, reuniendo a casi 200 delegados de 30 países. En la reunión de Oslo, Noruega, en julio de 1995 se reunieron 500 delegados representando aproximadamente a 40 países, con estatuto de miembros. Posteriormente se realizaron las reuniones de Río de Janeiro, en junio de 1996, y de Kyoto, Japón, en abril de 1997. La próxima reunión está programada para abril de 1998, en San Francisco, California. Conviene recordar que el español no está entre los idiomas oficiales de ISO, que son el inglés, el francés y el ruso.

El TC-207 está estructurado en seis subcomités y un grupo de trabajo, los cuales han trabajado en los siguientes rubros:

- Sistemas de administración ambiental (normas ISO-14001 y 14004).

- Auditorías ambientales (normas ISO-14010, 14011, 14012 y 14013/15).

- Etiquetado ambiental (normas 14020/23 y 14024).

- Desempeño ambiental (normas ISO-14031 y 14032).

- Análisis de ciclo de vida (normas ISO-14040/43).

- Glosario (norma ISO-14050).

- Aspectos ambientales en estándares de productos (norma ISO-14060).

La serie ISO-14000 se ha desarrollado bajo el proceso normal para la elaboración de estándares, con excepción de un factor: el tiempo. El tiempo normal para el desarrollo de un estándar es de más de cinco años y en ocasiones ha superado los diez. En el caso de la serie 14000, este se ha abreviado a cuatro años, aproximadamente.

Existen diferentes tipos de estándares dentro de la ISO: los de especificaciones y los de guía. Los primeros son estándares certificables que contienen una serie de parámetros medibles, que pueden ser auditados de manera que se especifique si una empresa cumple o no con los requerimientos del estándar. En la serie 14000 sólo existe uno de este tipo y es el 14001. Los demás de la serie son todos estándares de guía.

Los de gestión ambiental, 14001 y 14004, son los más adelantados de la serie, fueron declarados DIS (Draft ISO Standards) en la reunión de Oslo, en julio de 1995, y aprobados como estándares ISO entre septiembre y noviembre de 1996. Estas son las normas que se discuten en el resto de este artículo.

El siguiente es un cuadro resumen de las normas y su contenido.

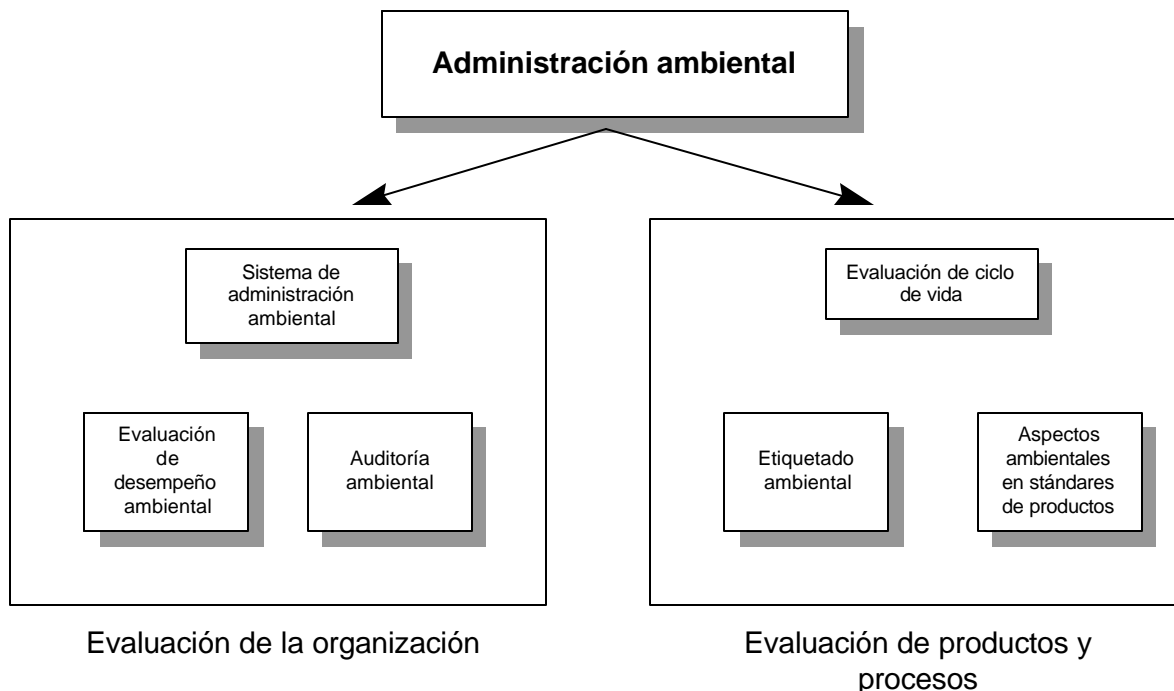
Las normas ISO 14000

Estándar	Título / Descripción
14004 técnicas de soporte.	Guía a los Sistemas de Administración Ambiental, principios y
14001 para su uso.	Sistemas de Administración Ambiental. Especificaciones con guía
14010 Ambiental.	Guía para Auditoría Ambiental. Principios generales de Auditoría
14011	Lineamientos para Auditoría Ambiental. Procedimientos de auditoría, parte 1. Auditoría de Sistemas de Administración Ambiental.
14012 auditores ambientales.	Lineamientos para Auditoría Ambiental. Criterios de calificación para
14013/15 revisiones y evaluación.	Lineamientos para Auditoría Ambiental. Programas de auditoría,
14020/23	Etiquetado ambiental.
14024	Etiquetado ambiental. Programas operativos. Guía de principios, prácticas y procedimientos de certificación para programas de criterios múltiples.
14031/3x 14040/43	Lineamientos para evaluación de desempeño ambiental. Evaluación general de ciclo de vida. Principios y prácticas.
14050	Glosario
14060	Aspectos ambientales en estándares de productos.

Nota: la nomenclatura de las normas ha variado ligeramente en el curso del tiempo y pueden hallarse pequeñas inconsistencias entre las fuentes, p.ej. la norma ISO-14004 era conocida como ISO-14000, hasta antes de la reunión de Oslo.

Estas normas pueden agruparse en dos bloques principales:

- a) Evaluación de la organización.
- b) Evaluación de productos y procesos.



IV. Las normas NMX (equivalente a ISO-14001) y NMX (equivalente a ISO-14004)

La mejor descripción de las normas se encuentra en las normas mismas. Debe señalarse que oficialmente son aún proyectos de norma y deben considerarse como tales. De acuerdo a lo señalado, fueron elaboradas en forma conjunta por el IMNC, el COTENNSISCAL y el COTENNSAAM, y consisten esencialmente en una traducción fidedigna y autorizada de las respectivas normas ISO-14000.

Los premisas básicas son dos:

que la mejor manera de alcanzar los objetivos de protección ambiental y el cumplimiento de las obligaciones ambientales de una organización se da a través de un sistema de gestión bien estructurado e integrado a las actividades administrativas globales de la organización.

que dicho sistema administrativo, un sistema de administración ambiental (SAA), debe apegarse a los lineamientos establecidos en la norma de referencia, ISO.14001, y debe por lo tanto, ser un sistema susceptible de certificación por un tercero.

En consecuencia, la norma ISO-14001 describe los elementos básicos de un SAA. Estos incluyen: la definición de una política ambiental; el establecimiento de metas y objetivos ambientales a nivel de toda la organización, y la implementación de programas para alcanzar estos objetivos; así como el establecimiento de controles adecuados para evaluar su eficacia, corregir los problemas que puedan surgir y revisar el sistema de manera continua.

Debido a que la empresa no opera en un vacío, los elementos de su política ambiental, deberán ajustarse a su entorno social, comercial, corporativo y, por supuesto, a la política ambiental del Estado.

Un SAA efectivo debe ayudar a una empresa a manejar, medir y mejorar los aspectos ambientales de sus operaciones. Debe conducir a un cumplimiento más eficiente en los requerimientos ambientales obligatorios y voluntarios. También debe ayudar a la empresa a realizar un cambio cultural a medida que las prácticas de administración ambiental son incorporadas en el conjunto de todas sus operaciones.

La norma ISO-14001 describe los requerimientos básicos de un SAA. Esta es la norma que las compañías deberán implementar y sobre la cual deberán decidir ya sea hacer una autodeclaración de conformidad con la norma o requerir la certificación mediante una tercera instancia. ISO-14004, en cambio, es un estándar guía que proporciona a las empresas información valiosa para la implementación de un SAA.

El propósito principal de ISO-14001 es la preparación para obtener la certificación a través de una tercería, aunque puede ser usado internamente para una autodeclaración o para propósitos contractuales. Por ello esta norma contiene solamente aquellos requerimientos que pueden ser objetivamente auditados para propósitos de certificación.

En contraste ISO-14004 proporciona descripciones y ejemplos relativos al desarrollo e implementación de principios y sistemas de administración ambiental y sobre como coordinar éstos con otros sistemas administrativos.

La interpretación es que el SAA debe permitir a la organización elevar progresivamente sus niveles de desempeño ambiental, sin embargo, la norma no establece requisitos absolutos del desempeño ambiental más allá del compromiso de establecer una política para el cumplimiento de la legislación y de las regulaciones aplicables y con el mejoramiento continuo.

En consecuencia, “dos organizaciones que realizan actividades similares pero que tienen desempeño ambiental diferente pueden cumplir con sus requisitos, la adopción de la norma no garantiza por sí misma resultados ambientales óptimos”.²

Entre las características importantes de un SAA está el que “toman en cuenta las necesidades de un conjunto amplio de partes interesadas y las necesidades desarrolladas de la sociedad para la protección ambiental”.

La norma especifica los requisitos del SAA, los cuales deben permitir que una organización formule una política y objetivos tomando en cuenta los requisitos legales y la información sobre los impactos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización pueda controlar y sobre los que puede esperar tener influencia. En sí, no formula criterios específicos de desempeño ambiental.

De hecho, “la norma es aplicable a cualquier organización que quiera:

- a) implementar, mantener y mejorar un sistema de administración ambiental;
- b) asegurar que su desempeño está de acuerdo con su política ambiental establecida;
- c) demostrar dicho desempeño a otros;
- d) buscar la certificación-registro de su SAA por medio de una organización externa;
- e) hacer una autodeterminación y autodeclaración del desempeño de acuerdo a la norma mexicana”.²

Fuera de los aspectos mencionados, el contenido de la norma ISO-14001 en sí se limita a la descripción de los elementos del SAA, ya mencionados, los cuales son esencialmente iguales a los de cualquier sistema administrativo profesional moderno.

En consecuencia, las empresas pueden elegir entre una diversidad de sistemas administrativos como base para su SAA, en particular aquéllos consistentes con ISO-9000.

V. Discusión

1. Efecto sobre el desempeño ambiental

Las características singulares de un SAA, de acuerdo a la norma 14001, son tres: la primera: que debe ser un sistema certificable; la segunda que la norma no establece criterios específicos de desempeño ambiental; la tercera, que debe tomar en cuenta las necesidades de un conjunto amplio de partes interesadas.

En virtud de las dos primeras, resulta claro que “dos organizaciones que realizan actividades similares pero que tienen desempeño ambiental diferente pueden cumplir con sus requisitos”. Más aún, como lo certificable es el SAA y no su resultado, es decir el desempeño ambiental, queda entonces abierta la posibilidad de que una organización con un desempeño ambiental superior no tenga acceso a la certificación por diversas razones.

De lo anterior se desprende, como un posible corolario, que una organización no certificada pudiera tener un desempeño ambiental superior al de una empresa certificada.

En la sección de definiciones de la norma mencionada, se establece que “parte interesada” es aquel individuo o grupo preocupado o afectado por el desempeño ambiental de una organización; asimismo se define “ambiente” como el entorno en que opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, humanos y sus interrelaciones, con una nota que

especifica que el entorno, en este contexto, se extiende del interior de la organización hacia el sistema global.

Es remarcable el carácter general, e incluso vago, de estas definiciones. Por otra parte, serán los certificadores quienes se encuentren en posición de decidir si el SAA toma en cuenta efectivamente las necesidades de “un conjunto amplio de partes interesadas”, y por supuesto de discriminar quiénes son o pueden ser estas “partes interesadas”.

Otra observación es que, si bien el SAA establece un compromiso con el mejoramiento continuo, no se mencionan criterios en los aspectos auditables de la norma para decidir qué grado de avance es aceptable en este mejoramiento continuo.

2. Barreras comerciales

La NMX (equivalente a ISO-14001) especifica que, “al igual que otras normas mexicanas, no está destinada para usarse en crear barreras comerciales no arancelarias o para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización”.²

Por otra parte, durante la formación del SAGE en el seno de la ISO, en 1991, que fue el antecesor directo del TC-207, se estableció como uno de sus objetivos de trabajo el determinar si un estándar internacional en materia ambiental podía servir a los siguientes objetivos:

- promover un acercamiento común a la administración ambiental;
- incrementar la capacidad de una organización para alcanzar y medir sus avances en desempeño ambiental;

- facilitar el comercio y eliminar barreras comerciales.⁴

La respuesta del SAGE, fue precisamente la formación del TC-207, encargado de desarrollar la serie ISO-14000.

Al respecto, conviene revisar el caso de la serie ISO-9000, único antecedente de un estándar administrativo de ISO: “Para muchas compañías, el registro ISO-9000 es un requisito legal para participar en mercados regulados. Este es el caso por ejemplo, del sector de productos y aparatos para la práctica médica en la Unión Europea. En otros casos, el registro se ha planteado como requisito para obtener una orden de compra o contrato. Algunos gobiernos han incorporado ISO-9000 dentro de sus estructuras regulatorias, o al menos la han evaluado como un apoyo para alcanzar metas de gestión o regulación ambiental. La principal presión, sin embargo, para obtener el registro ISO-9000 ha sido la presión del mercado. El cumplimiento de los estándares ISO-9000, vía certificación por un tercero, se ha convertido en un requisito de facto para participar en muchas áreas de negocios. Las empresas han obtenido el registro para mantener o incrementar su participación en el mercado, para mantenerse en él, o para obtener ventaja sobre la competencia”.⁴

Por otra parte, muchas de estas empresas han asimilado ventajas internas importantes: mayor eficiencia operativa, mayor calidad, reducción de costos y mayor productividad (íbidem).

Se reconoce, de hecho, que: “Los modelos de intercambio comercial que se están imponiendo, incluyen cada vez con mayor frecuencia como parte de sus regulaciones, conceptos que se relacionan con la ecología. Marcando básicamente <que la producción de bienes o servicios se debe ejecutar garantizando la conservación de los recursos naturales y la no afectación del medio ambiente>, hay que señalar aquí que esos conceptos, como resultado del desconocimiento general de las afectaciones reales, aún resultan confusos en muchos campos”.⁸

Parece claro, que siguiendo los pasos de ISO-9000, la certificación ISO-14000 se convertirá en un pasaporte a los negocios para miles de empresas en todo el mundo. De hecho, no hay contradicción en lo antes expuesto: la formación y la eliminación de barreras comerciales pueden ser parte de un mismo proceso.

La propia ISO reconoce en la Parte 7 de su Manual para desarrollo: “Participación en la normalización internacional”:

“Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si se adoptan normas internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias: Las

posibles causas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización”

En la parte 7 del mismo manual se encuentra esta otra observación: “las dificultades en la implantación de las normas ISO en los países en desarrollo, también se deben a la escasa o nula participación de ellos en los Comités ISO encargados de formularlas y por lo tanto, no se conocen y toman en cuenta las limitaciones particulares que pudieran dificultar su asimilación”. “La ISO también reconoce que la no participación es consecuencia de las limitaciones económicas”.⁸

3. Costos de implantación

La preocupación sobre los efectos de las normas ISO-14000 no es exclusiva de los países en desarrollo. Dependiendo de la definición que se emplee para la “pequeña empresa”, alrededor del 75-90% de todas las industrias en el mundo son pequeñas y medianas empresas, PYME. Para estas compañías, el tiempo y costo necesarios para obtener un registro ISO-14000, puede ser excesiva y constituirse de hecho en una barrera comercial.

Tal posición fue expresada con toda claridad por el Sr. Steven A. Bold, del Interconnecting and Packaging Electronic Circuits Institute, IPC, en una audiencia reciente en Washington.

El Sr. Bold afirma que “la creciente presión para obtener el registro ISO-14000 es una amenaza a la existencia misma de las empresas del grupo IPC” y afirma que “si bien IPC apoya el desarrollo de estándares internacionales de administración ambiental, como ISO-14000, la decisión de establecer un sistema de este tipo es esencialmente una decisión de negocios y por lo tanto debe dejarse a cada empresa la decisión de ser certificada”. Por lo anterior, establece con firmeza su oposición al sistema de certificación obligatoria por una tercera parte como condición para participar en un sistema de autorregulación ambiental, como el descrito en ISO-14000.¹⁰

4. Los objetivos de protección ambiental

Como puede verse, la serie ISO-14000 efectivamente puede resultar cuestionable y no es sencillo decidir si es una herramienta de gestión ambiental o un componente de estrategia comercial. Sin embargo, en la contraparte, puede también cuestionarse el papel de muchas empresas en torno al desempeño y la protección ambiental. Si bien es cierto que actualmente casi cualquier organización tiene acceso a las herramientas técnicas y gerenciales para mejorar estos aspectos, también es verdad que no se cuentan entre sus prioridades y que la historia demuestra que prácticamente cualquier avance en la responsabilidad social de las empresas se ha logrado bajo alguna forma de presión externa. En consecuencia, tampoco resulta fácil decidir si al rechazar la implantación de este tipo de medidas, se busca defender la libertad de comercio y la viabilidad de las pequeñas y medianas empresas, o la libertad de continuar transfiriendo costos a la sociedad vía la contaminación y el aprovechamiento irresponsable de los recursos naturales.

VI. Conclusiones

En este breve examen, tanto las posiciones que están a favor de las normas ISO-14000, como las que se oponen a ella, revelan cierta ambigüedad. En rigor, este parece ser un hecho que debemos aceptar: las normas de la serie ISO-14000, por su naturaleza y por las modalidades y el contexto en que se aplican, son a la vez un instrumento de gestión ambiental y un componente de estrategia comercial. De ahí que los diferentes actores tiendan a destacar como negativos los aspectos que afectan sus intereses y a subvalorar aquéllos de los que pueden derivar beneficios. El camino, como siempre, parece estar en una negociación franca que preserve lo mejor de ambas partes y busque minimizar los efectos perjudiciales, tanto sobre el ambiente y los recursos naturales, como sobre la infraestructura industrial y la viabilidad de las pequeñas y medianas empresas.

De acuerdo a lo anterior, se pueden derivar las siguientes conclusiones:

Implementar un SAA que cumpla con los requerimientos de ISO-14000 y alcanzar el registro mediante una tercera instancia está en vías de convertirse en un requisito de facto para hacer negocios.

Puede dudarse de la utilidad, como estándar certificable, de una norma que no establece vínculo entre el SAA y su resultado, el desempeño ambiental.

Entre los puntos clave para una defensa de los intereses de las PYME se encuentran los siguientes:

Fortalecer su posición negociadora, asumiendo la marcha de los tiempos y creando compromisos con la protección ambiental, la modernización de sus procesos y estructuras administrativas y la competitividad;

Participar activamente, buscando el perfeccionamiento de instrumentos como las normas ISO —entre otros— en tanto que herramientas de gestión y autorregulación ambiental y limitando su manipulación como barreras comerciales disfrazadas de medidas ecológicas;

Desarrollar mecanismos para tener acceso al control de los sistemas de certificación; esto es, procurar tener sistemas de certificación y auditores de ISO 14000 propios, sin caer en la trampa de reproducir a nivel interno, lo que se desea evitar a escala internacional: la monopolización de los mecanismos e instituciones de certificación.

Para las autoridades ambientales, el punto nodal es actuar en forma creativa y decidida para fortalecer los aspectos y los caminos que conduzcan a la aplicación de estas normas como instrumentos de mercado al servicio de la protección ambiental, y no viceversa.

Si en la Era de la globalización todos los negocios son internacionales, el reto consiste en asegurar que todos puedan ser igualmente internacionales.

VII. Referencias

1. Diario Oficial de la Federación, 13 de noviembre de 1996, pág. 94.
2. NMX (equivalente a ISO-14001): "Sistemas de Administración Ambiental. Especificación con guía para su uso". Borrador. IMNC, COTENNSAAM; México (1996).
3. NMX (equivalente a ISO 14004): "Sistemas de Administración Ambiental. Directrices generales de principios, sistemas y técnicas de soporte." Borrador. IMNC, COTENNSAAM; México (1996).
4. Tibor, Tom & Feldam, Ira, "ISO 14000 A Guide to the New Environmental Management Standards"; *IRWIN Professional Publishing*, Chicago (1996).
5. "International Standard ISO 14000", from "The Quality Network": <http://www.quality.co.uk/quality/iso14000.htm>.
6. Cárdenas Costas, L. Javier; "Manual del curso sobre ISO 14000"; AMSI, S.C., México (1996).
7. Valdivia M. Sonia / UNITAR, "ISO 14000 y su relación con el RETC" (Borrador). México (1996).
8. Irueste Alejandro, Mercedes; "Influencia ISO 9000 e ISO 14000", Primer Simposio Nacional sobre Residuos Peligrosos, Memorias, México (1996).
9. Tornel Raúl, "Estrategia del sector industrial mexicano ante el reto de la norma ISO 14000", CANACINTRA, México (1996).
10. Bold, A. Steven; Testimony at the Hearing on the Increasing Importance of International Standards to the Industrial Community and the impact of ISO-14000, Washington, D.C., June (1996). <http://www.house.gov/science/bold.htm>

Glosario

CONCAMIN: Confederación de Cámaras de Industriales

COTENNSAAM: Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental

DGN: Dirección General de Normas

EMAS European Union Eco-Management and Audit Scheme Regulation

IEC: International Electrotechnical Commission

IMNC: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación

IPC: Interconnecting and Packaging Electronic Circuits Institute

ISO: International Standards Organization

PYME: Pequeñas y Medianas Empresas
SAA: Sistema de Administración Ambiental
SAGE: Strategic Advisory Group On Environment
SECOFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
TC: Technical Comitee.