

PRIMER CURSO INTERNACIONAL
**POLITICAS PUBLICAS
PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE**

SANTIAGO DE CHILE, 3 DE NOVIEMBRE AL 1 DE DICIEMBRE DE 2000

I L P E S



NACIONES UNIDAS

C E P A L



**La Conservación y el Futuro:
Tendencias y Opciones Hacia el Año 2025**
(Bibliografía Taller No.6: Gobernabilidad y Gestión Ambiental
Profesores: Mario Rosales y José Rodríguez)



Banco Mundial



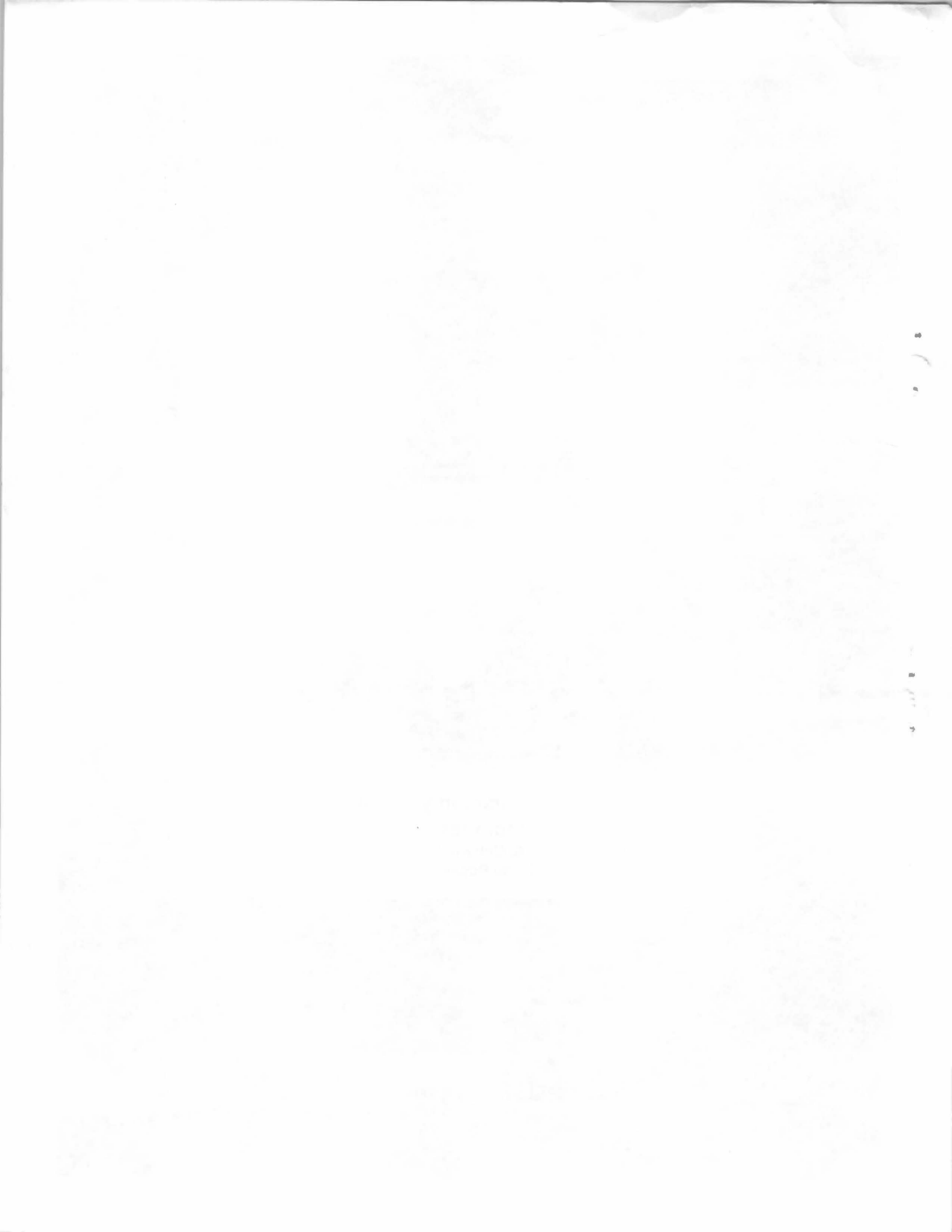
Banco Interamericano
de Desarrollo
IDB

pnud

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Desarrollo humano sostenible



PNUMA



LA CONSERVACIÓN Y EL FUTURO: TENDENCIAS Y OPCIONES HACIA EL AÑO 2025

DOCUMENTO PARA DISCUSIÓN

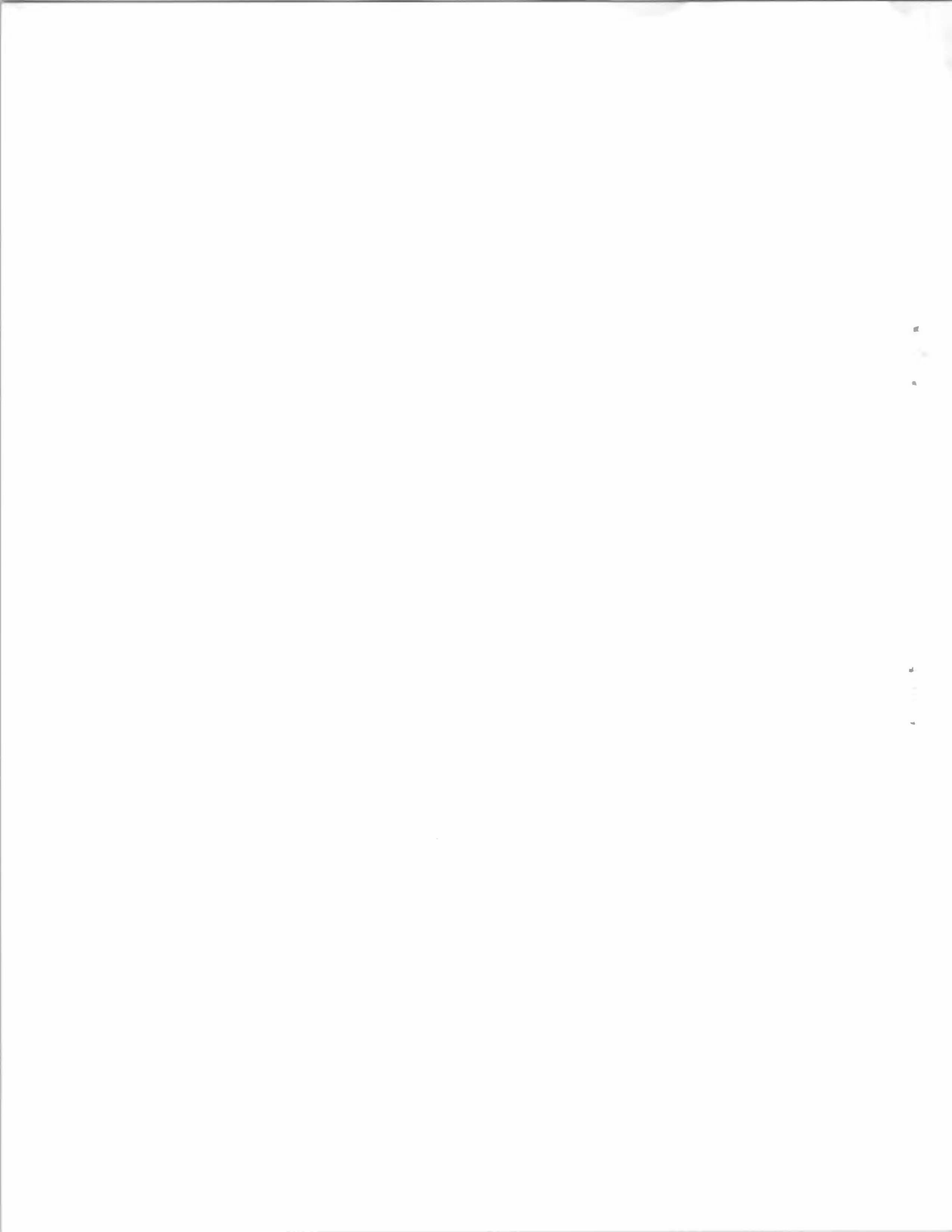
Compilado por

**Jeffrey A. McNeely
Director del Programa de Biodiversidad
UICN
Gland, Suiza**

**Traducción coordinada por
UICN Oficina Regional para Mesoamérica (ORMA)**

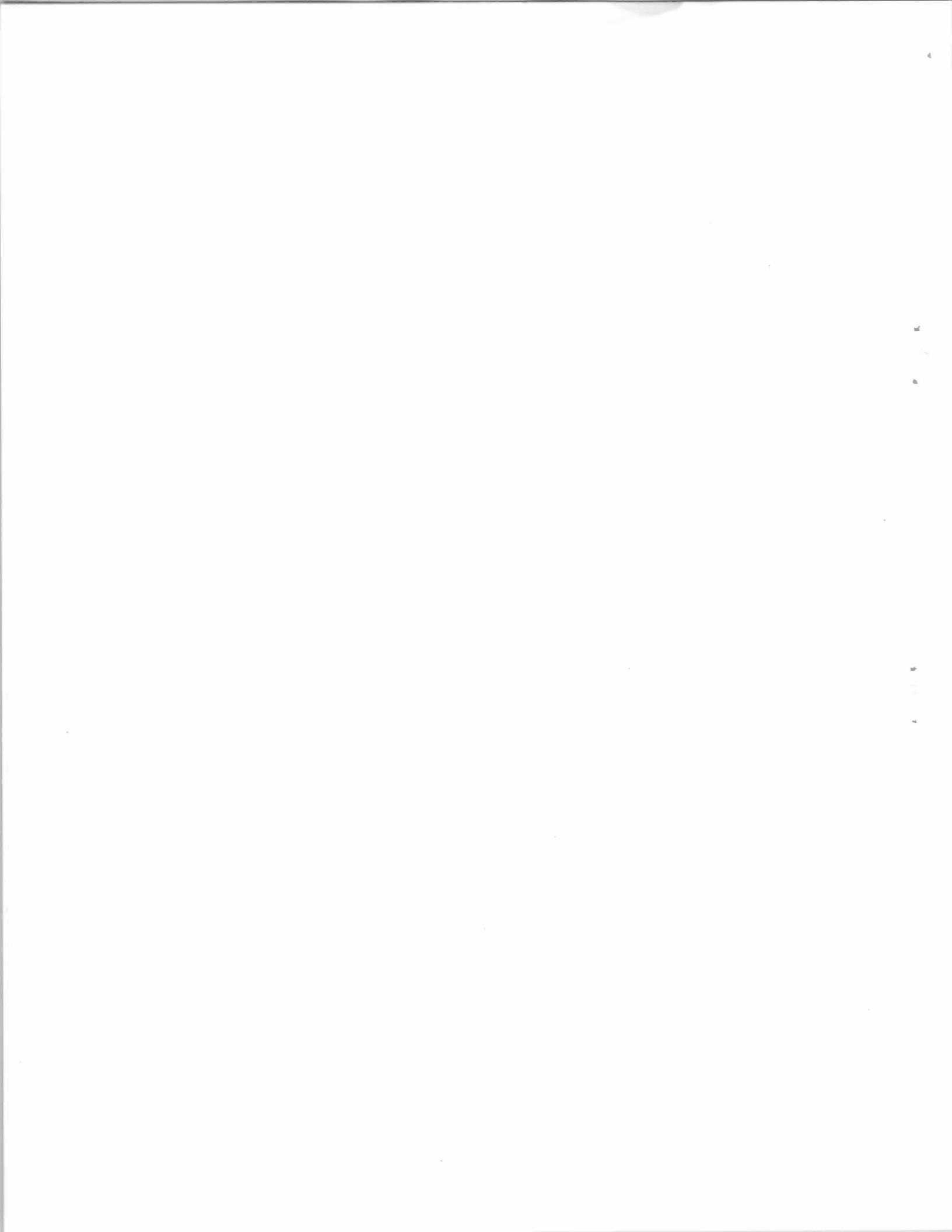
Este borrador ha procurado incorporar algunos de los comentarios de la Reunión del Consejo de la UICN que se celebró en noviembre de 1995, y también otras reflexiones del autor. Sólo representa, sin embargo, los puntos de vista del autor, los cuales deben verse como una contribución al próximo debate de la membresía de la UICN.

25 de febrero de 1996



INDICE DEL CONTENIDO

	Página
PREFACIO	
SÍNTESIS	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. LECCIONES DEL PASADO: TENDENCIAS Y PROYECCIONES	7
2.1 Cambios en población, consumo y recursos	7
2.2 Cambios en diversidad cultural	15
2.3 Cambios en seguridad nacional	18
2.4 Cambios en clima	20
2.5 Cambios en contaminación ambiental	23
2.6 Cambios en economía	24
2.7 Cambios en instituciones	27
2.8 Cambios en tecnología	31
2.9 Cambios en información y comunicaciones	35
2.10 Cambios en diversidad biológica	37
3. ADAPTÁNDOSE AL CAMBIO	42
3.1 Problemas de la distribución de los beneficios del desarrollo	42
3.2 Costos, políticas y modelos alternativos de desarrollo	43
3.3 Desarrollo de la capacidad para adaptarse al cambio	44
4. CAMBIOS EN EL PROGRAMA DE LA UICN	46
5. CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS	53



PREFACIO

En agosto de 1995, el Director General de la UICN me pidió que preparara un documento sobre la UICN en el año 2025, para que sirviera de base de discusión interna acerca de cuál sería la mejor forma de adaptarse a las condiciones tan rápidamente cambiantes que parecen ser la característica del mundo moderno. A partir de los trabajos de una amplia gama de colegas de la UICN y también de afuera, elaboré el borrador de un documento que procuró ser lo más objetivo posible, basando las proyecciones en tendencias pasadas que se discernían en los datos disponibles. Consulté muchísimas referencias, aunque muy pronto resultó evidente que, como la literatura era tan amplia, esta tarea iba a resultar interminable. Por esto, no pretendo haber sido exhaustivo y reconozco que puedo haber pasado por alto muchos puntos de vista útiles -- especialmente los procedentes del Sur.

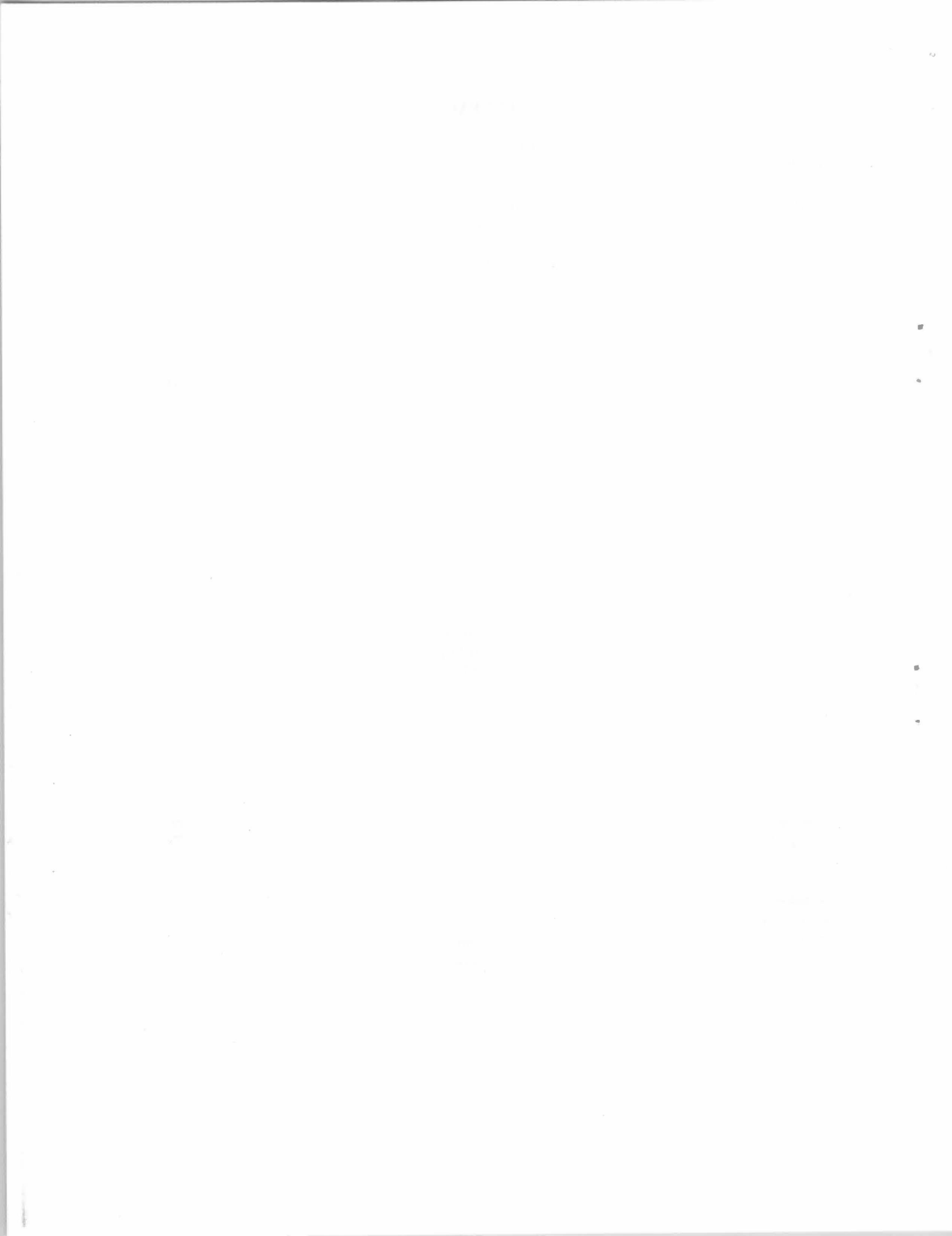
Pero en ningún momento pensé que alguien pueda en verdad prever el futuro, ni que este documento fuera de alguna forma a proponer una visión definitiva del futuro. Como ha señalado Treumann (1991), "Ninguna de las tendencias que se presentan en las interacciones seres humanos-medio ambiente son suficientemente duraderas como para permitimos hacer ninguna clase de predicciones confiables, a no ser en el caso de los procesos mundiales más simples." Y de hecho, como trata de señalar este documento, están a disposición muchos futuros muy diferentes, y las decisiones que tomemos hoy sólo afectarán a algunos de ellos.

Tengo muy claro que hacer proyecciones y predicciones no significa mostrar preferencias; simplemente por creer que el mundo se enfrenta con una posibilidad finita de toda una serie de posibles tragedias ambientales, no estoy sugiriendo en forma alguna que estoy abogando por que alguna de ellas suceda, ni al proyectar implicaciones de las nuevas tecnologías estoy abogando por que se sigan dichas sendas. La única intención de este documento es ayudar a que las personas piensen en cómo podría ser el futuro y en cómo las decisiones que nosotros o nuestros descendientes pudieran tomar hoy afectan las decisiones que deberemos tomar mañana.

Este documento tampoco pretende ser completo; el examen del futuro es un juego abierto. No todo el mundo quiere jugarlo: Albert Einstein dijo, "Nunca pienso en el futuro. De todos modos llega demasiado pronto." Y Henry Wadsworth Longfellow dijo, "¡No confíen en el futuro, por agradable que sea! ¡Que el Pasado muerto entierre a sus muertos! ¡Actúen, --actúen en el presente vivo! ¡El corazón aquí, y Dios arriba!" A pesar de ello, se somete este documento a la consideración de la membresía de la UICN. Las bases de este documento las puso el trabajo conjunto con Kent Redford, Paul Craig, Neva Goodwin, Harold Glasser y Debra Rose, en el contexto de la Evaluación Mundial de la Biodiversidad de PNUMA/GEF. Contribuyeron en forma sustancial Sadiq Al Muscati, Ricardo Bayon, John Burke, John Busby, Mike Cockerell, Steve Edwards, Mersie Ejigu, Malinga Fernando, Hans Friederich, Don Gilmour, Meghan Golay, Paddy Gresham, Kevin Grose, Scott Hajost, Mark Halle, Jeremy Harrison, Fritz Hesselink, Liz Hopkins, Aban Marker Kabraji, Claude Martin, Caroline Martinet, David McDowell, David Munro, Gayl Ness, Adrian Phillips, Thomas Price, Mohammad Rafiq, Nick Robinson, Martha Rojas, Pedro Rosabal, Per Ryden, Dolan da Silva, David Sheppard, Achim Steiner y Leslie Wijesinghe.

A pesar de esta comucopia de insumos intelectuales, sigo siendo responsable de cualquier interpretación equivocada, falta de visión, omisión de publicaciones creativas y afirmaciones políticamente incorrectas. En cualquier caso, el futuro cuidará de sí mismo. Como Francis Bacon (1561-1626) señaló, "Las personas deben buscar cosas sólo del presente, y dejar el futuro a la divina Providencia."

Jeffrey A. McNeely
Científico Jefe
UICN-Unión Mundial para la Naturaleza
Gland, Suiza
25 de febrero de 1996



LA CONSERVACIÓN Y EL FUTURO: TENDENCIAS Y OPCIONES HACIA EL AÑO 2025

Borrador del 25 de febrero de 1996

SÍNTESIS

La tasa a la que el medio ambiente está siendo modificado por los seres humanos, la magnitud de esta modificación y las consecuencias de estos cambios para la diversidad biológica, no tienen precedente en la historia de la humanidad. Estas presiones sobre el medio ambiente se deben a una combinación de crecimiento de la población, de aumento del consumo per cápita (sobre todo entre los sectores más ricos de la sociedad), del agotamiento de sistemas de recursos críticos como tierras agrícolas y de organismos inadecuados para gerenciar los recursos. Se espera que las presiones sigan aumentando, y que se vayan exacerbando a medida que los cambios climáticos agreguen más tensión en los sistemas productivos del mundo. Es evidente que la sociedad moderna no está en equilibrio con los recursos disponibles ni con la tecnología que utiliza para explotarlos. La sobre-explotación está comenzando a amenazar seriamente el bienestar económico y cultural de muchas comunidades. Para el año 2025, los problemas más importantes de los que se ocupa la UICN en la actualidad serán todavía más desafiantes. Este documento identifica las tendencias generales y sugiere formas en que la UICN y otras organizaciones que promueven la conservación se pueden adaptar a las condiciones cambiantes. Se hacen sugerencias para que sirvan de base para estimular la discusión y el debate.

Este documento pasa revista a diez áreas principales --todas ellas interrelacionadas-- en las que cambios significativos afectarán la conservación:

- **Población y recursos.** Seguirán creciendo las poblaciones humanas y las pautas ineficientes de consumo, lo cual pondrá más presión en los recursos. Los conservacionistas deberían ponderar la necesidad de participar más en intentos de disminuir las tasas de consumo de recursos, sobre todo de parte de los ricos.
- **Diversidad cultural.** La fuerza del mercado mundial y de la tecnología de la información podrían conducir a la pérdida de adaptaciones locales a los sistemas de recursos locales. Los conservacionistas deberán promover la diversidad cultural como la base para adaptarse al cambio, y colaborar con comunidades y culturas locales para desarrollar la confianza en sí mismas.
- **Seguridad nacional.** Las dimensiones ambientales de la seguridad nacional se irán volviendo más importantes, sobre todo las que tengan que ver con el agua y con otros recursos compartidos; la inseguridad afectará en forma adversa muchas áreas valiosas para la conservación de la biodiversidad. Los conservacionistas deberían promover la comprensión de los vínculos existentes entre el medio ambiente y la seguridad, la identificación de los intereses involucrados (incluyendo las corporaciones multinacionales), desarrollar capacidad para brindar asesoría técnica acerca de conflictos que tengan que ver con recursos y trabajar directamente con las comunidades.
- **Clima.** Todo parece indicar que los cambios climáticos generarán un reto profundo a la capacidad de las sociedades para adaptarse al cambio. Los conservacionistas no pueden eludir involucrarse más con los problemas resultantes, por cuanto afectan a todo lo que hacemos.
- **Contaminación.** Aunque es probable que se mejore algo, la tendencia general es hacia mayores impactos de la contaminación en las personas, en los sistemas de producción de los que dependen, y en los ecosistemas "naturales" de mayor preocupación para los conservacionistas. Las organizaciones "verdes" deberán decidir hasta qué punto desean involucrarse con los problemas "café".
- **Economía.** Se llegará a aceptar a la economía como fundamental en todos los asuntos de conservación. La conservación tendrá que utilizar instrumentos económicos --contabilidad verde, incentivos, servidumbres, tarifas, internalización de costos, subsidios, etc.-- en los asuntos de conservación.

- **Instituciones.** El mundo se encuentra en un periodo de agitación institucional, por cuanto se están debilitando los gobiernos centrales, las corporaciones multinacionales están creciendo en tamaño y fortaleza, y proliferan las ONG. El desafío se encontrará en cómo establecer alianzas eficaces con los tres sectores. El mayor potencial de crecimiento parecería encontrarse en el sector privado. Los organismos conservacionistas tendrán que ser más amplios y flexibles, para trabajar básicamente por medio de redes en torno a temas o tareas, sirviendo como depositarios de experiencias en cómo manejar problemas y oportunidades, y en movilizar públicos para ocuparse de necesidades específicas. Necesitarán expandir sus asociaciones y ponderar fusiones con organismos que laboren en esferas pertinentes.
- **Tecnología.** El acceso a la tecnología es lo que separa al poderoso del débil, y los avances tecnológicos exacerbarán las diferencias entre ricos y pobres. Pero la biotecnología --que será sumamente importante para la conservación --ofrece la oportunidad de difundir los beneficios a las comunidades. Esto requerirá el desarrollo de tecnología apropiada, con un esfuerzo especial hacia los países en vías de desarrollo.
- **Información y comunicaciones.** La información es poder, y la tecnología moderna de información está conduciendo a cambios revolucionarios en política, economía, estructuras organizativas, ciencia y gerencia de recursos. Como cualquier otra tecnología poderosa, la tecnología de información y comunicaciones (TIC) conlleva peligros. En el caso de la conservación, será crucial la capacidad eficaz y vigorosa de captar, integrar y difundir información, lo cual requerirá fusiones o asociaciones estrechas con organismos dedicados a la gerencia de información.
- **Diversidad biológica.** El cuadro deprimente de una cantidad cada vez mayor de especies amenazadas que describen los Planes de Acción de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) resultará demasiado exacto, aunque habrá nuevas oportunidades para involucrar a una gama más amplia de grupos interesados en el manejo de especies y de áreas de preocupación ambiental. Los conservacionistas necesitarán documentar los cambios en la biodiversidad y desarrollar nuevos enfoques para ocuparse de dichos cambios, incluyendo la restauración, la gerencia basada en la comunidad y una mejor cooperación internacional.

Lo anterior lleva a varias conclusiones generales:

- La UICN necesitará brindar continuamente información a sus miembros y a su personal para poder adaptarse a las condiciones cambiantes y mantenerse pertinentes a estas condiciones cambiantes.
- La UICN necesitará volverse más astuta políticamente, dedicando más recursos a influir en las tendencias que más afectan las perspectivas de la conservación.
- La UICN necesitará volverse más interdisciplinaria y aplicar los resultados a un manejo adaptivo, sobre todo en la esfera comunitaria.

Un manejo adaptivo es la clave y requiere que la UICN: examine una serie de hipótesis plausibles acerca de cómo funciona el mundo; tome en cuenta la diversidad de las situaciones locales en las que debe trabajar; utilice estrategias variadas; favorezca acciones que resistan a las incertidumbres y provean información útil; someta a prueba y experimente, y monitoree resultados como base para modificar políticas; y favorezca acciones que sean reversibles. La UICN necesitará asegurarse de representar bien al movimiento mundial de conservación, sobre todo asegurándose de la plena participación de todas las culturas, de un equilibrio adecuado entre países de niveles económicos diferentes, de adecuada atención a los asuntos de género, y de otros factores que se necesitarán para formar una masa crítica de conservacionistas que se ocupen de los retos de las décadas venideras.

Es probable que los enfoques generales que propone el Programa 1995-1997 de la UICN sean tan pertinentes en el 2025 como lo son hoy, pero las estrategias y tácticas que se utilicen para hacerlos realidad tendrán que ser radicalmente diferentes.

1. INTRODUCCIÓN

Ya próximo el fin del siglo XX, resulta oportuno que el movimiento conservacionista reflexione acerca de las cambiantes condiciones ambientales, sociales, económicas y políticas, y de cómo podría adaptarse a dichos cambios. Este documento mira hacia el año 2025 para, a partir de los mejores conocimientos científicos disponibles, especular acerca de la evolución de las tendencias y problemas ambientales mundiales, de las presiones que se van desarrollando sobre el medio ambiente, y de los obstáculos y oportunidades para una acción conservacionista eficaz. Sobre la base de esta ponderación de tendencias, se propondrán algunas sugerencias acerca de cómo el contexto que se irá formando afectará el lugar que ocupan las organizaciones ambientalistas, de cuál podría ser el papel que vaya surgiendo, de qué temas clave técnicos y organizativos requerirán su atención y de qué pueden hacer para ocuparse de estos problemas y para posicionarse lo mejor posible para seguir siendo en el futuro una fuerza productiva. Este documento se centra necesariamente en la evaluación de tendencias futuras, ya que las implicaciones y respuestas, en el caso de cualquier organización, deben ser lógicamente el tema de una discusión más amplia en el seno de las organizaciones correspondientes.

Los antecedentes filosóficos de este documento se encuentran en la Estrategia Mundial para la Conservación (UICN, WWF y PNUMA, 1980) y Cuidar la Tierra (UICN, WWF y PNUMA, 1991), que han recibido amplia aceptación de parte del movimiento conservacionista como base filosófica a partir de la cual se pueden movilizar una amplia gama de grupos en apoyo de la conservación de la naturaleza y de los recursos naturales. Si se aplicaran las normativas que se encuentran en esos dos documentos, el documento que tienen en sus manos hubiera podido ser muy diferente; y de hecho, sería muy interesante y útil disponer de un documento que presentara el escenario del año 2025 si se siguiesen las recomendaciones de esos dos documentos base.

El mundo de hoy se ve asediado por incertidumbres. Cinco años atrás son ya historia, y el ayer difícilmente nos prepara para el hoy. De repente nos encontramos con nuevas tecnologías, con yuxtaposiciones políticas y con perturbaciones mundiales que nuestros abuelos difícilmente hubieran podido imaginar. En el intento de controlar sus propias vidas, muchas personas han tratado de conocer el futuro. Hoy, la ciencia ha asumido en gran parte el papel de adivina. Sin embargo, con nuestra limitada comprensión de los sistemas bióticos y abióticos de la Tierra y con nuestra comprensión todavía más limitada de los comportamientos y culturas humanos, la predicción es cuando más una ciencia inexacta; como dijo en cierta ocasión el físico Neils Bohr, "Predecir es muy difícil, sobre todo acerca del futuro." De hecho, resulta confuso hasta qué punto nuestra comprensión cambiante de los sistemas ni siquiera puede capacitarnos para comprender en forma precisa lo que ocurrió en el pasado, y mucho menos predecir el futuro. Además, las predicciones del futuro varían dependiendo de la cultura, religión, experiencia y temperamento del que predice. Recordemos lo que el filósofo socialista Lincoln Steffens, después de haber visitado Moscú en 1919, le dijo a Bernard Baruch: "He visto el futuro, y funciona" --conclusión que no pasó la prueba del tiempo.

Los adivinos modernos --por mucho que vinculen sus pronósticos a la ciencia-- se pueden distribuir en un espectro, con los "pesimistas neomaltusianos" en un extremo y los "optimistas tecnológicos" o "cornucopistas" en el otro. Los neomaltusianos --a menudo biólogos-- tienden a pensar que es muy probable que la civilización humana industrial se hundirá bajo el peso de un creciente consumo de recursos y de una creciente contaminación ambiental, y que la vida humana regresará a la clase que Thomas Hobbes describió como "solitaria, pobre, fea, embrutecida y corta". Según esta posición, es muy improbable que ninguna clase de inventos o inversiones puedan permitirnos continuar viviendo en el nivel de abundancia material que las sociedades industriales actuales dan por sentado. La sociedad industrial moderna ha causado tanto daño al medio ambiente natural, concluye esta posición, que son inevitables trastornos ecológicos y económicos, que conducirán al colapso de poblaciones y civilizaciones, para quizá reagruparse en un nivel mucho más bajo de uso de recursos y de civilización. El informe del Club de Roma Los límites del crecimiento (Meadows *et al.*, 1972), por ejemplo, predijo que, de proseguir las pautas actuales de crecimiento de la población y de consumo de recursos, el sistema económico mundial colapsaría para mediados del siglo XXI. Muchos ambientalistas destacados, a cuya cabeza están Paul Ehrlich, Vandana Shiva, Norman Myers y Lester Brown, se ubican hacia el extremo neomaltusiano del espectro, implícita o explícitamente; incluso cuando manifiestan un cierto optimismo cauteloso acerca del futuro, resulta difícil no sentir que sólo están tratando de evitar que se los llame profetas de la ruina.

En el otro extremo, los optimistas tecnológicos, a menudo economistas-- expresan el convencimiento de que los adelantos tecnológicos nos rescatarán, y que una base siempre mejor de bienestar material seguirá brindando a la humanidad la opción de seguir adelante con sus experimentos en libertad, justicia y comprensión. Mientras los neomaltusianos utilizan la evidencia del consumo creciente de recursos no renovables para sacar la conclusión lógica de que no se puede continuar con el mismo, los optimistas tecnológicos señalan que las pruebas empíricas son totalmente opuestas. Si bien el rápido crecimiento de la

población y de la economía han producido incrementos enormes en la extracción de metales, petróleo, carbón y otros recursos no renovables de los que, como dicta la lógica, hay una cantidad fija, los cornucopianos insisten en que hay pocas pruebas que indiquen que esos recursos de hecho se estén agotando, ya que se van descubriendo nuevas fuentes con más celeridad que lo que se agotan las antiguas (Myers y Simón, 1994).

En el caso de muchos de estos recursos no renovables, han venido disminuyendo los precios o se han mantenido estables por los últimos 20 años, lo cual implica, por lo menos para algunos economistas, que los suministros no están disminuyendo. Simon y Kahn (1984), por ejemplo, argumentan que el siglo veintiuno traerá consigo estándares más elevados de vida y menores impactos humanos en el medio ambiente como resultado del progreso tecnológico y de las innovaciones políticas.

Easterbrook (1995) brinda más pruebas a los optimistas cuando argumenta que las medidas anticontaminación que se han tomado en todo el mundo más o menos durante el último cuarto de siglo han tenido un éxito contundente y que las tendencias ambientales en el mundo industrializado son sumamente positivas. Y, la calidad del medio ambiente ha mejorado significativamente de muchas maneras en relación con la situación bastante deprimente de algunas décadas atrás, en ciertas áreas. Por ejemplo, en los últimos siete años, los fabricantes estadounidenses han disminuido la emisión de químicos tóxicos en más de un 40 por ciento, y el éxito de los Protocolos de Montreal en cuanto a disminución de sustancias químicas que amenazan la capa protectora de ozono de la Tierra, justifica al menos que se tenga cierta esperanza de que los seres humanos pueden movilizar la voluntad política para cambiar, cuando las pruebas de que es necesario hacerlo son suficientemente convincentes.

Los pesimistas podrían responder que la mayor parte de estos triunfos han sido relativamente fáciles ante amenazas obvias y bien definidas del bienestar humano; y que esos triunfos han sido relativamente pocos. Además, los retos más difíciles, podrían argüir, están por venir, sobre todo con respecto a la pérdida de la diversidad biológica, la creciente mala distribución de la riqueza y la posibilidad muy real de un cambio climático.

Para prácticamente cualquier posición del espectro maltusiano-cornucopiano, hay científicos bien calificados que pueden aportar pruebas abundantes de apoyo; ninguna posición tiene el monopolio de la verdad, la justicia o la realidad. El cuadro 1 muestra cómo diferentes supuestos asumidos por una respetada institución de investigación del futuro puede producir diferentes escenarios, de aproximadamente la misma probabilidad. Son posibles otros muchos escenarios parecidos.

Una observación empírica es que las sociedades humanas son sistemas complejos que se organizan a sí mismos y que implican instituciones como gobierno, derechos de propiedad, legislación y mercados. Las sociedades están en constante evolución y adaptación para satisfacer anhelos humanos, brindando un marco de referencia de normas dentro del cual las personas pueden dedicarse a intercambios de bienes y servicios que se ven como mutuamente ventajosos. Los cornucopianos orientados hacia el mercado arguyen que esto sucede en forma más o menos automática, afirmando que hay pocas pruebas que indiquen que los planes maestros, las estrategias de conservación o los planes de acción --a pesar de su popularidad-- tengan mucha influencia en estas adaptaciones. Se remontan al economista del siglo XVIII, Adam Smith, para citar el poder de la "mano invisible" del sistema de mercado. Pero, desde luego que incluso la "mano invisible" requiere de reglas básicas para asegurar que el sistema funcione, incluyendo siempre formas de garantizar que todos los costos se incorporen a los precios que se pagan.

Las optimistas más radicales del libre mercado podrían incluso ir más allá para afirmar que tales estrategias contribuyen, por lo menos en parte, al problema; podrían afirmar que muchos problemas ambientales parece que los han producido o exacerbado ciertos intentos bien intencionados de imponer desde arriba orden a instituciones, por medio de alguna que otra clase de plan. Los desastres ambientales de las economías de planificación central son quizá los ejemplos más contundentes, pero se suele generalizar; en algunos países sub-saharianos, por ejemplo, el deterioro de la tierra se debe en parte a que ha habido políticas bien intencionadas de gobiernos que han impedido que las personas sean propietarias de tierra. Los optimistas del libre mercado concluyen que las personas necesitan incentivos para invertir en la protección del medio ambiente natural, y que el mejor incentivo es la expectativa de que las inversiones de hoy producirán beneficios mañana; las personas necesitan tener confianza en el futuro para poder invertir en él.

Cuadro 1: DOS ESCENARIOS DEL FUTURO

ESCENARIO 1: Los gobiernos adoptan programas y políticas que promueven un crecimiento sostenible, ecológico, basado en el conocimiento.

Este escenario presupone que los impuestos se transfieren de "bienes" (ingreso, ahorros) a "malos" (contaminación, consumo); se ponen a disposición de todos los países las tecnologías modernas más eficientes en cuanto a uso de energía; el ciberespacio y la "superautopista de información" reemplazan a una parte del crecimiento en el sector transporte; y se adoptan ampliamente los factores que conducen a la estabilización de la población (educación superior, mejor estatus de la mujer, seguridad para los ancianos).

Dados estos supuestos, la Fundación Mundial del Futuro (Global Futures Foundation) estima que los 5500 millones de habitantes de la tierra llegarán a 8 mil millones para el año 2050, para luego disminuir hacia 6 mil millones para el 2100, y que en el 2050 tendrán un nivel de vida tres veces superior al actual, en tanto que utilizarán el 30 por ciento menos de energía y emitirán el 56 por ciento menos de carbono que hoy.

ESCENARIO 2: Continúa el crecimiento industrial, junto con el subsidio continuado de la contaminación y el consumo, y la penalización del ahorro y la inversión.

Entre los elementos que se incluyen en este escenario están el sesgo actual de la economía hacia el desperdicio y la ineficiencia; los impuestos siguen penalizando el ingreso, los ahorros y la inversión; las eficiencias en energía y uso de materiales no son mayores que en la actualidad; todas las economías emergentes siguen la senda desarrollista del mundo industrial actual y adoptan tecnologías industriales de uso intensivo de recursos; los promedios educativos siguen como en la actualidad; y no se toman medidas para acelerar el descenso de las tasas de fecundidad.

Estos supuestos condujeron a la Fundación Mundial del Futuro a proyectar que para el 2050 el consumo de combustibles fósiles sería cuatro veces mayor que en la actualidad, las emisiones de carbono aumentarían en un 295 por ciento, la población mundial sería de 16.8 mil millones y que seguiría aumentando hasta fines del siglo XXI, y que el desperdicio financiado con el agotamiento de recursos sería 130 por ciento mayor que el de la actualidad, llevando a un ingreso de un 50 por ciento por debajo de la línea de pobreza de los EE UU en 1990. No especuló acerca de los trastornos sociales que podrían darse en un escenario como éste.

Sobre todo en el área de la conservación, los problemas clave con los que se enfrenta la sociedad son complejos y multidimensionales, con componentes científicos, técnicos, políticos, económicos, sociales y éticos. Resolver problemas y tomar decisiones en el campo de la conservación resulta difícil porque las soluciones no son obvias, afectan a diferentes grupos en formas diferentes y resultan inciertas las consecuencias futuras de las acciones alternativas. No es la menor de ellas que las personas cambian constantemente de expectativas y percepciones -- y por tanto de conducta. Aún así, la UICN no tiene otra opción sino actuar, y debería hacerlo sobre la base de la mejor información disponible, aprendiendo de la historia.

Cuadro 2: IMPREDECIBLES EN EL JUEGO ACERCA DEL FUTURO

Incluso los genios experimentan dificultades cuando tratan de predecir el futuro. El famoso físico británico Lord Kelvin afirmó muy confiado que los "rayos X resultarán ser un engaño" y "la radio no tiene futuro"; Albert Einstein concluyó que "no hay ni el más mínimo indicio de que vaya a ser jamás posible obtener energía del átomo"; y Thomas Edison en 1985 afirmó que "me resulta evidente que se han agotado las posibilidades del aeroplano" (Milsted, 1995).

Los proyecciones se hacen a partir de supuestos, y éstos tienden a esperar que los cambios respecto al pasado sean tranquilos. Pero trabajos recientes en la teoría del caos y la complejidad han demostrado que incluso cambios menores pueden conducir a resultados profundos e inesperados. Los cambios mayores pueden incluso ser peores, y las predicciones que se plantean en las páginas siguientes asumen que nada de lo que sigue ocurrirá, si bien todos ellos tienen una posibilidad finita de suceder -- con lo que se cambiaría profundamente la trayectoria de las proyecciones:

- Un derrumbe del sistema monetario mundial, quizá cuando haya que pagar los US\$800 mil millones de deudas malas con los bancos japoneses.
- Una guerra grande con empleo de armas nucleares, por ejemplo, en Cachemira o en Tierra Santa.
- Una epidemia mundial de alguna enfermedad, quizá comenzada por tecnología de guerra biológica.
- El virtual derrumbe de una de las principales cosechas de cereales (trigo, arroz, maíz) a causa de enfermedad o peste.
- Contacto con vida extra-terrestre inteligente, tanto amenazadora como amistosa.
- Rápida aceleración del recalentamiento mundial, o enfriamiento, quizá a causa de alguna erupción volcánica masiva o de un cambio repentino en una corriente oceánica como la Corriente del Golfo (Gulf Stream).
- Un movimiento religioso fundamentalista que se oponga eficazmente a la economía mundial y que abogue por la autonomía local y por las virtudes de un estilo austero de vida.

Del lado más optimista, los adelantos tecnológicos imprevistos podrían hacer que la sociedad satisficiera sus necesidades con menos tierra y con básicamente ninguna contaminación, con más tierra disponible para usos de conservación. El desafío de la conservación sería entonces casi en forma exclusiva de cómo gerenciar la conducta humana, un comodín en la baraja.

2. LECCIONES DEL PASADO: TENDENCIAS Y PROYECCIONES

*"Tiempo presente y tiempo pasado
están ambos quizá presentes en el tiempo futuro,
y el tiempo futuro contenido en el tiempo pasado".
(T.S.Eliot)*

Esta sección analizará tendencias actuales en diez áreas de interés crítico para la UICN, las proyectará hacia el futuro y sugerirá cómo podría la UICN responder a las mismos. Estas diez áreas se examinan en forma separada, pero es evidente que todas están interconectadas y que hay que esperar complejas sinergias, que llevan a muchas sorpresas en el futuro. Las respuestas de la UICN tienen sólo carácter indicativo.

2.1 Cambios en población, consumo y recursos

Los pronosticadores, tanto optimistas como pesimistas, del futuro del mundo reconocen que la demanda creciente de parte de poblaciones humanas cada vez mayores son una fuente de inmensa presión sobre los recursos. La población del mundo en 1990 era de unos 5290 millones, 78 por ciento de la cual estaba en países en vías de desarrollo (de hecho todos los países, a excepción de Europa, América del Norte, Japón, Singapur, Australia y Nueva Zelandia). Se esperan aumentos significativos de la población mundial total en las próximas décadas. Lutz et al. (1993) examinan tres componentes del cambio de población --fecundidad, mortalidad y migración-- y con la ayuda de varias estimaciones del ámbito que podrían asumir en forma realista estos tres componentes, elaboraron nueve escenarios en cuanto a la población. Si bien el ámbito de posibles situaciones resultó amplio, las siguientes conclusiones fueron consistentes:

- La población mundial seguirá creciendo y para el 2030 habrá aumentado por lo menos un 50 por ciento, y quizá hasta se haya duplicado. El "escenario medio" sugiere un incremento del 80 por ciento con una población de 9500 millones (Cuadro 3).
- Los países en vías de desarrollo contendrán una porción mucho mayor de la población mundial, que alcanzará un 86 por ciento para el 2030. En todos los escenarios la parte de la población que le corresponde a África crecerá con más rapidez (el escenario medio estima que la población de África se incrementará de un 12 por ciento de la población mundial en 1990 a un 19 por ciento en el 2030 y un 26 por ciento en el 2100).
- Todas las poblaciones envejecerán. Cuanto más rápidamente desciende la fecundidad, más aceleradamente envejecen las poblaciones. Este "encanecerse" de la población tendrá profundas implicaciones sociales, económicas y políticas. Una consecuencia importante de tasas más bajas de crecimiento de la población (o incluso de descenso de la población) combinada con una mayor duración de la vida es que el porcentaje de la población económicamente activa disminuirá mientras que aumentarán las demandas por pensiones. Un estudio reciente de la OCDE pronostica problemas especialmente significativos para Francia, Alemania, Italia y Japón, donde las obligaciones por pensiones estatales llegarían hasta un 15 por ciento del producto interno bruto (PIB) durante la primera mitad del siglo próximo, comparado con los niveles actuales de entre el 5 y el 10 por ciento; incluso esto está por debajo de las contribuciones que hacen al sistema de pensiones quienes pagan impuestos (Bruce, 1995).

Si el consenso de los demógrafos resulta verdadero, nos encontramos como a mitad de camino hacia un nivel de población de entre 8 y 12 mil millones de personas, salvo catástrofes graves como guerras mundiales, grandes erupciones volcánicas, nuevas enfermedades virulentas de personas o cosechas, etc. (Cuadro 4). Quizá sea oportuno a estas alturas ponderar la probabilidad de algunos de estos potenciales factores limitantes. Por ejemplo, a pesar de todos los esfuerzos de la ciencia médica moderna, la humanidad todavía sigue amenazada por el resurgimiento de enfermedades conocidas como la malaria, la tuberculosis, el cólera, la plaga bubónica, la fiebre amarilla, la sífilis y el SIDA; también nuevos virus e infecciones bacteriales que los científicos apenas si están comenzando a identificar, incluyendo la enfermedad de los Legionarios, los hantavirus que portan los roedores, el síndrome de choque tóxico, la fiebre lassa, el virus Marburg y el virus Ébola (Garrett, 1994). Y la creciente urbanización de la mayor parte de las sociedades ha generado densos centros de población donde la pobreza, la higiene deficiente y servicios de salud excesivamente cargados se combinan para crear condiciones ideales para epidemias. Al mismo tiempo, el transporte aéreo barato y accesible ha ayudado a crear un pueblo global en el que los microbios pueden emigrar de una región remota a otra en unas pocas horas. Como el impacto de las enfermedades en las últimas décadas ha sido relativamente pequeño, mucha gente actúa como si ya se hubiera controlado la amenaza de las enfermedades para la civilización. Parece más bien una

significativa lectura equivocada de la historia, la cual demuestra que los organismos que provocaron las enfermedades tienen una asombrosa capacidad de reaccionar frente a poblaciones humanas de mucha densidad con el desarrollo de nuevas cepas que a veces son sumamente mortíferas (Burnet y White, 1972; Dubos, 1979; May, 1958). Muchos de estos brotes de enfermedad parece que están estrechamente relacionados con significativas modificaciones del medio ambiente por parte del género humano (May, 1972). Por esta razón, por lo menos algunos observadores creen que las enfermedades tendrán un impacto creciente y significativo en el futuro, influyendo posiblemente en la dirección que tome la civilización humana (Miller, 1989; Nikiforuk, 1992).

Cuadro 3: Tamaño de la población total en 12 regiones del mundo según el escenario medio (en millones)
(Lutz, 1993; NU, estimaciones de 1994)

	1990	2010	2030	2050
África Meridional	140	215	332	541
África Sub-Sahara	502	854	1,499	1,800
América del Norte	277	332	376	389
América Central y el Caribe	147	207	289	300
América Central y el Caribe	294	397	516	539
Asia Occidental y Central	197	312	442	553
Asia Meridional	1,191	1817	2,428	2,673
China y Hong Kong	1,159	1394	1,722	1,612
Asia Suroriental	518	607	937	851
Japón, Australia y Nueva Zelandia	144	152	160	139
Europa Oriental	345	304	380	289
Europa Occidental	377	425	416	389
Regiones en Desarrollo	4,149	5,819	8,167	8,624
Regiones Industrializadas	1,142	1,213	1,333	1,208
Total mundial	5,285	7,032	9,500	9,833

Cuadro 4 (página 10)

Países Más Desarrollados/América Latina & Caribe

Asia/África

Población urbana (millones)/Porcentaje de la población total

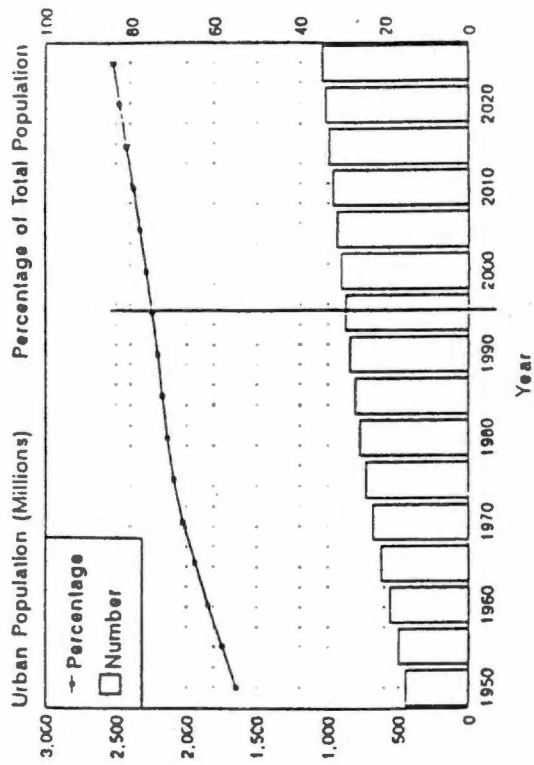
Porcentaje

Cantidad

More Developed Countries

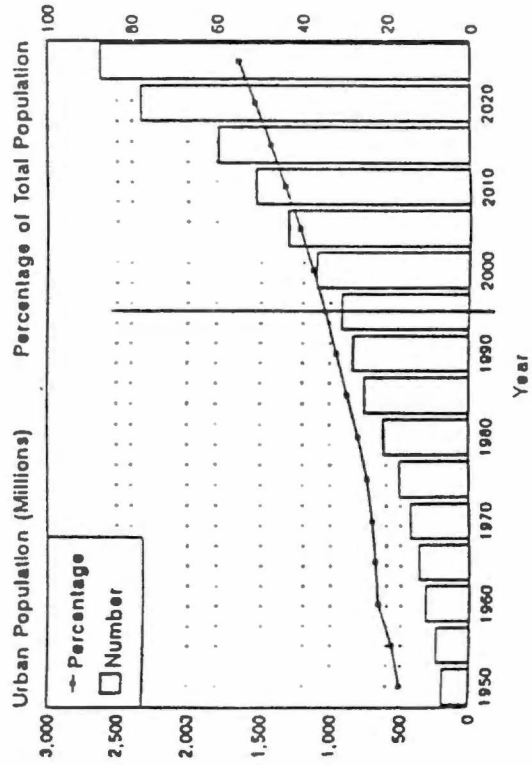
Latin America & the Caribbean

FIGURE 4

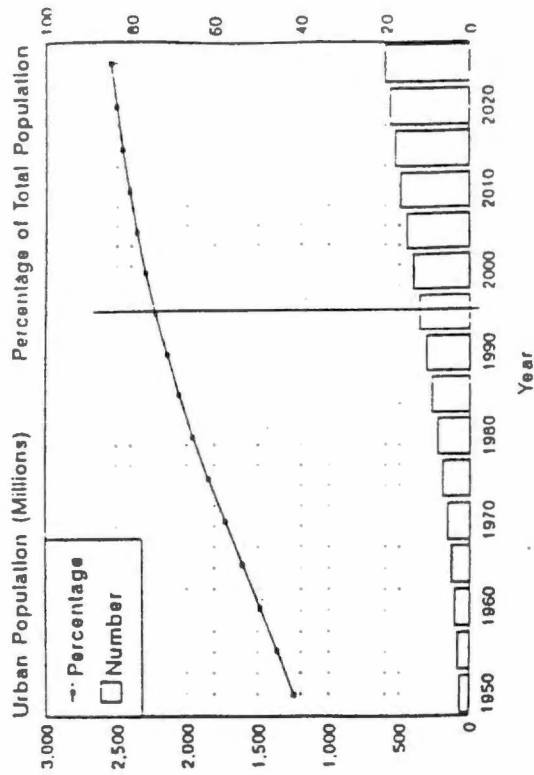


United Nation World Urbanization Prospects, The 1994 Annex Tables

Asia

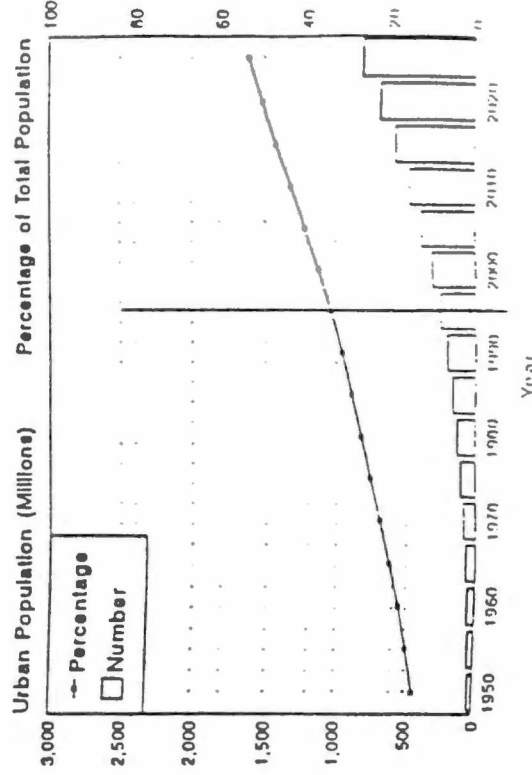


United Nation World Urbanization Prospects, The 1994 Annex Tables



United Nation World Urbanization Prospects, The 1994 Annex Tables

Africa



United Nation World Urbanization Prospects, The 1994 Annex Tables

¿Cuántas personas puede alimentar la tierra? No es fácil definir la población humana óptima, ya que depende mucho de la clase de vida que las personas esperen tener. El tamaño mínimo viable de población es el que sea suficientemente grande como para garantizar que no se extinguirá, en tanto que el número máximo que los sistemas de sostén de la vida del planeta podrían mantener a muchos miles de millones, sobre todo si las personas consumieran principalmente en los niveles bajos de la cadena alimenticia, para llegar a un tamaño corporal mucho menor. Whittaker y Likens (1975) han estimado que un "mundo agrícola", en el que la mayor parte de la humanidad fuera campesina, podría sostener de 5000 a 7000 millones de personas, y probablemente más si la gran población agrícola recibiera apoyo de una actividad agrícola que promoviera la industria. Por el contrario, una estimación razonable en el caso de una sociedad mundial industrializada con el actual nivel de vida de América del Norte sería de 1.000 millones. Con el nivel de vida algo más frugal de Europa, se podría llegar a de 2000 a 3000 millones. Algunos científicos afirman que la calidad más elevada de vida se daría con una población humana de aproximadamente 1500 millones, alrededor de la cantidad de personas que vivían a comienzos del siglo XX (Rapalus, 1994).

El crecimiento económico conlleva una inevitable expansión de las demandas humanas sobre los recursos del planeta. Por ejemplo, la OCDE ha pronosticado que para el 2010, China, India e Indonesia podrían sostener aproximadamente a 700 millones de personas con un ingreso promedio equivalente al de la España actual, y para el 2025, de 2 a 3 mil millones de personas en países en vías de desarrollo habrán alcanzado un bienestar de clase media. Unos cuantos líderes políticos latinoamericanos han trazado un plan para que su región alcance ese crecimiento y han estimado los impactos que podrían esperarse en el medio ambiente (Comisión de desarrollo y medio ambiente de América Latina y el Caribe, 1990)

Como la demanda per cápita de recursos bióticos ha aumentado, el incremento en la explotación directa ha sido exponencial en lugar de lineal. La especie humana se adueña ahora de un 40 por ciento de la productividad primaria neta de sistemas terrestres (Vitousek et al., 1986), aunque desde luego mucho de esto lo consumen también plantas y animales domésticos, y sirve para sostener la amplia gama de microorganismos que encuentran en nuestra especie un hábitat compatible. Mucha de esta productividad se canaliza hacia las personas a través de la agricultura. Entre 1950 y 1984, la producción per cápita de cereales aumentó en un 40 por ciento. Entre 1950 y 1990, el abastecimiento per cápita de carne de vacuno y de carnero aumentó en un 26 por ciento. Además, la captura mundial de peces se incrementó 4,6 veces entre 1950 y 1989, duplicando la producción per cápita de pescado. El consumo mundial de madera también aumentó 2,4 veces entre 1950 y 1991, con lo que en ese período se incrementó en un tercio el consumo per cápita. Al igual que con el consumo de alimentos, la mayor parte del crecimiento en el consumo total y per cápita de madera se ha producido en el mundo en vías de desarrollo, primordialmente porque estas regiones partieron de una base más baja de consumo.

A menudo se repite que la pobreza es el peor contaminante, pero se podría argüir aún con más razón que el consumo es un contaminante todavía peor. Kennedy (1993) concluye que un niño norteamericano promedio significa un daño ambiental dos veces mayor que un niño sueco, tres veces que un italiano, 13 veces que un brasileño, 35 veces que un niño de la India, y 280 veces que un haitiano, porque su nivel de consumo a lo largo de su vida será así de mayor. Así pues, aunque la población de los países desarrollados es relativamente poca y estable, su impacto en los recursos es mucho mayor que el del mundo en vías de desarrollo (Shiva, et al., 1991).

Algunos indicadores sugieren que ya se están alcanzado los límites del ecosistema y de los recursos. La captura mundial de peces llegó a su cifra más alta de 100 millones de toneladas en 1989 (para efectos comparativos, las ballenas consumen por lo menos 300 millones de toneladas de organismos marinos, según científicos japoneses), y para 1993 había descendido un 7 por ciento respecto a los niveles de 1989. El crecimiento en producción de cereales ha disminuido desde 1984, con un descenso de un 11 por ciento para 1993 en rendimiento per cápita. El crecimiento económico mundial, medido en PNB, ha ido disminuyendo, de más de un 3 por ciento anual en la década 1950-1960, a apenas algo más del 1 por ciento en la década 1980-1990, y a menos de un 1 por ciento desde 1990 hasta 1993. El Instituto Worldwatch, extrapolarando datos históricos, pronostica que "si las tendencias actuales en uso de recursos continúan y si la población mundial crece como se ha proyectado, para el 2010 la disponibilidad per cápita de praderas disminuirá en un 22 por ciento y la captura de peces en un 10 por ciento. El área per cápita de tierra irrigable, que ahora genera como un tercio de la cosecha mundial de alimentos, decrecerá un 12 por ciento. Y el área de tierra de siembra y de terrenos forestales por persona se reducirá en un 21 y 30 por ciento respectivamente" (Postel, 1994).

Es probable que algunos países incrementen en mucho su impacto en el suministro mundial de alimentos. Por ejemplo, Brown (1995) estima que para el 2030, China, por ejemplo, necesitará importar entre 210 y 370 millones de toneladas de cereales por año, de una producción mundial total de 2150 millones de toneladas. El mundo entero produce anualmente sólo 200 millones de toneladas de cereales para exportación, pero otras

regiones también tienen bocas hambrientas que alimentar; algunas estimaciones indican que, para el 2030, África necesitará importar 215 millones de toneladas de cereales por año. China, con 1200 millones de personas, dispone sólo de la mitad de tierra cultivable que los EEUU.

Se considera que es poca la capacidad para incrementar más el área de tierra de siembra. Las cifras actuales muestran que aproximadamente una tercera parte del área mundial de tierras se utiliza para producción de alimentos, 1.5 mil millones de ha. de la cual se está utilizando como tierra cultivable (Kndall y Pimental, 1994; Döös, 1994). Esta área actual de tierra cultivable disminuirá a medida que la creciente población mundial le dispute a los agricultores la tierra para fines urbanos e industriales y que la degradación de la tierra vaya incrementándose. Aunque todavía se puede llegar a convertir tierra en terrenos cultivables en aproximadamente 1.5-1.7 mil millones de ha., las áreas con más capacidad para ser tierra cultivable, ya lo son; para expandir más la tierra cultivable se requerirá la conversión de áreas marginales, como bosques tropicales en terrenos infértiles, laderas pronunciadas y regiones semiáridas que sirven de sostén a recursos relativamente frágiles -- y a una buena parte de la biodiversidad del mundo. Estas áreas son en la actualidad intrínsecamente inadecuadas para la producción de cosechas debido a una serie de limitaciones físicas y químicas del terreno o a la irregularidad de las lluvias, aunque la biotecnología puede llegar a hacerlas más atractivas para la agricultura (ver sección 2.8).

Aunque en las próximas décadas será un reto cada vez mayor alimentar a la creciente población mundial, algunas partes del mundo --sobre todo, Europa occidental-- están reduciendo la tierra productiva y tomando medidas para disminuir la producción. Esto se debe en parte a los costos muy elevados de producir alimentos por medio de una agricultura de uso intensivo de energía y tecnología, lo cual incrementa la posibilidad de que el mundo puede ser capaz de producir suficientes alimentos para sostener a una población mucho mayor en el año 2025, pero que la verdadera limitación será el costo de los alimentos; los países ricos podrán producir excedentes, en tanto que los pobres no podrán comprar dichos excedentes para alimentar a sus poblaciones. Juma, Mugabe y Kameri-Mbote (1995), por otra parte, arguyen que la biotecnología en África puede resultar una fuente significativa de más productividad en tierras ya cultivadas, con lo que se disminuiría la necesidad de explotar en exceso tierras marginales o de importar alimentos de Europa.

Las poblaciones rurales han aumentado como las urbanas, aunque a un ritmo más lento. Para el mundo como un todo, se proyecta que seguirá siendo así hasta el 2015. Entre el 2015 y el 2025, sin embargo, la proyección de 1994 con la variación mediana calcula que la población rural total del mundo disminuirá de 3.33 a 3.23 mil millones. Como podría esperarse, estas proyecciones para el mundo como un todo ocultan diferencias significativas entre las regiones más desarrolladas y las menos (Cuadro 5).

Se proyecta que las poblaciones rurales en las regiones menos desarrolladas sigan en forma aproximada la pauta mundial, con lo que llegarían a su cantidad máxima de 3090 millones en el 2015, para luego disminuir en los siguientes 10 años hasta 3030 millones. Los países industrializados, por otra parte, alcanzaron su máximo de 366 millones de población rural en 1950 y desde entonces ha ido disminuyendo, hasta 301 millones en 1990, y se proyecta que disminuya todavía más hasta 198 millones para el 2015. Esto representa un descenso del 40 por ciento en 75 años.

Cuadro 5 - Proyecciones de la Población Rural: I

La población rural del mundo

Cifras y tasas de crecimiento

Cifras (millones)

% Crecimiento

Población rural de los Países menos desarrollados

Cifras y tasas de crecimiento

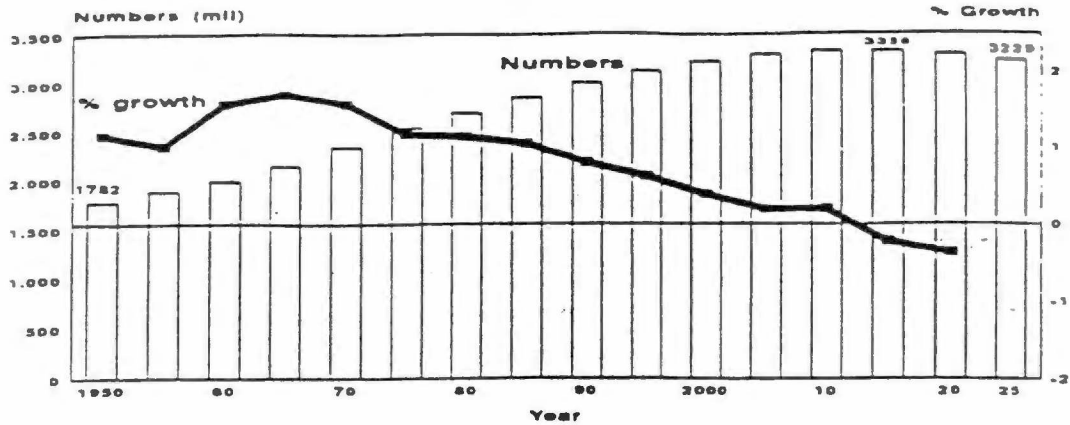
Población rural de los Países más desarrollados

Cifras y tasas de crecimiento

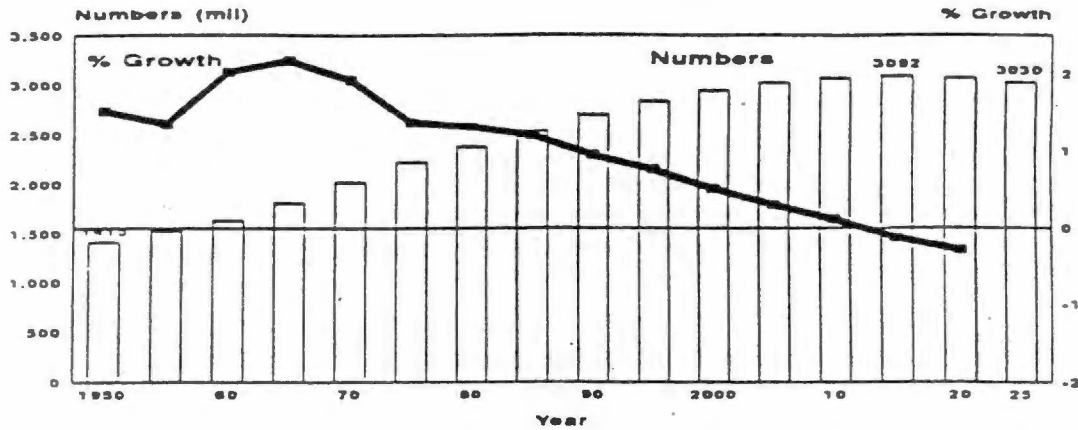
Fuente: NU 1995

Rural Population Prospects: I

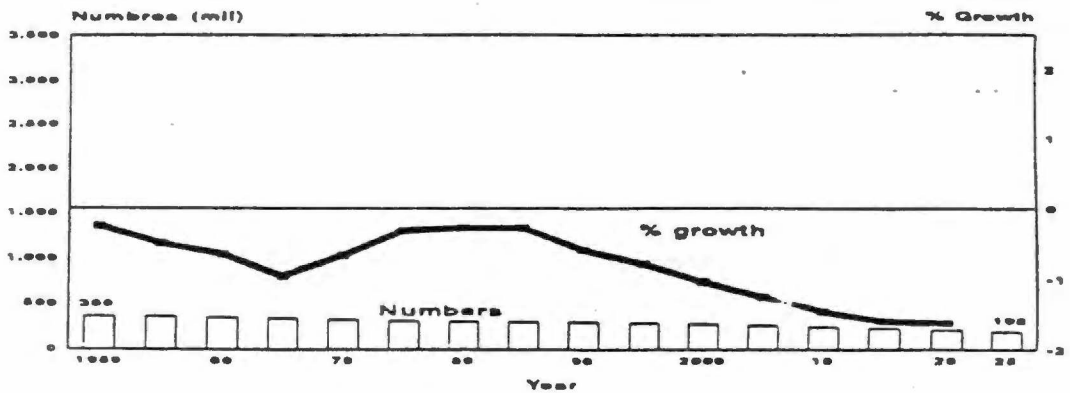
The World's Rural Population Numbers and Rates of Growth



Rural Population of LDCs Numbers and Rates of Growth



Rural Population of MDCs Numbers and Growth Rates



Source: UN 1995

Entre los países más desarrollados, la población rural de Japón ha venido disminuyendo de su nivel de 42 millones en 1950, a 28 millones en 1990, y se proyecta que llegará apenas a 18 millones en el 2025. Esto es aproximadamente equivalente a la población rural más o menos estable que tuvo en gran parte del periodo Tokugawa. La población rural de la Federación Rusa se proyecta que disminuya del nivel de 266 millones en 1950 a 121 millones en el 2025. Entre las regiones más desarrolladas se espera que sólo América del Norte presente incrementos absolutos en la población rural, de 60 millones en 1950 a 69 millones en el 2010 (crecimiento anual promedio de menos del 0.3 por ciento), y a partir de ahí se espera que disminuya. Incluso en América del Norte, sin embargo, muchos condados rurales están perdiendo población, y algunos observadores esperan que continúe este proceso. Por otra parte, la mejora de la tecnología de comunicaciones y el aumento de problemas urbanos podrían estimular un retorno a ambientes rurales más amigables.

El descenso de las poblaciones rurales puede significar que, por lo menos en algunas partes del mundo, es probable que augmenten las áreas silvestres y no que disminuyan. En los EEUU, por ejemplo, los condados rurales más extensos suelen ser los que tienen las pérdidas relativamente mayores de población (Popper y Popper, 1991). Los usos conservacionistas a menudo resultarán ser las sustituciones más plausibles para los terrenos que las industrias de extracción abandonarán, y las decrecientes poblaciones rurales brindarán nuevas oportunidades para la conservación de la biodiversidad -- siempre y cuando no acompañe a la disminución de la población rural una extensiva extracción de recursos y una producción agrícola cada vez más mecanizadas para sostener a las crecientes poblaciones urbanas (Shiva, 1991).

Así pues, por lo menos en algunas partes del mundo, quizá se reduzca la tierra dedicada a la agricultura a medida que las poblaciones se desplacen hacia las ciudades. Por esta razón, es probable que el mundo incluya áreas dedicadas a una agricultura intensiva de capital (incluyendo una mayor mecanización) y al mismo tiempo otras áreas utilizadas para agricultura marginal con bajos niveles de productividad. A pesar del aumento de población, las tendencias muestran que se darán algunas posibilidades de expandir el área disponible para fines de conservación, pero sólo si el desarrollo ofrece verdaderas alternativas para la agricultura en tierras marginales (Sankaran, 1993).

El cuadro 4 muestra que crecientes porcentajes de la población mundial se volverán urbanas, lo cual significará un cambio fundamental en la relación de las personas con la tierra. Quienes viven en ciudades tienden a tener un estilo de vida más consumista que sus parientes rurales, y el circuito de retroalimentación entre quienes viven en ciudades y sus sistemas de apoyo ambiental tiende a ser mucho más largo que el que se da en zonas rurales. La gente de las ciudades busca, pues, formas adicionales de mantener al menos algún contacto con la naturaleza, por ejemplo importando cantidades crecientes de plantas para jardines domésticos. Al menos algunas de estas especies pueden llegar a asentarse, y algunas ciudades tienen una variedad mucho mayor de especies que el campo en su entorno; Londres, por ejemplo, mantiene más especies de plantas que todo el resto de Inglaterra junto.

El optimista podría sacar la conclusión de que la historia indica que quienes viven en ciudades encontrarán formas cada vez más creativas de mantener contacto con el mundo natural, o por lo menos con ciertas formas del mismo. El pesimista podría mirar las ciudades en expansión de los países en vías de desarrollo y preguntar si la carga de la contaminación, de una administración inadecuada de los desechos, de las condiciones deficientes de vida en los barrios bajos, y de una menor producción doméstica de alimentos, no conduce acaso a más insumos, más deuda, más extracción y exportación de recursos naturales que desembocan en mayor pobreza (Ezcurra and Mazari-Hiriari, 1996).

Muchos expertos creen que la escasez de agua, más que la carencia de tierras, será la mayor limitante para el desarrollo agrícola en las próximas décadas. La demanda mundial de agua históricamente ha aumentado a una tasa de un 2.3 por ciento anual, duplicándose cada 21 años, pero el suministro no puede seguir al ritmo de esta tasa de crecimiento. El suministro de agua de la Tierra está bajo la presión de las demandas, por parte de una creciente población mundial, de agua para la agricultura, industria y usos domésticos; de la contaminación del agua de buena calidad debido a los desechos domésticos, a la industria y los productos químicos agrícolas; y de los costos crecientes de desarrollar nuevas fuentes de agua, ya que la mayor parte de las fuentes asequibles ya han sido desarrolladas. Se espera, por ejemplo, que Singapur, agote el agua para el año 2001 si incrementa la utilización de la misma a la tasa actual de 6 por ciento anual. Cerca de la mitad del área total terrestre de Singapur de 641 km cuadrados ya ha sido dedicada a captación de agua, y ya no quedan más áreas disponibles para más embalses. Singapur está ya importando agua de Malasia, pero incluso en una zona como ésta, de mucha precipitación, las demandas de agua están aumentando y el gobierno está preocupado por la sostenibilidad de los enfoques actuales en suministro de la misma. Se están examinando opciones que incluyen aumentar las tarifas de agua para disminuir el consumo, la desalinización para convertir el agua del mar en potable y desarrollar suministros de agua en las provincias cercanas de Indonesia para exportarla a Singapur.

Otra tendencia preocupante ha sido la creciente concentración de ingresos en todo el mundo. Desde 1960 hasta 1989, la parte del ingreso mundial que corresponde al 20 por ciento más pobre de la población disminuyó del 2.3 por ciento al 1.4 por ciento, en tanto que la parte del ingreso que va al 20 por ciento más rico aumentó del 70.2 por ciento al 82.7 por ciento (PNUD, 1992). En otras palabras, en tanto que el consumo per cápita está de hecho disminuyendo en muchas partes del mundo en vías de desarrollo, el 83 por ciento del ingreso del mundo está concentrado en manos de la "gente biosférica" -- los que pueden movilizar recursos de todo el mundo y son relativamente inmunes al exceso de explotación local (Dasmann, 1977), y cuya parte desproporcionada de ingreso disponible les permite acceder a cantidades crecientes de bienes de consumo. Un problema crítico en las próximas décadas será si esta tendencia continuará o podrá continuar (Shiva *et al.*, 1991; de Botero y Tokatlian, 1983).

POBLACIÓN, CONSUMO Y RECURSOS: PREDICCIONES

La población humana del mundo seguirá aumentando y el crecimiento económico conducirá a un mayor consumo, lo cual pondrá más presión sobre los recursos. Sin embargo, los cambios en la población y el consumo variarán mucho de región a región, con profundas implicaciones sociales, económicas, políticas y de seguridad. Estas tendencias se exacerbarán debido a la pauta general de que el crecimiento de la población es mayor en las regiones menos capaces de mantener a más gente. El panorama quizá sea así:

- África tiene los problemas más graves de crecimiento de población. Con estancamiento económico en la mayor parte del continente, mortalidad menor pero poca o ninguna disminución en la fecundidad, podría aumentar de los actuales 600 millones a de 1400 a 1600 millones en el 2025, y seguir creciendo a tasas anuales de más del 2 por ciento. Caso único entre las regiones principales del mundo, la población de África ha aumentado con más rapidez que la producción de cereales, con lo que ha disminuido la producción per cápita.
- Asia Oriental, con una población de 1300 millones, vibrante desarrollo económico, y con un descenso de la fecundidad hasta el nivel de reemplazo, puede llegar a una población más o menos constante de 1600 a 1800 millones y convertirse en el conglomerado económico dominante del mundo, consumiendo una parte creciente de los recursos del mundo (Brown, 1995).
- Asia Meridional, con una población de 1200 millones, todavía tiene tasas moderadamente elevadas de fecundidad y un crecimiento económico relativamente moderado. Puede llegar a 2000 a 2400 millones para el 2025, y seguir creciendo en más de un 1 por ciento anual. Se pueden esperar graves conflictos población-recursos (Shiva *et al.*, 1991)
- Asia Suroriental, con una población de apenas algo menos de 500 millones, economías en auge y disminuciones sustanciales en fecundidad, crecerá hasta 640-780 millones, con tasas de crecimiento posiblemente inferiores al 1 por ciento anual. Una creciente industrialización concentrará a la población en centros urbanos, con lo que se abrirán posibilidades para la biodiversidad en las zonas rurales.
- América Latina, con unos 450 millones de personas y un crecimiento económico acelerado, es la más urbanizada de las regiones en vías de desarrollo; desde 1985 han estado disminuyendo las poblaciones rurales. Brasil comenzó a experimentar tasas negativas de crecimiento en su población rural ya en 1970-75; de un máximo de 42 millones, su población rural se espera que disminuya hasta 25 millones para el 2025. Con constantes mejoras en la disminución de la fecundidad, la población de América Latina puede alcanzar los 625 millones para el año 2025, pero disminuciones más lentas en fecundidad quizá hagan que la población alcance los 780 millones.
- Los países de la OCDE es probable que continúen con sus descensos en fecundidad y muchos de los países tendrán dificultad para mantener a sus poblaciones actuales, enfrentándose en cambio con problemas significativos de una fuerza de trabajo que envejece, con el consiguiente aumento de pensionados, y de una ola creciente de inmigrantes. La presión de la población sobre la biodiversidad será relativamente baja, pero la contaminación será una grave amenaza. Su consumo porcentual de los recursos del mundo disminuirá a medida que los países en vías de desarrollo incrementen su consumo de recursos.

Las tendencias descritas indican que un moderado cambio en la tasa de incremento puede con el tiempo producir impactos acumulativos que resulten inmensos, sobre todo porque el cambio se da con frecuencia en forma exponencial. Los neomaltusianos pueden subrayar que ciertos incrementos al parecer pequeños en población y consumo pueden producir desastres casi terminales, desde hambrunas masivas hasta cambios climáticos mundiales. Pero los cornucopianos pueden responder que también es verdad lo opuesto, por cuanto ciertas mejoras anuales relativamente pequeñas en energía y eficiencia en recursos, reducciones moderadas en la fecundidad, y reducciones escasas pero consistentes en contaminación y desechos, pueden producir beneficios sustanciales en el plazo de unas pocas generaciones. Y más gente, pueden afirmar, significa más cerebros para innovar y crear.

Arrow *et al.* (1995) concluyen que la capacidad de soporte de nuestro planeta puede muy bien ser significativamente limitada, aunque reconociendo que las mejoras en la gerencia de sistemas de recursos, acompañadas de cambios estructurales para conservar los recursos en el medio ambiente, podrían permitir que continuara el crecimiento económico y de población a pesar de la finitud de la base de recursos ambientales (por lo menos por un cierto período de tiempo). Otros creen que un nivel óptimo de la población humana sería de alrededor de dos mil millones, más o menos el 40 por ciento de la población actual; no indican cómo se podría lograr semejante reducción, que sin duda implicará cambios sociales y políticos tumultuosos. Sin embargo, incluso los optimistas concuerdan en que la creciente escasez de recursos, a medida que la población humana sigue creciendo, debe reflejarse realmente dentro del sistema económico (ver sección 2.6).

2.2 Cambios en diversidad cultural

La UICN ha adoptado la importancia de la diversidad cultural, incluyéndola en la Estrategia Mundial de Conservación y en Cuidar la Tierra, por medio de sus actividades en conservación basada en la comunidad y, con menos éxito, por medio del Grupo de Trabajo sobre Pueblos Indígenas. Esas actividades reconocen el valor de los conocimientos locales acerca del medio ambiente, pero ¿cuán realista es seguir preocupándose por la diversidad cultural cuando el mundo se está convirtiendo cada vez más en un pueblo mundial, viendo todos los mismos programas noticiosos, los mismos programas de televisión ("Baywatch", un melodrama blando de sol y sexo en Malibú, California, acaba de estrenarse en Rusia, con una audiencia de 76 millones), las mismas películas, escuchando la misma música, comiendo la misma comida, vistiendo la misma ropa, utilizando los mismos productos de consumo, y medicándose con los mismos medicamentos?

Los cambios más penetrantes en la cultura moderna los produce la difusión de conocimientos, lo cual a su vez depende de nuevas tecnologías de información (ver secciones 2.8 y 2.9). El mercado mundial y la tecnología de comunicaciones en expansión significan que el mundo corre un verdadero peligro de ver cómo la realidad se reemplaza con la realidad virtual, por lo menos en el caso de quienes habitan en ciudades. Si vivimos en un mundo en el que las personas no necesitan viajar para comunicarse, disminuirá inevitablemente la profundidad de nuestra comprensión de las diferentes realidades y de las diferentes culturas, a medida que el video sustituya a la experiencia y la estimulación sustituya a la contemplación. Una cultura mundial quiere decir una sola lengua —sin duda alguna modalidad del inglés— y una pérdida de la diversidad cultural que permite que las personas se adapten a sus condiciones locales. Los optimistas verán esto como una oportunidad para un mayor bienestar para todos, bajo la premisa de que el deseo predominante de las personas es el consumo de cantidades mayores de productos de consumo. Los pesimistas se alarmarán ante semejantes tendencias, afirmando que esto no hará sino incrementar el dominio de los ricos a costa de la autodependencia local.

Al tratar de ponderar los cambios en la diversidad cultural, vale la pena tener presente que la diversidad cultural y la biológica están estrechamente relacionadas. Un poco más del 83 por ciento de las lenguas del mundo (5.635 de un total de 6.760) son endémicas de un solo país (Grimes, 1992). De los 25 países con la cantidad más elevada de especies endémicas de vertebrados más importantes (mamíferos, reptiles, pájaros y anfibios), 16 están también entre los primeros 25 en lenguas endémicas —64 por ciento de coincidencia. Los factores que conducen a altos niveles de endemismo en las especies —aislamiento geográfico, diversidad del paisaje, historia geológica compleja— también llevan al endemismo lingüístico, de modo que pueden ser altamente complementarios los esfuerzos por conservar la diversidad biológica y la cultural.

La conservación de la diversidad cultural no es simplemente un esfuerzo por mantener un museo viviente de antropología. Como señala Diamond (1994), mientras la investigación científica está aumentando mucho, en otros aspectos nuestro conocimiento está disminuyendo. El conocimiento que los seres humanos han desarrollado en el curso de millones de años acerca de su medio ambiente local es tan vasto que ni siquiera los biólogos profesionales pueden esperar captar más que una pequeña fracción del mismo, pero las lenguas en que está registrado este conocimiento están desapareciendo rápidamente. En los países con la mayor diversidad lingüística, como Indonesia y Papua Nueva Guinea, los gobiernos están procurando conscientemente disminuir la cantidad de lenguas que se

emplean. Diamond concluye: "Aunque es, desde luego, comprensible el razonamiento que está en la base de tales decisiones, la consecuencia es que, con la excepción de unas 200, es probable que el resto de las 6.000 lenguas del mundo moderno hayan muerto o estén moribundas para finales del próximo siglo. A medida que se va desintegrando el patrimonio lingüístico de la humanidad, va desapareciendo con él gran parte de nuestra base de conocimientos tradicionales, en su mayoría no registrados. Se me ocurre la analogía de la destrucción definitiva, en el año 391d.C., de la más grande biblioteca de la antigüedad, en Alejandría. Esa biblioteca contenía toda la producción literaria de Grecia, además de la de otras culturas. Como consecuencia de la quema de la biblioteca, las generaciones posteriores perdieron casi toda la épica griega, excepto la Iliada y la Odisea, toda la poesía de Píndaro y Safo, y decenas de dramas de Esquilo y Eurípides—para mencionar sólo unos ejemplos."

En las últimas generaciones, las adaptaciones muy variadas y localizadas de culturas humanas locales a las condiciones ambientales del lugar se han visto profundamente perturbadas por una cultura mundial que se caracteriza cada vez más por elevados niveles de consumo, por lo menos para una minoría privilegiada. El crecimiento económico basado en el empleo de combustibles fósiles como fuente de energía, un comercio internacional muy amplio y medidas mejores de salud pública, han estimulado una expansión tan rápida de la población humana y del consumo de recursos que se han necesitado nuevos enfoques en la explotación de los mismos. Estos enfoques, que a menudo han requerido una maquinaria muy poderosa, tecnología sofisticada e instrumentos económicos arcanos, han arrollado las medidas de conservación que las comunidades locales han desarrollado a partir de mucho tiempo de experiencia en sobrevivir en un mundo cambiante (Gadgil, 1987; Shiva, 1988).

Este parece ser un efecto colateral inevitable de que el mundo se convierta en un solo sistema mundial de comercio, con el empleo de nuevas tecnologías y de nuevos enfoques para explotar los recursos. Esto significa que se están cosechando productos de los ecosistemas locales para alimentar la demanda de mercados distantes e impredecibles, en lugar de responder a condiciones locales de oferta y demanda. Con frecuencia, con el empleo de fuertes subsidios en forma de productos químicos agrícolas, combustible fósil, pesticidas, y así sucesivamente, los gobiernos han sustituido los sistemas tradicionales de manejo de recursos con nuevos sistemas impuestos o adaptados de otras partes del mundo. Estos nuevos sistemas pueden generar ingresos considerables, pero los mayores beneficios se ganan cuando no se pagan todos los costos sociales y económicos del agotamiento de recursos (como dicen en economía, "externalizados"). Por ejemplo, la tala de árboles es mucho más rentable cuando los taladores no tienen que compensar a los propietarios tradicionales por la pérdida de bienes y servicios del bosque. En vez de incluirlos en los precios que se pagan por la madera, estos costos ambientales se transfieren a la sociedad como un todo, para que se paguen ahora o en el futuro.

Este análisis sugiere que no debería sorprendernos que hayan sido excesivamente explotados los bosques, los pastizales, los arrecifes de coral y las especies que sostienen, obligando a los gobiernos a luchas enconadas con "cazadores y pescadores furtivos", a conflictos con pueblos autóctonos, a medidas políticas draconianas, como excluir a grupos de gente de los recursos de los que depende su vida. Y como la sobrevivencia cultural de mucha gente rural depende directamente de cómo administran los recursos naturales, la "nacionalización" de los recursos ha tenido un profundo impacto en sus culturas.

Como consecuencia del mercado mundial, se están agotando la diversidad biológica y la cultural. Si bien se ha tomado buena cuenta de la pérdida de la biodiversidad, la diversidad cultural también se ve amenazada. Solo Brasil ha perdido 87 tribus en la primera mitad de esta centuria, y una tercera parte de las lenguas de América del Norte y dos tercios de las lenguas australianas han desaparecido desde 1800 (Durning, 1992). En síntesis, más de la mitad de las 6.700 lenguas del mundo se encuentran moribundas, ya que las hablan sólo personas de mediana edad o mayores (Harmon, 1995). Este agotamiento significa una seria amenaza para la humanidad, que sólo puede existir a largo plazo por medio de una relación sostenible e íntima entre naturaleza y cultura. La variedad cultural puede proporcionar flexibilidad para adaptarse a los cambios inevitables del siglo XXI.

El sistema de comercio que ha permitido explotar a todo el globo, primordialmente para beneficio de las poblaciones urbanas, ha conducido a gran prosperidad para los que han sabido beneficiarse de la productividad en expansión, pero a menudo ha desembocado en la devastación de ecosistemas locales y de culturas locales. Y ¿qué sucede con la gente local que sigue dependiendo de los recursos vitales ya agotados, y que de hecho ha desarrollado formas de utilizar estos recursos en forma sostenible, sin agotarlos?

La Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (CMMA) dio una respuesta: La creciente interacción con el mundo en general está aumentando la vulnerabilidad de estos grupos aislados, ya que a menudo quedan excluidos de los procesos de desarrollo económico. La discriminación social, las barreras culturales y la exclusión de los pueblos autóctonos de los procesos políticos nacionales los hace vulnerables y sujetos a explotación. Muchos grupos quedan desposeídos y marginados, y sus prácticas tradicionales desaparecen. Se convierten en víctimas de lo que se podría describir, con justicia, como extinción cultural (WCED, 1987).

No se trata de un problema trivial. "Resulta terriblemente irónico que cuando el desarrollo formal penetra más profundamente en los bosques lluviosos, desiertos y otros ambientes aislados," dice el CMMAD (WCED, 1987), "tiende a destruir las únicas culturas que han demostrado saber desarrollarse en estos ambientes." Y destruir estas culturas disminuirá la capacidad de nuestra especie para adaptarse al cambio.

Los centros urbanos que caracterizan a la moderna civilización industrial han visto desde hace mucho a la naturaleza y a la cultura como conceptos totalmente diferentes, incluso opuestos. El símbolo dominante en la actualidad es el dinero —una forma muy distinta y abstracta de caracterizar a los recursos— y está sustituyendo los símbolos naturales de valor comprobado para los pueblos llamados "primitivos". Maybury-Lewis (1992) señalaban que a medida que se acerca el fin de este siglo, el mundo moderno se ve caracterizado por niveles sin precedentes de confusión, inseguridad y deseo de cambio. La sociedad industrial —que se distingue por su elevado desempleo, déficits presupuestarios crecientes, fuerzas de trabajo envejecidas y tensión social— está perdiendo la confianza en sí misma frente al futuro. Bajo tales condiciones, se puede reconocer el valor de la sabiduría tribal, ya que brinda la oportunidad para examinar nuevos modelos de vivir en equilibrio con los recursos. El regreso a estilos de vida tribales o "primitivos" no es una respuesta realista para el mundo industrializado ni una opción factible para la mayor parte de las 5500 millones de personas del mundo, o para la duplicación proyectada de la población del mundo en el siglo venidero. Antes bien, ciertos sistemas nuevos y sostenibles de uso de recursos pueden incorporar el conocimiento y sabiduría tradicionales de los pueblos autóctonos para desarrollar relaciones nuevas y más sostenibles entre gente y recursos. La diversidad cultural también sirve como forma de seguro, ayudando a expandir la capacidad de nuestra especie para adaptarse a las clases de cambios que se analizan en este documento.

DIVERSIDAD CULTURAL: PRECICIONES

- El agotamiento de hábitats convencerá a las comunidades para que se vuelvan más posesivas de sus bienes ambientales, y comenzarán a cuidar mejor de los mismos. El manejo de recursos se convertirá en una función de arreglos negociados, con trueques, análisis de costo/beneficio ambiental, ejercicios de evaluación e incentivos. La escasez y las opciones de resolución conjunta de conflictos surgirán como fuerzas motoras en el desarrollo y la conservación. Los derechos humanos, el buen gobierno y las consideraciones de equidad, comenzarán a tomarse más en cuenta, pues la justicia distributiva ya no ofrece opciones en las que todos ganan.
- Para el año 2025, entre el 15 y el 25 por ciento de las 6.700 lenguas actuales del mundo habrán desaparecido. Al mismo tiempo, muchos otros grupos étnicos reafirmarán su identidad por medio de una serie de medios desde la educación hasta la insurrección.
- A medida que las tasas de reproducción siguen disminuyendo, el papel de la mujer seguirá cambiando, y la definición de papeles a partir del género sufrirá cambios profundos en muchas partes del mundo.
- Algunos grupos étnicos lucharán contra el "pueblo mundial", resistiendo —a veces en forma violenta— el sistema dominante de valores consumistas. Estos grupos serán la base de una sociedad postconsumista, pero entre tanto seguirán siendo vistos como "económicamente pobres" y por tanto blancos legítimos para que la ayuda foránea los obligue a "desarrollarse" para poder entrar a formar parte del mercado mundial.
- Más personas llegarán a entender lo que señala el filósofo Denis Goulet: "Desconsuela al sofisticado experto de un país rico enterarse de que quienes viven al margen de la subsistencia y coquetean a diario con la muerte y la inseguridad, a veces pueden ser más felices, sabios y vivir en comunión humana que él, a pesar de sus conocimientos, de su riqueza y de su superioridad técnica."
- El incremento en el conocimiento de la base biológica de la conducta humana irá acompañado de un mayor conocimiento de los efectos de la cultura, de la estructura social y del medio ambiente en la conducta tanto normal como patológica de las personas. Esta comprensión creciente de la conducta humana proporciona un instrumento poderoso tanto a los conservacionistas como a los explotadores. Los grupos religiosos resistirán mucho a la nueva concepción mecanicista de la humanidad.

encuentran más difícil mantener sus niveles previos de intervención. Entre los grupos basados en la comunidad se encuentran cooperativas locales formales e informales, consejos de pueblos, asociaciones de residentes y otras formas que se crean para apoyar y promover los intereses de sus miembros individuales o de la comunidad como un todo. Si bien algunos gobiernos, como el de Bolivia, apoyan activamente esos esfuerzos, es más probable que los grupos no gubernamentales y las organizaciones de base asumirán más y más el liderazgo. En Zimbabwe, por ejemplo, las áreas privadas de conservación con frecuencia son mayores, y están mejor administradas, que algunas de las áreas protegidas propiedad del estado. Las ONG con frecuencia apoyan esos grupos basados en la comunidad y pueden brindar una vinculación vital entre ellas y el sector formal gubernamental. Este proceso suele ser difícil, sobre todo cuando los gobiernos sospechan de los motivos políticos de las organizaciones comunitarias y de quienes las apoyan. Pero esta "privatización" de la administración de recursos basada en la diversidad cultural sin duda que se incrementará, y resultará de gran interés para los conservacionistas en las próximas décadas.

2.3 Cambios en la seguridad nacional

seguridad ya se está viendo en términos más ambientales (Myers, 1993). El proyecto de Cambio Ambiental y Conflictos Agudos, investigación que patrocinan la Academia Americana de Artes y Ciencias, y la Universidad de Toronto, ha encontrado muchas pruebas de que la escasez de recursos renovables ya está contribuyendo a trastornos y conflictos violentos en muchos países en vías de desarrollo. Estos conflictos quizá presagian más violencia en décadas futuras, sobre todo en países pobres en los que la escasez de agua, bosques y tierra fértil ya está produciendo considerables problemas. A diferencia de los recursos no renovables, como los combustibles fósiles y el mineral de hierro, los recursos renovables están vinculados entre sí dentro de sistemas muy complejos, y el exceso de utilización del agua, de la tierra y de los bosques puede conducir a muchas crisis ambientales imprevisibles y simultáneas. Las escaseces con frecuencia producen efectos sociales insidiosos y acumulativos, como grandes migraciones y perturbaciones económicas que, a su vez, conducen a tensiones étnicas, guerras civiles e insurgencia.

Para dar sólo un ejemplo, en enero de 1994, docenas, quizá centenares, de personas murieron en enfrentamientos entre el Ejército Zapatista de Liberación Nacional, grupo de unos 600 hombres armados, muchos de ascendencia maya, que declararon la "guerra" al Gobierno Mexicano en su lucha por los derechos de los pueblos nativos. El EZLN se apoderó de por lo menos cuatro ciudades y exigió la reforma agraria y un nuevo gobierno el día de Año Nuevo, el día después de que entrara en vigencia el Tratado Norteamericano de Libre Comercio (NAFTA). Afirmaron que NAFTA, que elimina las barreras proteccionistas para garantizar el libre comercio entre Canadá, Estados Unidos y México, sería la sentencia de muerte para los pueblos autóctonos.

Y en Baidoa, Somalia, cuando se derrumbó la seguridad nacional, los saqueadores destruyeron el nuevo banco nacional de semillas de Somalia, en ataque directo al tesoro de material genético nativo del país, vaciando los almacenes subterráneos de sorgo, el cereal local básico. Los agricultores habían plantado centenares de variedades de sus granos básicos, adaptándolos a las condiciones locales. Además, los soldados atacantes y otros grupos armados habían sido a menudo reclutados de entre los clanes nómádicos de ganaderos, que tomaron como blanco especial a los clanes de agricultores, sus rivales tradicionales. En la hambruna que siguió a la destrucción rural, las familias campesinas comieron con frecuencia las semillas que quedaban y luego huyeron a ciudades vecinas en busca de alimentos, abandonando sus tierras sin cultivar, rota ya la cadena productiva agrícola.

La mala administración ambiental contribuye en forma importante a más y más conflictos (Homer-Dixon, 1994-95; Graeger and Smith, 1994; Swain, 1993; y Westing, 1986 y 1993). Muchos conflictos internacionales del pasado han sido por disputas por agua, y todo parece indicar que el agua se convertirá en un recurso cada vez más escaso. El río Jordán es quizá el ejemplo más dramático, pero hay más de 200 masas importantes de agua alrededor del mundo que las comparten dos o más países, con lo que se crea la posibilidad de peligrosas disputas. Según las cifras del Banco Mundial, unos 20 países disponen en la actualidad de menos de 1000 m³ anuales de agua dulce renovable por persona, con Djibuti, Kuwait y Malta con menos de 100m³. Para el año 2025, unos 34 países estarán por debajo del umbral de los 100m³.

Con reconocer que ciertos sitios tienen importancia internacional para la conservación, no se protegen de las consecuencias de la guerra, de sublevaciones civiles y de otras amenazas a la seguridad nacional. Por ejemplo, el informe de monitoreo de 1995 de la UICN al Comité de Patrimonio Mundial mencionó daños significativos debidos a conflictos en los siguientes sitios de Patrimonio Mundial: Parque Nacional Lagos Plitvice, Croacia; Santuario Manas de Vida Silvestre, Assam, India; Reserva Natural Nacional Aire y Teneré, Níger; Parque Nacional Virunga y Parque Nacional Kahuzi-Biega en Zaire; y el Parque Nacional Galápagos, Ecuador.

MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD: PREDICCIONES

- A medida que los recursos naturales se reducen en cantidad y calidad, los conflictos sociales que nacen de la escasez de recursos amenazarán cada vez más la seguridad en todos los niveles. Esto puede estimular a los gobiernos y al sector privado a incrementar las inversiones en seguridad ambiental.
- Aunque las grandes guerras son menos probables, las pequeñas probablemente se multiplicarán, nacidas del tribalismo, nacionalismo, religión, desigualdades en la asignación de recursos y factores económicos. Es probable que se extienda la inestabilidad, siguiendo los modelos de lo ocurrido en la antigua Unión Soviética, la antigua Yugoslavia, Irlanda del Norte, Ruanda, Sudán, Mozambique, Angola, Zaire, América Central, Perú-Ecuador, Haití, India-Pakistán, Camboya, Myanmar, el Medio Oriente, y así sucesivamente. Algunos de estos tienen el potencial de producir impactos mundiales, sobre todo si se utilizan armas modernas altamente destructivas. Por ejemplo, en un artículo en la página editorial del "International Herald Tribune" del 24 de agosto de 1995, se describe un escenario pesimista: una cuarta guerra entre la India y Pakistán por Cachemira, con centenares de miles de muertos; el empleo de armas nucleares; y China poniéndose del lado de Pakistán, con la posibilidad de millones de muertos.
- La revolución en biotecnología y nuevos métodos baratos de manufactura abrirán paso al desarrollo de una producción más eficiente de agentes de guerra biológica en instalaciones mucho más pequeñas. Estas armas podrían brindar a los países la capacidad de golpear primero con consecuencias devastadoras en un área mucho mayor. Un estudio de las Naciones Unidas sugiere que un arma biológica de diez toneladas podría matar al 25 por ciento de la gente, y hacer enfermar a otro 50 por ciento, en un área de más de 100.000 kilómetros cuadrados.
- Benford (1994) predice que el crecimiento desmesurado de la población en países en vías de desarrollo conducirá a que algunos en los países ricos vean a la humanidad como un tumor maligno, con la posibilidad de convencer a eco-activistas radicales a encontrar una "plaga especialmente diseñada", utilizando la biotecnología para diseñar una plaga virulenta que reduciría dramáticamente la población mundial, convencidos de que semejante acción beneficiaría al planeta. Algunos sucesos recientes en Japón sugieren que podría hacerse realidad semejante predicción turbadora.
- Philip Abelson, presidente de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, ha predicho que en diez años los EEUU probablemente experimentarán una explosión nuclear terrorista. A un nivel más general, el poder perturbador del terrorismo seguramente aumentará, a veces encubriéndose bajo el término de "luchadores por la libertad".
- La frecuencia del "terrorismo ecológico" también aumentará, a medida que haya más gente que apoye a grupos conservacionistas radicales como Earth First (La Tierra Primero). Esto puede conducir a una reacción contra más organizaciones conservacionistas que son parte de la corriente principal.

La estrecha vinculación entre seguridad y medio ambiente se está convirtiendo rápidamente en una realidad política, puesta todavía más de relieve por la oleada creciente de personas que han buscado la válvula de seguridad de la migración, a menudo expulsados de sus hogares por problemas ambientales. Pero a medida en que ha aumentado la cantidad de centroamericanos, haitianos y nordafricanos que emigran a América del Norte y a Europa en busca de trabajo, así también lo han hecho el desempleo, las tensiones raciales y el conflicto social en las ciudades del Norte.

La tensión que esto produce en las Naciones Unidas y la petición constante de más fondos para ayuda humanitaria y fuerzas de paz resultan en una creciente preocupación para las naciones ricas. Las Naciones Unidas también están gastando más dinero en fuerzas de paz que en ayuda para el desarrollo; es decir, se está gastando más dinero para tratar los síntomas que en buscar soluciones para el conflicto social. Precisamente cuando se creía que el fin de la guerra fría iba a producir beneficios económicos duraderos, una nueva batalla amenaza con consumir todavía más recursos que el conflicto militar previo, con mucho mayor daño al medio ambiente.

2.4 Cambios en clima

La manifestación más compleja del cambio global que provoca el hombre es la del clima. El debate sobre los efectos del agotamiento del ozono y de las partículas que flotan en el aire (produciendo un efecto de enfriamiento) y de los gases de efecto invernadero (que producen un efecto de calentamiento) ha generado una plétora de material científico acerca del tema (resumido y evaluado en Houghton, Jenkins y Ephraums, 1990). A fin de examinar la incertidumbre en las predicciones de los efectos del cambio climático, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) ha reunido un grupo de afirmaciones acerca de varios aspectos del cambio climático y el grado de consenso acerca de cada uno de ellos (Cuadro 6). Muchos climatólogos creen que es probable que el "aumento del efecto invernadero", producido por la acumulación observada de dióxido de carbono, metano, óxido nítrico y clorofluorcarbonos en la atmósfera, aumente el promedio de las temperaturas mundiales en unos 2 grados °C para el 2030 y el promedio del nivel del mar en unos 30-50 cm en una escala comparable de tiempo (Warrick et al., 1988).

Ya se han salido de la Antártica grandes plataformas de hielo y por primera vez, en lo que consta por registros históricos, es posible navegar alrededor de la isla James Ross, antes conectada por hielo al continente de la Antártica. Según un estudio del British Antarctic Survey, los aumentos continuados de temperatura podrían llevar a la desintegración de las grandes plataformas heladas Ronne y Ross, cada una de las cuales tiene más o menos el tamaño de España. La desaparición de las mismas podría hacer que el hielo que está formado sobre partes terrestres caiga al mar y produzca una elevación del nivel del mar de por lo menos 5 metros, con lo que se inundarían ciudades y se producirían trastornos masivos de población.

Cuadro 6. Grado de consenso acerca de varios aspectos de cambio climático (IPCC, 1992)

Tema	Afirmación	Consenso
Características básicas	Aspectos físicos fundamentales del efecto invernadero	Virtualmente cierto
	Más gases de invernadero agregan calor	Virtualmente cierto
	Aumentan los gases de invernadero por la actividad humana	Virtualmente cierto
	La disminución significativa de la incertidumbre requiere una década o más	Virtualmente cierto
	La recuperación total requerirá muchos siglos	Virtualmente cierto
Efectos proyectados para mediados del siglo 21	Gran enfriamiento estratosférico	Virtualmente cierto
	Incremento del promedio de precipitación	Muy probable
	Disminución de hielo en el mar	Muy probable
	Calentamiento de la superficie del invierno ártico	Muy probable
	Elevación del nivel mundial del mar	Muy probable
	Detalles locales de cambio climático	Incierto
	Aumento de tormentas tropicales	Incierto
	Detalles de los próximos 25 años	Incierto

Virtualmente cierto: acuerdo casi unánime entre científicos y sin opinión alternativa creíble

Muy probable: aproximadamente nueve probabilidades de diez de que suceda

Incierto: efecto hipotético del que no hay pruebas.

Si bien sigue debatiéndose acaloradamente la magnitud y los efectos concretos (p.e. en las nubes o en el plancton) del efecto invernadero (p.e. Bryston, 1988), la escala y complejidad de los cambios potenciales han conducido a una lucha desesperada por prever el futuro. En el pasado, ciertos cambios climáticos importantes, trastornos cataclísmicos y actividades humanas produjeron extinciones a gran escala (Crowley y North, 1988; Gates, 1993). Aunque se ha generado poco consenso científico en cuanto al impacto de los cambios actuales que se perciben,

parece muy probable que el calentamiento global y los eventos perturbadores asociados con el mismo, sobre todo cuando se juntan al crecimiento de la población humana y a las tasas crecientes de uso de recursos, producirán más pérdidas de la diversidad biológica (IUCN, 1986; Gates, 1993).

Una serie cada vez mayor de investigaciones han examinado también los posibles efectos del cambio climático en especies individuales y comunidades bióticas. Esta investigación sugiere que las comunidades biológicas cambiarán y se transformarán en formas complejas e impredecibles a medida que las distribuciones geográficas de las especies se vean alteradas en forma individual, en vez de serlo en unidades comunitarias (Conner, 1986). Además, como las especies están interrelacionadas, cualquier ventaja que adquiriera una especie dada en un sistema cerrado afectará a otras especies en formas que no siempre se pueden predecir. Es probable que se acelere más la tasa de invasiones y extinciones de especies, produciendo cambios complejos en las composiciones e interacciones de especies (Lodge, 1993). Así pues, en vez de producir un simple movimiento hacia el norte o hacia arriba de ecosistemas sin que se afecten para nada todos sus habitantes, los cambios climáticos servirán para reorganizar las comunidades biológicas.

Por ejemplo, algunos pequeños cambios en la temperatura pueden alterar en forma diferencial la distribución espacial de las especies depredadoras y de las presas en ecosistemas marinos (Murawski, 1993). El Niño de 1982/1983 aumentó las precipitaciones en las Galápagos en un factor de diez, con el consiguiente incremento en la producción de semilla y en abundancia de orugas. Los pinzones de tierra respondieron al incremento del suministro de alimentos produciendo hasta 10 puestas de huevos en lugar de las normales de entre una y cinco, con lo que se aumentó el tamaño de la población por un factor de cuatro (Gibbs and Grant, 1987). Por otra parte, la productividad del océano fue baja, de modo que muchos pájaros marítimos no procrearon. Las poblaciones del pingüino y del cormorán que no vuela de Galápagos se redujeron en un 49 y 77 por ciento respectivamente (Valle y Coulter, 1987).

En los ecosistemas forestales, las precipitaciones y la estacionalidad y también la temperatura pueden influir, sobre todo si producen cambios importantes en la producción de frutos o semillas. Además, las respuestas de los bosques a los cambios climáticos pueden depender igualmente de los efectos indirectos del clima y de la vegetación en las propiedades de la tierra (Pastor and Post, 1988). La capacidad de las especies de animales y plantas para modificar sus ámbitos en respuesta al cambio climático también depende de mecanismos de dispersión. Se podrían producir cambios significativos en temperatura durante el lapso de vida de algunas especies de árboles de larga vida; los árboles que dispersan semillas llevadas por el viento o semillas que caen y que los animales transportan, pueden dispersarse más fácilmente que otros (Peters, 1992). Por otra parte, las especies de árboles que dependen de animales para polinizar o dispersar las semillas se pueden ver afectados por los cambios en los rangos de especies de animales.

Peters y Lovejoy (1992) identifican una serie de mecanismos por medio de los cuales es probable que las especies y comunidades se vean afectadas como consecuencia de los impactos directos e indirectos del cambio climático. Las poblaciones que se encuentran en los márgenes del ámbito de las especies, especies endémicas de ámbito restringido y especies en peligro que viven sólo en áreas protegidas o en otros hábitats sumamente limitados, son especialmente vulnerables a los cambios mundiales de vegetación. Es probable que las especies que ya se han visto amenazadas por la explotación directa y por la pérdida y deterioro del hábitat, sean particularmente susceptibles a nuevas amenazas. Las comunidades costeras pueden verse inundadas a medida que el nivel del mar se eleve, en tanto que los cambios altitudinales producidos por incrementos en las temperaturas, disminuirían o incluso eliminarían los territorios de especies montañosas y alpinas, muchas de las cuales ya son escasísimas, al haber quedado aisladas por cambios climáticos pasados. En zonas en las que poblaciones genéticamente diferentes se encuentran, emparejan y producen híbridos, el cambio de clima puede favorecer a algunas especies y provocar la desaparición de otras (Barton and Zhewitt, 1989).

Como se espera que el cambio climático sea mayor en las altas latitudes, se espera que las comunidades árticas también sufran cambios especialmente rápidos. Muchos de los hábitats más productivos de vida silvestre de Europa están en el extremo norte, donde las algas, las bacterias y otros organismo microscópicos crecen debajo del hielo del mar durante la primavera. Cuando se rompe el hielo con la llegada del verano, los organismos entran en el agua, donde sostienen una serie de redes alimenticias que incluyen grandes especies, como ballenas, osos polares y focas. Un incremento de 5 grados °C en los próximos 50 años podría derretir incluso el hielo ártico perenne (Pain, 1988), generando cambios fundamentales en los ecosistemas polares. Alexander (1992) advierte que el derretimiento del hielo del mar podría afectar también a los mamíferos marinos que utilizan los témpanos para descansar, desplazarse y reproducirse. Si se forma sobre el polo norte un agujero en el ozono, estos impactos podrían ser mucho mayores; El Sayed (1988) predice daños significativos debido a la sensibilidad de algunas especies de plancton ante la mayor radiación ultravioleta.

El cambio climático también afectará en forma directa a las personas. El calentamiento mundial podría conducir a la difusión de enfermedades infecciosas como el cólera, la malaria y la fiebre amarilla. Los mosquitos *Anopheles*, que son portadores de la malaria, viven en áreas con temperaturas promedio de 16 grados °C, pero con el calentamiento mundial, el ámbito de estos mosquitos podría extenderse dramáticamente hacia el norte (Martin and Lefebvre, 1995).

Además, las temperaturas más cálidas aceleran los ciclos de vida de insectos portadores de enfermedades, estimulándolos a alimentarse más a menudo y por tanto infectando a una cantidad mayor de personas en temperaturas más cálidas. Un estudio en Ruanda encontró que el aumento de la temperatura en 1 grado °C produjo un incremento del 337 por ciento en infecciones por malaria.

Las temperaturas extremas ayudan a crear condiciones que pueden conducir a brotes de enfermedades infecciosas. Por ejemplo, la epidemia de plaga neumónica en la India en 1994 se debió en parte a las condiciones calientes y secas que hizo que se multiplicaran las moscas portadoras. En el brote del virus hanta en 1993 en el suroeste de EEUU parece que fue consecuencia, por lo menos en parte, de eventos climáticos drásticos en los seis años anteriores que produjeron una gran abundancia de los alimentos que prefieren los roedores portadores de la enfermedad; pero la sequía, acompañada de programas de control de depredadores, financiados por el gobierno federal, había exterminado a muchos de los depredadores normales de los roedores, que se reproducen más lentamente, -- volviendo a demostrar cómo los ecosistemas desbalanceados pueden tener efectos profundos e impredecibles.

CAMBIOS EN EL CLIMA: PREDICCIONES

- Las interacciones entre la biosfera y el clima se comprenderán mucho mejor a medida que se vayan desarrollando medios técnicos más sofisticados para medir la composición química de la atmósfera, y de los cambios en la misma como consecuencia de las acciones humanas. Esta comprensión creciente permitirá planificar mejor la adaptación a los cambios, aunque parece improbable que el manejo del clima llegue a ser una realidad dentro de un futuro previsible.
- Se espera que se produzcan cambios importantes en la vegetación mundial en respuesta al cambio mundial del clima, sobre todo como consecuencia de una temperatura y precipitación cambiantes (Gates, 1993). El aumento de la temperatura y de la precipitación generará la expansión de los bosques boreales, aunque se espera que se reduzca el área forestal total, con un aumento de las áreas de pastizales y desiertos (Schlesinger, 1991). En América del Norte, Europa, Asia y África Meridional, se podrían expandir los desiertos y otras áreas de escasa vegetación a costa de los pastizales, tierras de arbustos y praderas. Por otra parte, la vegetación de arbustos quizá puede expandirse hacia áreas con escasa capa vegetativa en África Meridional, Arabia Saudita y Australia (Woodward, 1992).
- Para finales del próximo siglo, el promedio de las temperaturas de superficie en el mundo, según predicción del IPCC (1992), aumentará en 2 grados °C, con la consiguiente elevación del nivel del mar en 0.5-1.5 m.; este cambio sería entre 10 y 50 veces más rápido que la tasa natural promedio de cambio de temperatura desde el fin de la última glaciación (Schneider, 1989). Estos cambios podrían producir una mayor frecuencia y una mayor capacidad destructora de los huracanes (Emanuel, 1987); sequías más prolongadas; olas de calor más intensas y de mayor duración y más periodos de lluvias fuertes; y cambios significativos en el área de los grandes témpanos de hielo de la Antártica (Frolich, 1989)

A pesar del consenso entre los científicos del clima, el sistema climático sigue siendo impredecible y puede contener riesgos ocultos para las personas. Por ejemplo, la Corriente del Golfo es lo que mantiene húmeda y cálida a Europa en lugar de que sea fría como Canadá (Madrid está tan al norte como Nueva York, y Londres está tan al norte como la Bahía del Hudson). En respuesta al calentamiento invernal, es muy probable que aumente la salinidad superficial del Atlántico Norte, conduciendo a una disminución drástica de la producción de agua profunda en el océano, al sur mismo de Islandia, y haciendo que las temperaturas de la superficie disminuyan, con lo que se desviaría la corriente atlántica y se llegaría a un enfriamiento global significativo y quizá a comenzar una nueva era glacial. Esto podría generar hambrunas en Europa, con consecuencias impredecibles, pero sin duda desagradables.

Quizá el desafío mayor es que los problemas de la biodiversidad y el cambio climático radican en la conducta diaria, profundamente arraigada, de las personas, sobre todo en sus pautas de consumo de energía de combustibles fósiles, cuyo efecto secundario, el dióxido de carbono, podría calentar la atmósfera y hacer que el clima mundial fuera más inestable y perturbador. Queda el interrogante de si incluso un conocimiento completo de las causas e impactos futuros del cambio climático conducirían a cambios significativos en la conducta humana, a tiempo para prevenir los cambios predichos. E incluso si las personas cambiaran en forma fundamental sus comportamientos hoy, los efectos en el clima se seguirían produciendo por varias décadas más.

2.5 Cambios en la contaminación ambiental

La contaminación sin duda es una preocupación importante para la humanidad, sobre todo en sociedades industriales donde las medidas de protección ambiental han sido inadecuadas (como en Europa Oriental). Los contaminantes ponen presión en los ecosistemas y pueden disminuir o eliminar a poblaciones de especies sensibles, a medida que la contaminación va reverberando por las cadenas de organismos que nutren a otros; por ejemplo, muchos lagos árticos remotos contienen una amplia gama de pesticidas que pueden resultar tóxicos para los humanos; que al parecer proceden de un proceso global de destilación en el que se evaporan componentes químicos los suelos, de sitios tan alejados como los trópicos, y que el viento transporta al extremo norte, donde se condensan y se concentran en la grasa corporal de animales en la parte alta de la cadena alimenticia —incluyendo peces, focas y humanos. Un estudio reciente en Canadá descubrió que las concentraciones de pesticidas son las más altas en peces de lagos que tienen la cadena alimenticia más larga — en otras palabras, con la mayor biodiversidad, por lo menos medida a partir de la complejidad del ecosistema.

La lluvia ácida ha destruido prácticamente la vida de miles de lagos escandinavos y norteamericanos y, en combinación con otras clases de contaminación del aire, ha dañado a bosques por toda Europa; países en vías de desarrollo como Brasil, India y China también están sufriendo cada vez más por la lluvia ácida. La contaminación marina, sobre todo de fuentes cuyo origen no puede ser determinado, ha ensuciado el Mediterráneo y muchos estuarios y mares costeros en todo el mundo, produciendo impactos en la reproducción de algunas especies marinas. El punto clave para la UICN es que la contaminación es mucho más que un problema de salud humana — tiene también impactos significativos en la conservación. Para muchos de los miembros de la UICN, la contaminación es una esfera de especial preocupación; sin embargo, la Unión como institución ha tendido a eludir involucrarse en este problema, al menos en parte debido a la inversión que se requiere para desarrollar la capacidad de responder en forma creíble a las múltiples fuentes de amenazas.

La contaminación ambiental es básicamente un efecto colateral del consumo de recursos, resultado de convertir recursos útiles en sustancias que son perjudiciales para el bienestar humano. La mayor parte de los impactos de la contaminación a escala mundial han sido bastante recientes, sobre todo los que tienen que ver con los ciclos biogeoquímicos. Por ejemplo, las emisiones industriales solas multiplican en la actualidad por un factor de tres las emanaciones naturales anuales de arsénico, de cadmio por siete, de mercurio por diez, y de plomo por 25 (Kates, et al., 1990).

CAMBIOS EN CONTAMINACIÓN: PREDICCIONES

- Para el 2025, se espera que las emisiones de nitrógeno a partir de combustibles fósiles y de biomasa en combustión aumenten en un 25 por ciento sobre los niveles de 1990 en toda América del Norte, en más de la mitad en los océanos del Hemisferio Norte, y por lo menos en un 100 por ciento en las áreas en vías de desarrollo. Menos de un tercio de este aumento se deberá al crecimiento de la población, y el resto procederá de mayores emisiones per cápita, sobre todo en el mundo en vías de desarrollo. Los incrementos en sedimentación de nitrógeno conducirán a una mayor fertilización de los ecosistemas terrestres y marinos, aumentos en acidificación, y aumentos en emisiones de óxido nítrico y de óxido nítrico (Galloway, et al., 1994).
- La exposición de las cosechas agrícolas a la contaminación ozónica, que disminuye el rendimiento, puede triplicarse para el 2025 si no se reducen las crecientes emisiones de óxido de nitrógeno antropogénico. El incremento en la contaminación de ozono a nivel de la superficie de la tierra tendrá fuertes impactos negativos en la agricultura, precisamente cuando las poblaciones y niveles de consumo en aumento están poniendo presión sobre la capacidad de producir alimentos.
- Se utilizarán principios ecológicos en el diseño tanto de programas de negocios como de políticas públicas a fin de guiar al mercado hacia la prevención de la contaminación, a la reducción de fuentes y a la eficiencia. La reducción de la contaminación y de los desechos ayudará a alentar a los negocios a que reduzcan estos factores hasta cero, ganando beneficios por sus inversiones que podrían oscilar del 30 al 100 por ciento o más (Shireman, 1995).

Mucha de la contaminación está relacionada con el consumo de energía. Los primeros humanos consumían apenas la energía suficiente para mantenerse vivos, como los demás animales. Cuando comenzaron a cocinar alimentos, se duplicó el consumo de energía, para triplicarse otra vez cuando comenzaron a cultivar la tierra. En la actualidad

consumimos unas 125 veces más energía que nuestros antepasados. Aunque siempre necesitamos cocinar y calentarnos, la mayor parte de la energía se utiliza para mantener un estilo de vida de halagos y conveniencias (Hill et al., 1995).

Con la tecnología actual, las emisiones industriales se pueden reducir a un costo razonable. Por ejemplo, se dispone de tecnología para disminuir significativamente las necesidades de energía de la industria y de otras actividades económicas, de forma que se pueden disminuir las emisiones de carbono sin que ello conlleve una disminución en los niveles de vida (Goodland, 1991). Desde 1973, por ejemplo, Japón ha incrementado su producción anual en un 81 por ciento sin aumentar el uso de energía. Mill et al. (1991) concluyen que incluso aceptando un crecimiento económico constante, para el año 2000 se pueden disminuir las emisiones mundiales de gas de invernadero en un 10 por ciento en relación con los niveles actuales, con un significativo beneficio económico neto, por medio de la aplicación de mejoras ya disponibles de eficiencia energética. Los impactos de la contaminación de ozono en la producción de cosechas también se puede reducir disminuyendo el empleo de combustibles fósiles, limitando las pérdidas de fertilizantes nitrogenados en la tierra, aplicando controles de las emisiones de óxido-nitrógeno y desarrollando cultivos resistentes al ozono. Ayudarán a evaluar los beneficios de estas estrategias de mitigación las mejoras en las redes de monitoreo de la calidad del aire en todo el mundo para determinar hasta donde y cuán gravemente se da contaminación del ozono a escalas continentales.

Los primeras regulaciones ambientales se centraban en grandes problemas en los que los grandes beneficios —sobre todo en el campo de la contaminación— fácilmente superaban los costos. Pero en la actualidad el aumento de los costos puede pesar más que las menguantes ganancias, lo cual conduce a reacciones de parte de los políticos. Los optimistas señalarán que los ambientalistas han conseguido triunfos importantes, como detener el desagüe de aguas residuales no tratadas en cauces de agua, pero los pesimistas responderán que es mucho más difícil controlar el vasto derrame de fertilizantes, ceno y pesticidas procedentes de las tierras cultivadas y de los desarrollos urbanos; y éstos pueden ser más destructores de la vida acuática y en última instancia del bienestar humano.

Un problema crítico que se cierne en el horizonte es la exportación de desperdicios peligrosos desde países desarrollados a países en vías de desarrollo, y la proclividad de muchos gobiernos a ubicar vertederos de desperdicios peligrosos en zonas habitadas por pueblos autóctonos u otros grupos desvalidos. Se necesitarán vigilancia y campañas públicas de información para asegurarse de que semejantes prácticas no prosigan ni se expandan.

2.6 Cambios en economía

Muchos cornucopianos vinculan su optimismo tecnológico a argumentos económicos, porque en una época en que el capital natural es el factor que limita el desarrollo económico, la lógica exige que maximicemos su suministro y su productividad (Daly, 1990). Además, el paso que ha dado el mundo de economías dirigidas a las de mercado ofrece mayores oportunidades para la investigación y la inversión, ya que las economías de mercado suelen estar más abiertas al cambio como respuesta a señales de peligro ecológico (MacNeill et al., 1991; Ausubel, 1993).

El mundo puede muy bien estar llegando a una época de cambio profundo en la estructura de cómo funciona la sociedad. Históricamente, las personas a menudo experimentan semejante reestructuración como una depresión, pero los optimistas podrían argüir que "el ajuste estructural" y los flujos mundiales de capital están haciendo algo menos penoso el proceso. Claro que los países en vías de desarrollo que están ajustando sus estructuras a menudo se sienten manipulados por las potencias económicas del Norte, y citan problemas de endeudamiento, condiciones comerciales injustas y condicionalidad (Comisión de desarrollo y medio ambiente de América Latina y el Caribe, 1990). Los países industriales avanzados evitaron lo peor de la crisis económica de los años 80 sobre todo creando crédito público y privado, lo cual condujo a grave endeudamiento y en última instancia a deudas impagables, bancarrotas, quiebras de bancos, pérdida de empleos y falta de confianza en el consumidor. Pero estos cambios estructurales conducirán, así afirman los optimistas, a una mayor prosperidad para el 2025, por razón de nuevas tecnologías, industrias, instituciones y configuraciones geopolíticas (Ausubel, 1993).

Cleveland (1995) concluye que las personas que se gobiernan por consenso parecen desear comerciar (comprar, invertir, trabajar, ver televisión) por encima de fronteras que sean lo más abiertas posible. Esto garantiza un papel creciente para las compañías mundiales, que ya son los actores más dinámicos en asuntos económicos internacionales. También parece que tenderá a acelerarse la transferencia de poder de los gobiernos centrales hacia sistemas internacionales de regulación y cooperación, a grupos internacionales no gubernamentales (no sólo las compañías mundiales sino también asociaciones bien organizadas de profesionales, como las comunidades internacionales de científicos, juristas y economistas), y también a autoridades y empresas sub nacionales en las que los gobiernos locales asumen cada vez más la iniciativa en asuntos que solían absorber los gobiernos centrales.

Esta globalización de mercados es un asunto importante de conservación porque conduce a una falta —o por lo menos a un debilitamiento— de circuitos de retroalimentación. Por ejemplo, en el campo de la banca, la tendencia es

hacia menor cantidad de conglomerados bancarios más grandes, con cada vez menos diversidad y vínculos con situaciones locales. Es evidente que quienes toman decisiones en el mundo actual no disponen de un circuito efectivo de retroalimentación con el medio ambiente, ya que están rodeados de ruido que emana de grupos vociferantes de intereses competitivos; una medida crucial sería hacer reformas que mejoraran las señales económicas que reciben los usuarios de recursos.

A medida que el concepto de mercados nacionales ha sido sustituido por bloques comerciales regionales, se ha incrementado mucho la importancia relativa del sector privado, incluyendo la industria nacional y multinacional. Esta globalización de la economía se ha visto acompañada de por lo menos un reconocimiento de la interdependencia de la economía mundial con el medio ambiente, interdependencia que se ha puesto de relieve en conflictos como las "guerras del bacalao" en el Atlántico norte, el transporte de desperdicios tóxicos a través de fronteras, el turismo basado en la naturaleza, el comercio de especies en peligro y numerosos acuerdos internacionales.

La reciente creación de la Organización Mundial del Comercio y el tamaño e importancia crecientes de las corporaciones multinacionales hacen inevitable que el mundo se vaya convirtiendo en un solo mercado, con profundas implicaciones para la cultura, los recursos y el bienestar humano. El centro económico de gravedad está pasando del norte al sur, por cuanto muchas economías en Asia y América Latina están mostrando tasas nunca vistas de crecimiento anual. La China es en la actualidad la segunda economía en tamaño, la India sexta, y Brasil y México entre las primeras diez. Mucho de este crecimiento económico en el sur se debe a las exportaciones al norte, acompañadas de la exportación del norte al sur de puestos de trabajo en manufacturas; pero depende de una orientación, compartida a nivel mundial, hacia la producción de más bienes de consumo. Herman Daly y otros han señalado los peligros inherentes a ese mercado mundial, que acaba por promover la sobre-explotación local de recursos porque no está en condiciones de detectar los síntomas de dicha sobre-explotación hasta que es demasiado tarde para cambiar la trayectoria del uso, pasando fácilmente a nuevos recursos cuando se agotan los viejos. Con los arreglos económicos actuales, el mercado es menos sensible a cambios ecológicos que a la mayoría de otras clases de cambio.

Una observación que se acepta comúnmente es que a medida que el ingreso de una nación se eleva, también se incrementa el deterioro ambiental hasta cierto punto, para mejorar luego la calidad ambiental. Este ha sido el caso especialmente en las emisiones de contaminantes, y bastante menos en las existencias de recursos en los que los efectos de la retroalimentación son significativos, como los que involucran a tierras, bosques y otros ecosistemas. Por ejemplo, el hecho de que cada norteamericano consuma 52 kg diarios de materiales físicos, en contraposición al 1.5 kg de biomasa extraída localmente por parte de los mil millones de habitantes más pobres del planeta (Durning, 1991) hace ver con claridad que el argumento de que la pobreza es una de las causas primarias de la destrucción ambiental — y de que el crecimiento económico es la clave para una responsabilidad ambiental creciente— es claramente perverso (Korten, 1994); aunque desde luego, la pobreza sí produce impactos significativos en el medio ambiente cuando obliga a los pobres sin tierra a ocupar tierras que son marginales para la agricultura. Arrow et al. (1995) han encontrado que en la mayor parte de los casos en que las emisiones de contaminantes han disminuido con el incremento del ingreso, las reducciones se han debido a reformas institucionales locales, como legislación ambiental e incentivos basados en el mercado para reducir los impactos ambientales. Pero tales reformas con frecuencia hacen caso omiso de las consecuencias internacionales e inter-generacionales; cuando los pobres son quienes llevan el peso de los costos ambientales de la actividad económica, o lo llevan generaciones futuras u otros países, es probable que sean débiles los incentivos para corregir el problema. Las consecuencias ambientales de una creciente actividad económica pueden, pues, ser muy contradictorios. En consecuencia, es probable que las soluciones haya que encontrarlas en reformas institucionales que obligarían a los usuarios privados de recursos ambientales a tomar en cuenta los costos sociales de sus acciones. Así ha sucedido en el pasado, pero quizá no vaya a ocurrir a tiempo para evitar las consecuencias mundiales importantes e irreversibles del crecimiento.

Arrow *et al.* concluyen que "el crecimiento económico no es una panacea para la calidad ambiental; de hecho, ni siquiera es el factor principal. Lo que importa es el contenido del crecimiento —la composición de los insumos (incluyendo los recursos ambientales) y de los productos (incluyendo los desechos). Este contenido viene determinado, entre otras cosas, por las instituciones económicas dentro de las cuales se realizan las actividades humanas. Estas instituciones deben diseñarse de forma que provean los incentivos adecuados para proteger la elasticidad de los sistemas ecológicos. Algunas medidas no sólo promoverán una mayor eficiencia en la asignación de recursos ambientales en todos los niveles de ingreso, sino que garantizarían una escala sostenible de actividad económica dentro del sistema ecológico que sostiene la vida. Proteger la capacidad de los sistemas ecológicos para mantener el bienestar tiene mucha mayor importancia para los países pobres que para los ricos."

CAMBIOS EN ECONOMÍA: PREDICCIONES

- Los gobiernos centrales se volverán relativamente más pequeños; los mercados se volverán mayores y más importantes; y la economía mundial seguirá siendo internacional, con lo que ocultará algunos de los efectos de retroalimentación de los mercados más pequeños. El sector privado, sobre todo las corporaciones multinacionales, se volverán más poderosas. Pero estas tendencias se basan en un fundamento frágil y el ciclo podría fácilmente derivar hacia un mayor proteccionismo y centralización, quizá como respuesta a condiciones de seguridad en deterioro.
- La balanza del poder económico seguirá moviéndose hacia Asia oriental, en tanto que África seguirá quedando rezagada.
- Los instrumentos económicos que más se utilizarán en los próximos años incluyen la reducción de los costos de protección forestal, la utilización de tarifas para el agua como incentivos para la conservación del ecosistema, internalizar los beneficios del ecoturismo, proveer incentivos para la reforestación, aplicar impuestos diferenciales por el uso de la tierra, exigir garantías de desempeño ambiental, acordar convenios forestales y expandir la utilización de derechos transferibles de desarrollo y de servidumbres de conservación.
- Se acelerará la tendencia hacia el uso de mecanismos de incentivos económicos o de mercado en la conducción de la política ambiental, tratando de internalizar los costos ambientales.
- Disminuirán sustancialmente los flujos de ayuda para el desarrollo, en tanto que pueden incrementarse los flujos del sector corporativo. Según el estudio mundial del PNUMA, la cantidad de bancos en todo el mundo involucrados en forma regular en inversiones y préstamos relacionados con el medio ambiente, se triplicará en los próximos 15 años, para abarcar más de las tres cuartas partes de toda la inversión y a bancos comerciales.
- El turismo se convertirá en un sector económico dominante. En la actualidad trabajan 212 millones de personas en viajes y turismo, negocio que ingresa anualmente US\$3.4 billones. En 1994 la cantidad de pasajeros en vuelos internacionales llegó a 339.6 millones, y para 1998 se esperan 100 millones más. La cantidad de pasajeros en aerolíneas que van y vienen de Europa será más del doble para el año 2010, para pasar de los 400.3 millones del año 1993 a 841.9 millones, según un estudio de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo. En una década, la industria mundial de turismo se espera que emplee a 338 millones de personas y que tenga unos ingresos de 7.2 billones. La mayor parte de la expansión se dará en la clase media, y sobre todo en la esfera de turismo de aventura, o turismo hacia los destinos que la UICN está a menudo tratando de conservar.

Una de las causas subyacentes más importantes de los problemas ambientales es el fracaso del mercado. Muchos de los estudios actuales indican que la economía proveerá cada vez más herramientas útiles para mejorar la conservación, buscando la solución a los fracasos de mercados locales en la captación e internalización para las poblaciones locales de los beneficios que se derivan de los bienes y servicios procedentes del medio ambiente. El incremento de los suministros a partir de recursos disponibles, la mitigación del daño ambiental que acompaña a actividades humanas y el desarrollo de tecnologías adaptadas, dependen en gran parte de la habilidad, y voluntad, para reformar la valoración económica y los mercados. Los mercados y los precios no sólo deben tener en cuenta los costos ambientales de la producción y del consumo, sino también compensar los factores económicos para los beneficios ambientales de la conservación de recursos (McNeely, 1988; Dogse and von Droste, 1991). Brenton (1994) opina que el desarrollo sostenible no surgirá de "densas redes de regulaciones" o del antiguo enfoque de mando y control respecto a la conservación ambiental, sino sólo cuando las condiciones generen más democracia, mayor prosperidad económica y un mercado que funcione en favor de, y no en contra de, los intereses de la biodiversidad. Sin embargo, resulta cada día más claro que el proceso de reforma del mercado y "conseguir precios justos" conlleva mucho más que simplemente liberar el mercado. Los mercados son resultado de culturas, políticas e instituciones humanas y están por tanto sujetos a las muchas limitaciones de la comprensión humana y de la política.

El Banco Mundial, que se ha convertido en una organización ambiental de la corriente principal, está trabajando en nuevos enfoques económicos para asegurar que el desarrollo económico no sea enemigo del medio ambiente, y que las mejores políticas de protección ambiental ayuden, en vez de perjudicar, a las actividades económicas. Una publicación del Banco Mundial de 1995 intitulada "Monitoreo del Avance Ambiental, Informe del Trabajo en

Curso", presentó una nueva forma para que los países midan su bienestar económico, descomponiendo la riqueza nacional en cuatro categorías principales:

- *Capital producido*, el valor económico de la maquinaria, fábricas, carreteras, sistemas de agua y otros aspectos de la infraestructura de una nación;
- *Capital natural*, que consiste en el valor de la madera existente, depósitos de minerales comprobados o predichos a partir de bases razonables, tierra, agua, y otros bienes ambientales;
- *Recursos humanos*, incluyendo factores como el nivel educativo de la población, la atención en salud, nutrición, longevidad, y así sucesivamente;
- *Instituciones sociales*, como mercados secundarios de hipotecas que ofrecen oportunidad económica a la población.

El punto clave para la UICN es que la economía debe convertirse en un instrumento para la conservación, incluyendo la contabilidad de costos plenos, impuestos verdes, incentivos económicos para la conservación, e "internalizar las externalidades ambientales". Deben encontrarse formas de enviar al mercado señales orientadas hacia la conservación y dejar de subsidiar la destrucción de la naturaleza.

2.7 Cambios en instituciones

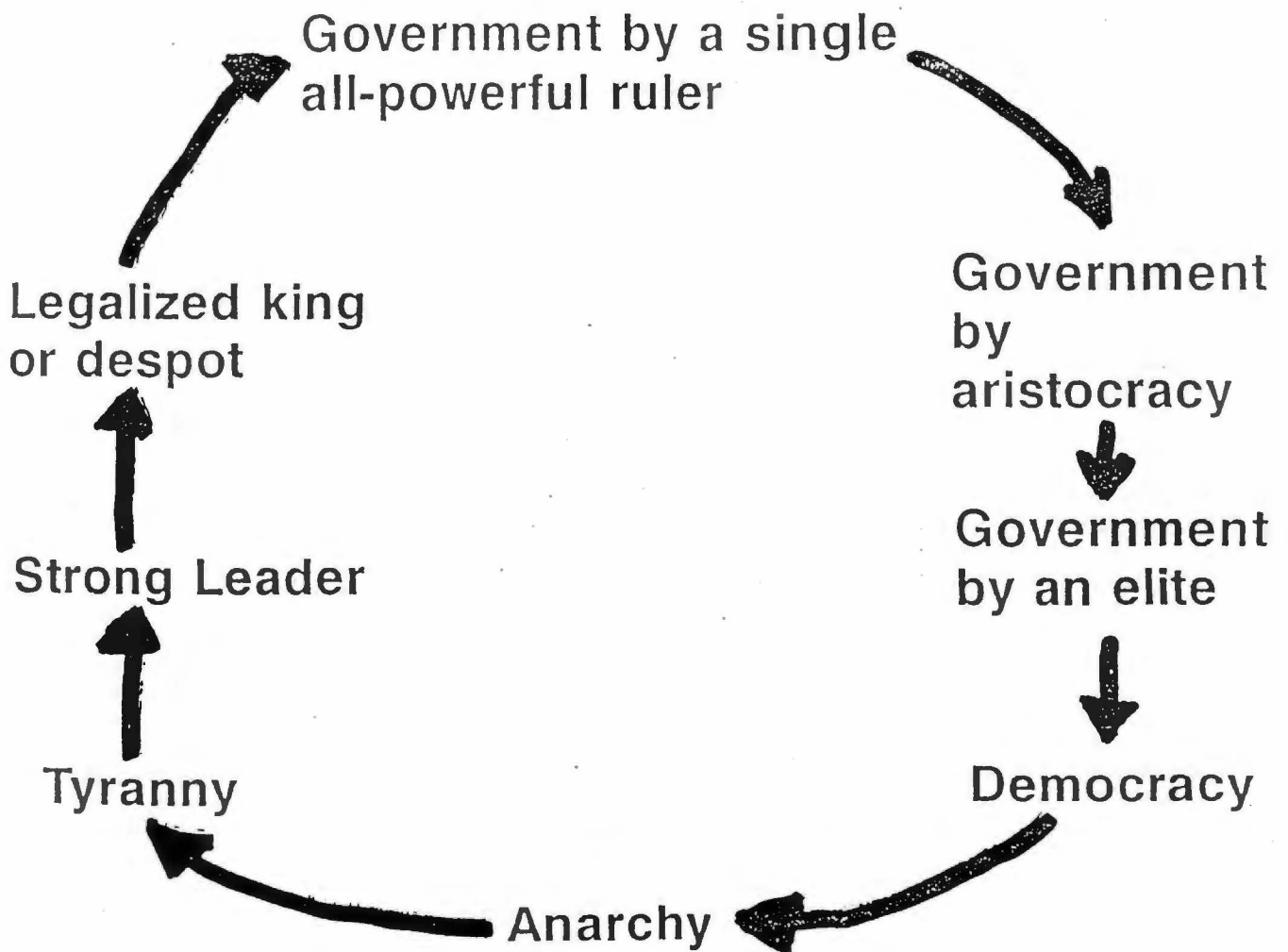
Los actores institucionales principales en el campo de la conservación incluyen al sector privado, con su énfasis en la agilidad del mercado, en lo fundamental y en las expresiones de preferencia por parte del público; el sector público, con su énfasis en un proceso estable y codificado, en la regulación de las acciones privadas, en la protección de los bienes públicos y en el desinterés por la experimentación; y el sector independiente, con su tradición de innovación, de pensamiento crítico y de constatación de desigualdades de riqueza, status, poder y conocimientos (Ausubel, 1993).

El filósofo griego Aristóteles (384-322 a.C.) estudió las constituciones de 158 estados, anteriores y contemporáneos, en el Mediterráneo y alrededor del mismo. Sacó la conclusión de que los estados atraviesan un ciclo que no tiene fin, cada fase del cual contiene las semillas de su propia destrucción y así prepara el camino para la siguiente. Traducido a fraseología moderna, este ciclo se describe en el Cuadro 7. Las actitudes intelectuales básicas que, según Aristóteles, acompañan a cada fase se presentan en el Cuadro 8. Si bien han cambiado algo las condiciones en estos dos milenios, el ciclo parece que ha superado razonablemente bien la prueba del tiempo, y muchas de las actitudes intelectuales suenan obsesionalmente conocidas. Sin intentar concluir que tales ciclos son necesariamente inevitables, se trata de fenómenos conocidos en economía, ecología y política. Pero desde la época de Charles Darwin, la sociedad moderna ha llegado a aceptar que también es posible la evolución, con la esperanza de progreso, posiblemente a través de cambios cíclicos, en vez de los cambios lineales, intelectualmente menos estimulantes, que parecen preferir muchos observadores.

Como se sugiere en la sección 2.6, la nación-estado ya no es quien primordialmente define el mercado, sobre todo a medida que éste pasa a ser regional o global. Se establecen y mantienen muchas estructuras y redes, dada su capacidad de ayudar a que las personas se comuniquen, independientemente de la autoridad pública. Muchos de estos "no gobiernos" se han vuelto usuarios efectivos de tecnologías modernas de información, y de hecho los grupos que se ocupan de negocios y finanzas, políticas de población, derechos humanos, diversos aspectos de la ciencia, y así sucesivamente, son sumamente creativos en la utilización de la tecnología de la información y, en consecuencia, están proveyendo cada vez más iniciativas en políticas en las esferas tanto doméstica como internacional. Así pues, podemos esperar que el papel de los gobiernos centrales siga cambiando del de determinante primario del curso de la sociedad al de coordinador, regulador y monitor de las actividades de los gobiernos locales, del sector privado y de las ONG. Se compartirá más ampliamente el poder, y el papel del mercado se volverá más dominante para fijar las condiciones bajo las cuales se puede lograr que el desarrollo sea sostenible y se conserven recursos. La expansión de las infraestructuras económicas regionales y globales también permite que vuelvan a despertar las identidades locales y puede estimular un creciente interés por la diversidad biológica y cultural (así como los conflictos). La tendencia general es de integración global, pero al mismo tiempo de una mayor autonomía y responsabilidad locales. Será un desafío importante en los años venideros manejar esta aparente paradoja.

Cuadro 7

- Gobierno de un solo gobernante absoluto
- Gobierno de la aristocracia
- Gobierno de una élite
- Democracia
- Anarquía
- Tiranía
- Líder fuerte
- Rey o déspota legalizado



Cuadro 8

Fe absoluta

La verdad procede de una fuente sobrenatural

Fe organizada, sistemática, refrendada por la razón

Énfasis religioso en relaciones humanas y conducta. Importancia de la ciencia

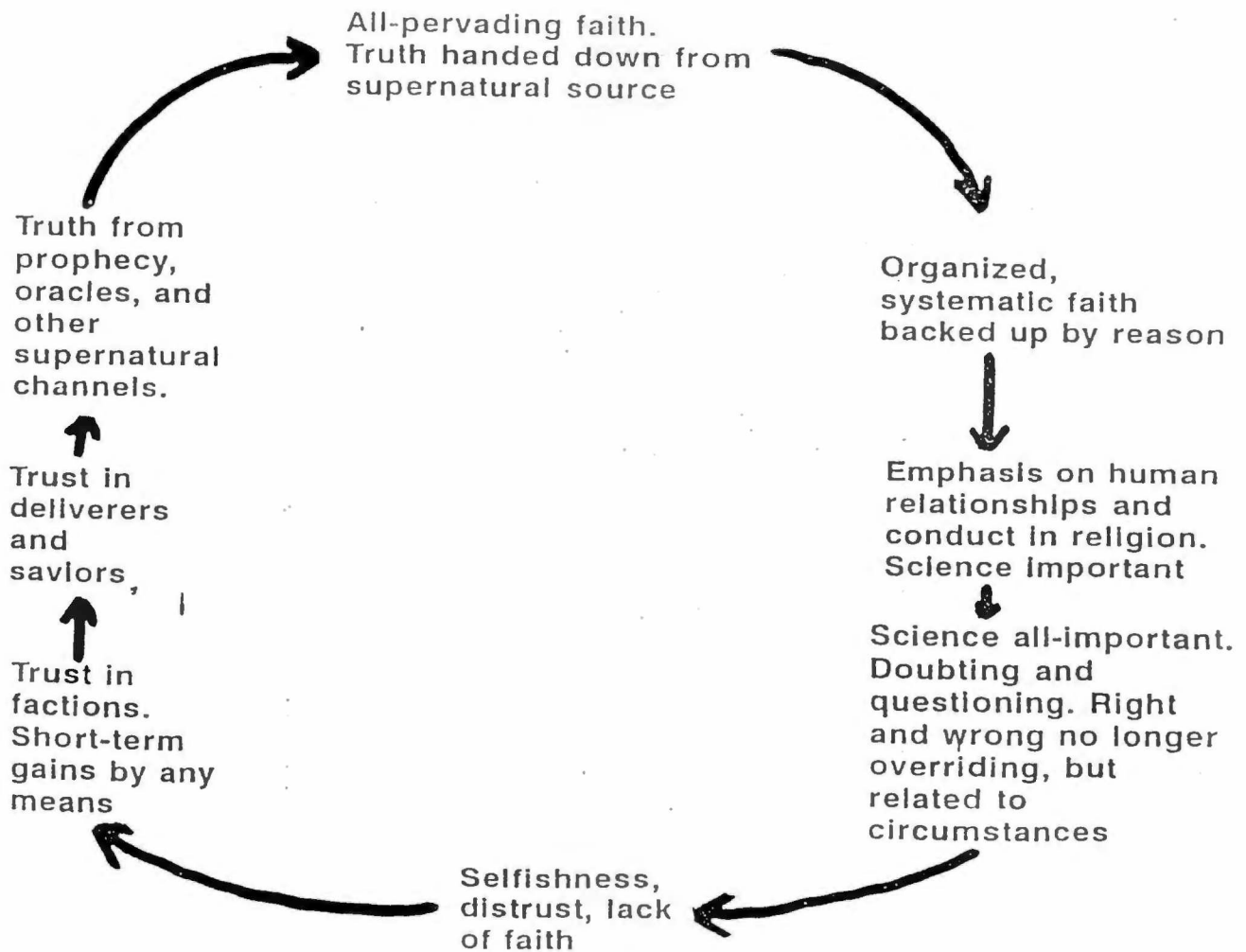
Importancia total de la ciencia. Dudas y cuestionamientos. El bien y el mal ya no son absolutos; están relacionados con las circunstancias

Egoísmo, desconfianza, falta de fe

Confianza en facciones. Ganancias a corto plazo por cualquier medio

Confianza en liberadores y salvadores

Confianza en profecías, oráculos y otros canales sobrenaturales



El sistema de NU, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional se crearon en una época de post guerra cuando la nación-estado era lo máximo, y se diseñaron para servir los intereses de gobiernos centrales. En consecuencia, no sólo siguen estas instituciones el modelo de la nación-estado, sino que reflejan sus limitaciones; el marco institucional internacional existente no está bien diseñado para hacer frente a las nuevas realidades. Se elaboró en torno a las percepciones y enfoques de estructuras de gobiernos nacionales y por esto estas instituciones son, en general, lentas para reaccionar y para posicionarse para construir a partir de las oportunidades que han ido surgiendo con la formación de alianzas regionales más amplias, de poderosas corporaciones multinacionales y de bloques comerciales. Asimismo, son lentas para aprovecharse de las oportunidades que brindan la descentralización de la autoridad hacia estructuras locales de gobierno y la devolución de la iniciativa a grupos comunitarios, como las asociaciones populares y otras organizaciones basadas en la comunidad. El cambio en el papel de la nación-estado que las organizaciones están diseñadas para apoyar significa que el papel de las mismas también cambiará; debería recordarse que, en términos económicos mundiales, el sistema de NU ya es minúsculo, con gastos de alrededor un vigésimo de un uno por ciento del PDB mundial o de apenas algo más de un uno por ciento de los gastos militares mundiales; trabajan más personas para el gobierno de Winnipeg, Canadá, por ejemplo, que para todas las Naciones Unidas. Las agencias de ayuda bilateral para el desarrollo sufren, aunque en menor grado, de la misma limitación, ya que también ellas se diseñaron para interactuar con gobiernos centrales en los países receptores.

CAMBIOS EN INSTITUCIONES: PREDICCIONES

- Los gobiernos se volverán cada vez más descentralizados, para ocuparse del desarrollo de políticas y disminuir su capacidad en el manejo de recursos naturales. Irónicamente, la década de los años 80 fue testigo de intentos, de parte de gran parte de las agencias donantes, de apoyar el "fortalecimiento institucional", lo cual significaba más personal mejor capacitado en los ministerios de gobierno; la década de los años 90, con el ajuste estructural, ha visto cómo mucho de este personal perdía sus puestos. Es muy probable que el manejo de los recursos se pondrá en manos de quienes viven de la tierra, con una intervención gubernamental mucho menos prominente. El fortalecimiento institucional que se requiere se dará en la esfera de las comunidades y autoridades locales, a menudo tratando de resucitar instituciones locales que se suprimieron en el período de los gobiernos centrales de poder absoluto.
- La frustración con el sistema de las Naciones Unidas seguirá en aumento hasta que llegue a una culminación de cambio revolucionario a medida que la comunidad mundial busque nuevo liderazgo que refleje las preocupaciones del sector privado, del sector público y del sector independiente.
- Surgirán nuevas religiones y nuevos líderes religiosos carismáticos en el ambiente futuro de incertidumbre, riesgo y cambio. Y también las religiones establecidas pueden hacerse más fuertes. Por ejemplo, el "International Herald Tribune" del 23 de setiembre de 1995 reporta que los fieles hindúes afirmaban que algunos ídolos de piedra habían comenzado a beber las ofrendas de leche, y que el incremento en la demanda condujo a un aumento de 15 veces el precio de la leche en algunas ciudades indias. Los devotos hindúes creían que sus dioses Shiva, su consorte Parvati y su hijo Ganesh, estaban regresando a la Tierra para resolver los problemas de todos. El fenómeno se propagó rápidamente a templos hindúes de ciudades tan lejanas como Londres, Singapur y Hong Kong.
- El movimiento ambiental ha tenido éxito en que se acepten los elementos básicos de las regulaciones ambientales de mando y control, pero en los años venideros irá cambiando hacia un enfoque post industrial, basado en incentivos. El movimiento de competitividad y los avances revolucionarios en productividad dentro de la comunidad de negocios crearán cada vez más una cultura de promotores de los negocios que reconocen el valor de una política post industrial del medio ambiente que crea incentivos para mejorar constantemente la eficiencia.
- → Se reestructurarán las políticas para enfatizar el empleo de instrumentos de la economía y del mercado, para promover la flexibilidad y para situar más poder de toma de decisiones en la esfera local. Estos cambios brindarán oportunidad para que el gobierno, la industria y el público tomen en cuenta una gama más amplia de opciones, y con ello hacer posible que se escojan herramientas más eficaces para desarrollar e implementar políticas de conservación (Sahl and Bernstein, 1995).

Las instituciones multilaterales intergubernamentales se están quedando atrás en los desafíos modernos, ya que ofrecen regímenes legales ex post y mecanismos frecuentemente ineficientes de administrarlos. La gente está más consciente que nunca antes de los impactos en el medio ambiente, sobre todo gracias a la televisión; pero la única

institución mundial intergubernamental que se ha creado para ocuparse de esos asuntos – a saber, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – se va debilitando cada vez más por falta de apoyo político de parte de los estados miembros y por sus propias ineficiencias. Las instituciones internacionales que continúan firmemente atadas a los gobiernos nacionales corren el peligro de resultar un obstáculo para el progreso, ya que ocupan un espacio que impide que surjan arreglos institucionales flexibles y adaptables.

Los mecanismos del nuevo sistema global se van haciendo cada vez más evidentes, al frente de los cuales están la tecnología moderna de información y un papel muy ampliado para el sector privado en las industrias tanto financiera como de servicios. A medida que la importancia relativa del gobierno central sigue disminuyendo, por lo menos algunos de sus papeles se verán incrementados con otras modalidades de asociación, como corporaciones multinacionales, organizaciones de membresía internacional como las alianzas económicas y de defensa, ONG y otras formas de organización con amplias bases de membresía y recursos y/o poder político considerables. Un posible problema, en el caso de semejante privatización, es que los gobiernos son públicos y pueden ser sometidos a escrutinio de parte del público, en tanto que el sector privado es mucho más difícil de controlar y mucho más hábil para manejar la opinión pública (pero piénsese también en la capacidad de Greenpeace para poner en aprietos a poderosas multinacionales como la Shell). Otro problema es que el sector privado todavía no ha demostrado ser capaz de proteger el interés común, en especial en el caso de bienes públicos que no se prestan a ser protegidos por intereses privados.

Los asuntos institucionales clave en las próximas décadas incluirán la devolución del poder y de la responsabilidad, la descentralización, la privatización, la comercialización y las relaciones constantemente cambiantes entre instituciones. Es probable que proliferen la legislación, lo cual conducirá a peticiones de que disminuyan las regulaciones; y al mismo tiempo, la legislación internacional puede volverse más y más importante como contrapeso del mercado mundial y de la súper autopista de la información. ✓

Los cambios en el sector independiente, básicamente las ONG, serán especialmente importantes para la UICN, en su intento de seguir proveyendo puntos de contacto entre los tres actores institucionales principales; por otra parte, es probable que las comunidades tengan acceso más directo al proceso de toma de decisiones, de modo que puede disminuir el papel de las ONG como intermediarias. Entre tanto, en las dos últimas décadas ha aumentado mucho la cantidad de ONG, sobre todo en Europa, América del Norte, Asia y América Latina. Incluso resulta concebible que, en algunos países, sobre todo en ciertas partes de Asia, las ONG desempeñen un papel cada vez más importante como extensiones del gobierno. En otras palabras, los gobiernos pueden reducir sus burocracias y transferir el trabajo a ONG y al sector corporativo sobre una base comercial. El Medio Oriente y África se han quedado atrás en esos cambios, aunque el movimiento ONG está tomando impulso en algunas partes de África. En Europa y América del Norte, es posible que las ONG disminuyan en número y en fuerza a medida que el público o se vaya cansando de sus mensajes o perciba contradicciones, duplicación e ineficiencias inevitables. Todo esto conducirá a un nuevo énfasis en colaboraciones, alianzas y otros arreglos que harán posible que los grupos alcancen una masa crítica para lograr sus objetivos.

2.8 Cambios en tecnología

Todas las metas importantes en desarrollo, incluyendo el crecimiento económico, la protección ambiental, el mejoramiento de la salud y un mejor bienestar humano, dependen de la capacidad de los países para absorber y utilizar la ciencia y la tecnología. Ciertos adelantos tecnológicos imprevistos podrían tener efectos profundos e imprevisibles en la sociedad – piénsese en el impacto de las computadoras, de las armas nucleares y de la comunicación por satélite. El papel clave de la tecnología es una de las razones de que la "transferencia de tecnología" sea un tema importante de discusión en las negociaciones intergubernamentales (p.e., Artículo 18 de la Convención sobre la Diversidad Biológica). A pesar de ello, mucha de la nueva tecnología está básicamente fuera del alcance de los gobiernos. Kennedy (1993) arguye que los principales creadores y controladores de la tecnología lo están siendo cada vez más las grandes corporaciones multinacionales con más alcance mundial que responsabilidad global. Esos son los grupos que crean, controlan y tienen acceso a nuevos descubrimientos, y pueden operar cada vez más libres del control directo de gobiernos, para responder, en su lugar, a sus clientes y accionistas.

Rennie (1995) señala que una buena tecnología debe ser por definición útil; debe poder sobrevivir al zarandeo violento de las fuerzas del mercado, a las condiciones económicas y sociales, a las políticas gubernamentales, a oportunidades caprichosas, a antojos de la moda, y a todas las extravagancias de la naturaleza y costumbres humanas. Las disputas internacionales acerca de quién es dueño de los derechos de los minerales del fondo del mar socavaron el incentivo que tenían muchas naciones y corporaciones para invertir en tecnologías de extracción submarina. Las normas industriales que compiten entre sí también pueden dificultar el progreso, como lo ilustran los conflictos que detuvieron el trabajo sobre la televisión de alta definición. Muchas de las grandes innovaciones son imprevistas, si no imprevisibles; por ejemplo, un Simposio sobre Tecnología del Siglo Veinte que se hubiera celebrado en 1895 podría no haber mencionado a los aviones, a la radio, a los antibióticos, a la energía nuclear, a la

electrónica, a las computadoras o a la exploración espacial. ¿Acaso alguien en la actualidad puede verdaderamente prever cómo será el mundo si, por ejemplo, la ingeniería genética madura rápidamente hasta alcanzar todo su potencial? Si se pueden diseñar y hacer organismos a la medida para que sirvan cualquier función, ¿puede alguien imaginar cómo sería una fábrica a mediados del siglo 21?

Los optimistas tecnológicos arguyen a menudo que incluso teniendo en cuenta pruebas recientes del ritmo y alcance del cambio ambiental, las sociedades humanas pueden seguir alcanzando desarrollo económico cuantitativo y cualitativo por medio de adelantos en ciencia y tecnología. La innovación tecnológica sin duda que tiene el potencial de extender al máximo los límites de los recursos y de los sistemas existentes para satisfacer las necesidades de las poblaciones humanas presentes y futuras, y para aliviar muchas de las presiones ecológicas y económicas que se han generado debido a las poblaciones humanas que crecen y al incremento del consumo per cápita de recursos. En la actualidad, los chips de computadora han duplicado su poder y disminuido en costo cada 18 meses. Las mejoras en cosechas y las mejoras constantes en irrigación y en control de plagas es probable que permitan aumentar la productividad y reducir al mismo tiempo los impactos ambientales; por ejemplo, se está investigando en la actualidad para desarrollar mandioca resistente a la sequía y cultivos que pueden producir en terrenos ácidos (El-Sharkawy, 1993; Rao et al., 1993). Se pueden mantener también los incrementos constantes en la oferta de alimentos por medio de una mayor producción en acuicultura y también con la diversificación de consumo de pescado. El consumo de madera se puede disminuir dramáticamente simplemente con un mayor desarrollo de tecnologías que reduzcan el desperdicio o que permitan producir masivamente papel sin madera (Postel, 1994).

Del mismo modo que se ha incrementado la tasa y escala del cambio global, también lo ha hecho la respuesta tecnológica. Una de las manifestaciones más dramáticas de una respuesta tecnológica ante las limitaciones de recursos es la biotecnología. Esta ciencia, por ejemplo, ofrece la posibilidad de aumentar el rendimiento de los cultivos con menores insumos de energía, de agua y de pesticidas. A corto plazo, los avances potenciales que parecen probables incluyen la modificación de cultivos para incrementar la resistencia a los insectos, virus y hongos; mejorar la calidad del procesamiento o disminuir el desperdicio; y mejorar el contenido nutritivo. Ya se están utilizando la tecnología de fermentación y enzimas en la fabricación de hormonas animales de crecimiento para incrementar la producción de leche o inducir un crecimiento y una producción rápidos de carne con menos grasa. A largo plazo, la biotecnología puede ayudar a contrapesar los impactos del cambio en la oferta de alimentos, por ejemplo, produciendo cultivos de productos básicos que sean resistentes a la sequía, al calor y a otras presiones ambientales. Nuevas técnicas de reproducción para el ganado, como la transferencia de embriones para estimular la producción de múltiples huevos para inseminación artificial o reproducción asexual, podrían incrementar la tasa de reproducción de especies deseables y disminuir la susceptibilidad a enfermedades (WRI, 1994; Teale, 1993). Y ya es un hecho que el departamento agrícola de CIBA ha desarrollado un atomizador que puede inmunizar a cultivos como el trigo, los bananos y el arroz contra infecciones de hongos de la misma manera que se vacuna a las personas contra las enfermedades; si se aplica en dosis de 30 gramos por hectárea, este avance de biotecnología podría resultar ser muy importante en el mantenimiento de cosechas.

La biotecnología también ofrece la posibilidad de nuevas técnicas de producción que disminuyen las emisiones de sustancias químicas y de metales al medio ambiente. Los investigadores han descubierto que un plástico natural completamente degradable lo producen algunos tipos de bacterias, que pueden cultivarse en grandes lotes para cosechar el plástico. Con el tiempo, puede que sea posible insertar los genes en plantas de cultivo de las que se podría cosechar el plástico. La producción masiva de plásticos naturales podría sustituir en el mercado a los productos basados en el petróleo y también suavizaría los problemas de la destrucción de los desechos sólidos (WRI, 1994; Frederick and Egan, 1994). La producción de etanol a partir de materiales de desecho, la desulfurización del carbón microbiano y la combustión con algas como combustible podrían disminuir las emisiones a la atmósfera de sustancias químicas que contribuyen a la lluvia ácida y al efecto invernadero.

También se utilizan elementos biológicos para detectar en el medio ambiente sustancias químicas orgánicas, pesticidas y mercurio, en tanto que se utiliza cada vez más la biocorrección como tecnología para purificar sitios contaminados con metales y pesticidas y para tratar el drenaje ácido de minas de carbón. Se utilizan los biofiltros para eliminar de las emisiones industriales compuestos orgánicos volátiles, en tanto que la biolixiviación puede disminuir los impactos ambientales de la minería al mejorar la recuperación de minerales y al reducir la liberación de metales al medio ambiente (Frederick and Egan, 1994).

Está resultando cada vez más claro, sin embargo, que incluso los rápidos avances en correctivos productivos y ambientales puede no ser suficiente. Por ejemplo, la producción creciente en acuicultura a escala suficiente requeriría grandes cantidades de agua y alimento, y acelerar la pérdida del hábitat costero de los manglares (Brown, 1994; WCMC, 1992). Además, el uso de energía y la modificación del hábitat que acompañan a la acuicultura también contribuyen a cambios en la atmósfera y en el clima de la tierra, lo cual a su vez generaría cambios dramáticos en los ecosistemas costeros.

La biotecnología también trae su propio séquito de problemas y elementos críticos. En el pasado, las actividades humanas han conducido a pérdida de biodiversidad debido a la introducción de especies exóticas, problema que podría volver a ocurrir en mayor escala con la introducción de especies transgénicas. Los organismos alterados pueden ir prevaleciendo sobre otras especies en los ambientes en los que se liberen, o difundir sus genes alterados al reproducirse con especies nativas (WRI, 1994; Pimental et al., 1989; Hoffman, 1990). Así como la Revolución Verde se vio acompañada de costos económicos y ambientales ocultos, la Revolución de la Biotecnología sin duda traerá consigo consecuencias ambientales que todavía no se han vislumbrado. Por ejemplo, algunos países en vías de desarrollo están preocupados porque la biotecnología permitirá que los países desarrollados disminuyan sus importaciones de algunos productos agrícolas de los primeros, con efectos impredecibles sobre el ambiente (Comisión de desarrollo y medio ambiente de América Latina y el Caribe, 1990).

No todos aceptan la nueva biotecnología, tan sumamente poderosa. Un grupo de destacados chefs americanos, por ejemplo, se han unido para acordar no utilizar en su cocina ningún organismo genéticamente modificado. Y muchos líderes religiosos de los grupos principales han comenzado una campaña contra patentar genes humanos y animales sometidos a ingeniería genética. Esto los coloca en oposición directa a la política que la industria de la biotecnología considera crucial para comercializar la biotecnología. Según una cita, un líder religioso dijo, "Opino que estamos ante al umbral de debates inconcebibles acerca de la naturaleza de la vida humana y de la vida animal. Creemos que alterar las formas de vida, y crear nuevas formas de vida es rebelarse contra la soberanía de Dios y un intento de ser Dios" (Andrews, 1995). Los líderes religiosos afirman que no se oponen a la ingeniería genética ni a la biotecnología mismas, sino a patentar genes humanos u organismos por considerar que ello viola la santidad de la vida humana y reduce los resultados de la creación a una mercancía de mercado. Las compañías de biotecnología responden que patentar es indispensable para poder generar el capital necesario para desarrollar la tecnología. Como las compañías de biotecnología necesitan gastar decenas de millones de dólares antes de llegar a disponer de un producto comercial, afirman que se necesitan las patentes para garantizar que se generarán beneficios en caso de que las investigaciones de alto riesgo tengan éxito. Un portavoz de la biotecnología respondió que, "La motivación de la biotecnología no es jugar a ser Dios. Es jugar a ser doctor. Para ello se requiere que aprendamos más acerca de los genes y de cómo aprovecharlos, que Dios ha puesto en nosotros, y modificar cualquiera de ellos que, por error de la naturaleza, no esté funcionando adecuadamente."

Una pregunta interesante es por qué la tecnología de la información, con su impacto mucho más amplio y más intruso en la conducta humana (ver sección 2.9), ha generado tan poca crítica en comparación con la biotecnología, mucho menos desarrollada. Una razón de este contraste puede ser que parece que la gente sólo finge estar de acuerdo con los valores que la tecnología de la información puede poner en peligro, tales como la privacidad o libertad respecto al control social, pero se muestran verdaderamente preocupados cuando parece que la biotecnología representa riesgos para la salud y, más importante todavía, choca con agendas morales y religiosas.

Si bien la economía de la información, impulsada por la tecnología, conduce a una mayor automatización, en líneas generales no parece ahorrarle mucho tiempo a las personas ni elevar sus niveles de vida (Kuttner, 1995). Gran parte de la innovación parece crear más problemas que lo que vale, y en realidad no contribuye a la productividad en ninguna forma medible. Con las economías industriales centrándose cada vez más en servicios que incluyen puestos de trabajo que no evolucionan con la tecnología, gran parte del "progreso" percibido es de hecho ilusorio. Kuttner (1995) afirma que la nueva tecnología de información produce casi tantos costos para la productividad como beneficios, y que la rápida evolución de la tecnología significa montos crecientes de tiempo que se gasta aprendiendo a cómo manipular la nueva generación de equipos. Así pues, la economía de la información puede estar innovando a una tasa más rápida de lo óptimo —más rápida que lo que las personas pueden aprender a utilizar las nuevas herramientas. Y no olvidemos que nadie se ha equiparado a Shakespeare en cuanto a calidad y a producción, y utilizó una pluma.

Otras formas de tecnología también tienen desventajas. Garrett (1994) afirma que muchos desarrollos recientes, científicos y sociales, han contribuido de hecho a ampliar el ámbito y virulencia de microbios peligrosos. El empleo general de antibióticos y de otros medicamentos ha conducido a una serie de cepas mutantes de microbios, resistentes a todos o a la mayor parte de los tratamientos, incluyendo estafilococos resistentes a la penicilina, neumococos resistentes a los antibióticos, cepas de malaria resistentes a la mayor parte de los medicamentos, y cepas de tuberculosis resistentes a casi todos los medicamentos que se suelen utilizar en tratamientos. El empleo de DDT para controlar a los mosquitos portadores de malaria también ha salido al revés, ya que ha conducido a una diversidad menor en el mundo de insectos y al eventual resurgimiento y difusión de mosquitos portadores de enfermedades.

Y mientras la tecnología está avanzando, muchos países en vías de desarrollo han entrado a formar parte de una clase inferior que no sabe aplicar la ciencias y la tecnología para satisfacer las necesidades básicas de sus pueblos ni para mejorar la eficiencia de su producción y servicios domésticos para competir en mercados mundiales. Un peligro es que algunas de las nuevas tecnologías pueden de hecho perjudicar a los países en vías de desarrollo al volver superfluas ciertas actividades económicas. Es evidente que el cambio económico y el desarrollo tecnológico raras

veces benefician a todos; cualquier cambio que se dé es probable que beneficie a aquellos grupos o naciones que están en mejores condiciones de aprovechar los métodos más nuevos, y que perjudique a los que están menos preparados tecnológicamente, cultural y políticamente para responder al cambio. El peligro de que el mundo se escinda más entre tecnológicamente ricos y pobres debe preocupar mucho a los conservacionistas. Con todo, la tecnología no es independiente de la cultura y conlleva implicaciones imprevisibles para la humanidad, y para nuestra relación con el medio ambiente.

TECNOLOGÍA : PREDICCIONES

- Para el 2025, será rutinario liberar organismos transgénicos al medio ambiente. La ingeniería genética hará posible que las plantas reaccionen rápidamente a las señales ambientales de modo que el rendimiento de los cultivos se verá menos afectado por influencias ambientales cambiantes, como las precipitaciones. Muchas frutas y verduras serán sometidas a ingeniería genética para controlar la tasa de maduración, conduciendo a nuevas fuentes de ingresos para los países en vías de desarrollo, como consecuencia de la estabilidad post cosecha, con lo cual aumentará la diversidad y cantidad disponible para exportación. Así pues, disminuirán dramáticamente las pérdidas post cosecha debidas a putrefacción y la entrega de alimentos puede significar una oportunidad importante para que países en vías de desarrollo se vuelvan autosuficientes en producción de alimentos.
- La biología molecular y celular de plantas se combinará con la reproducción tradicional para contribuir significativamente al desarrollo de la agricultura, conduciendo a una segunda "Revolución Verde". Se identificarán y transferirán genes para dar mayor resistencia a enfermedades por hongos, bacteriales y virales, a ataques de insectos y a la competencia con maleza, y para hacer posible también adaptarse a presiones climáticas. La transferencia de genes hará posible que las plantas sinteticen lípidos, carbohidratos y plásticos biodegradables útiles, y también productos farmacéuticos. Sin embargo, la biotecnología requerirá adaptarse a la posible disminución de materias primas (p.e. variación genética) que la misma biotecnología generaría, por lo menos en parte.
- Los superconductores, que transportan corriente sin resistencia, llevarán a avances tecnológicos dramáticos. También se desarrollarán nuevas sustancias, como aleaciones acero-titanio y compuestos de grafito y resina epoxídica que harán posible que los aviones supersónicos pueblen los cielos. Los científicos comenzarán por fin a descubrir los secretos de los materiales biológicos como la seda de arañas, las conchas de orejas marinas y la quitina (ingrediente principal de las células de insectos). "Habiendo dedicado este siglo a mejorar la naturaleza", sugiere la revista Time, "los ingenieros quizá pasen los próximos cien años en permitir que la naturaleza mejore la tecnología".
- Se están desarrollando las células de combustible de hidrógeno como alternativa para los combustibles basados en el petróleo, para utilizarlas en los automóviles, y las expectativas actuales son que, en aproximadamente una década, se podrían tener en la carretera a automóviles impulsados por hidrógeno. Los combustibles fósiles y la contaminación consiguiente serán sustituidos por nuevos problemas.
- La industria en el mundo industrializado pasará a utilizar en gran escala a robots industriales, con los incrementos consiguientes en eficiencia y productividad (edificios muy grandes sin iluminación ni calefacción, llenos de máquinas que funcionan las 24 horas del día, 7 días a la semana, con alguna que otra visita de inspectores y equipos de mantenimiento). La mayor parte del empleo en estos países será en el sector de servicios, y la "productividad" se volverá todavía más abstracta.
- La brecha entre países ricos y pobres en tecnología seguirá aumentando, y muchas de las personas tecnológicamente más calificadas de los países en vías de desarrollo emigrarán hacia los países ricos en tecnología, donde tendrán mayores oportunidades. A medida que los países en vías de desarrollo desarrollen su propia tecnología apropiada, se revertirá algo la fuga de cerebros ya que las formas autóctonas de tecnología se vuelven más adaptables a las necesidades locales, sociales, culturales y económicas.

Kennedy (1993) considera que la "influencia más importante sobre la sensibilidad de una nación frente al cambio son sus actitudes sociales, creencias religiosas y cultura. Los estudiosos de civilizaciones del pasado que no supieron ajustarse al desafío de la modernización apuntan, en ejemplo tras ejemplo, a los obstáculos que bloquearon los nuevos desarrollos: aversión a la industria y manufactura, desconfianza elitista del comercio y los negocios, oposición religiosa a costumbres capitalistas occidentales, estructuras de poder que favorecían a los artesanos, la

burocracia, los militares, la iglesia, y los sistemas legales e impositivos (o incluso patente saqueo) que discriminaban contra empresarios y favorecían a los funcionarios". Por otra parte, donde se estimula a empresarios y comerciantes, donde no hay una ortodoxia doctrinal rígida que constriña la adaptación, donde se estimula la libertad de preguntar, discutir y experimentar, donde las personas creen en las posibilidades de mejorar, donde las personas se preocupan más por lo práctico que por lo abstracto, donde el racionalismo se resiste a los códigos elitistas, a los dogmas religiosos y al folklore tradicional, es mucho más probable que los países estén en condiciones de aprovechar los cambios tecnológicos que probablemente llegarán. Es debatible si a la larga esto será algo bueno.

Los optimistas señalarán la tendencia creciente hacia tecnología apropiada, la que, a partir de las necesidades y capacidades de la gente local, se asegura de que la tecnología moderna se adapte a las necesidades locales (Swaminathan, 1995).

2.9 Cambios en información y comunicaciones

La conservación ha sido un movimiento social y, como en la mayoría de los movimientos sociales, la encabeza la información. Pero los movimientos sociales deben seguir evolucionando si no quieren perder la importancia. Sin duda deberíamos festejar nuestros éxitos, como la conciencia pública generalizada de las especies en peligro (por lo menos en países desarrollados), los cientos de millones de personas que visitan áreas protegidas, la constante expansión de la cantidad de territorio en áreas protegidas en todo el mundo, la actitud "verde" de muchos gobiernos (por lo menos en sus declaraciones públicas), y otras muchas medidas de conservación. Pero irónicamente, las buenas noticias no venden tan bien como las malas, lo cual obliga a los conservacionistas a centrarse en las malas noticias y en las predicciones alarmantes. La desventaja de este enfoque es que cuando esos defensores del ambiente se aferran a sus barreras retóricas, sus posiciones se vuelven rígidas, lo cual hace que los críticos se irriten más. Las exageraciones de un lado pueden inspirar reacciones absurdas del otro, a medida que el debate se vuelve más estridente y las posturas políticas se polarizan más, lo cual hace más difícil en lugar de más probable el compromiso y la toma de decisiones bien fundamentadas. Debería pensarse en una nueva forma de retórica para luchar contra la inevitable reacción ante nuestros éxitos (por modestos que puedan haber sido).

El mercado mundial y el acceso mundial a los medios masivos de comunicación, hambrientos de situaciones controversiales, pone de manifiesto la vulnerabilidad de las organizaciones internacionales a la presión de parte de organizaciones ambientalistas como Greenpeace, que en tiempos recientes ocupó los titulares por la desactivación de la plataforma petrolera flotante Brent Spar, propiedad de la Shell, y por la decisión francesa de reiniciar pruebas nucleares en la Polinesia. La posición de Greenpeace en ambos casos se basó en razones éticas, no científicas. Sin duda que esto es bastante aceptable, y resulta claro que Greenpeace en el fondo es un movimiento ético que encuentra eco en el corazón de mucha gente en el mundo. Pero desde luego que no tiene base científica. El peligro de que la UICN se convierta en una organización de promoción es que los defensores a menudo tienen que actuar irresponsablemente ante la ciencia; y la misma ciencia puede a menudo apoyar posiciones diametralmente opuestas.

La tecnología de las comunicaciones también conlleva peligros, podría advertir el pesimista. Slouka (1995) prevé un mundo nuevo siniestro en el que las telecomunicaciones sustituyen al contacto físico y las abstracciones sin sentido reemplazan un sentido de comunidad y de pertenencia: un mundo donde las personas se preocupan sólo por sí mismas y se vuelven fácilmente presa de manipulaciones de parte de ideólogos carismáticos. Como bien sabemos, los documentos electrónicos están sujetos a muchas clases de cambios, siendo la norma la impermanencia. La relación entre los medios masivos de información y la política se está volviendo un problema crucial, y está resultando cada vez más difícil discernir quiénes detentan verdaderamente el poder — los políticos o los magnates de los medios.

La información la están controlando un número cada vez menor de corporaciones multinacionales, como lo sugiere la reciente compra de la ABC por parte de Walt Disney, la adquisición de la CBS por parte de la Westinghouse Electric, el flirteo de Time-Warner con la CNN, y la expansión de Star TV desde la India para abarcar mercados asiáticos desde Dubai hasta Indonesia, lo cual les brinda a todos ellos un alcance mundial muy ampliado. Se espera que tales adquisiciones ejerzan una profunda influencia en moldear la industria de las noticias televisivas. Sin duda que se tiende más hacia el entretenimiento que hacia la información. Las recientes fusiones han tendido a disminuir drásticamente la importancia relativa de los departamentos de noticias, de suerte que una agrupación ya diluida de la que se extraerán los valores del periodismo ha sido reducido a una importancia periférica en la toma corporativa de decisiones. La "verdad" puede volverse cada vez más abstracta y sujeta a ser manipulada por intereses especiales.

CAMBIOS EN INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES : PREDICCIONES

- Para reivindicar con éxito los recursos, las naciones y comunidades necesitarán más y mejor información, de manera que aumentará la inversión en investigación para apoyar la búsqueda constante de conocimientos y una mayor comprensión de los temas ambientales.
- Los avances en telecomunicaciones harán posible que las personas se comuniquen con rapidez con cualquiera en cualquier parte del mundo. Resultarán ampliamente disponibles los teléfonos celulares, que permitirán que las personas se comuniquen desde las partes más remotas del mundo, y las comunicaciones las dominará un pequeño puñado de consorcios internacionales que proveen servicios telefónicos alrededor del mundo. Será posible brindar a todas las personas en cualquier parte del mundo una conexión súper rápida a cualquier clase de información, desde películas a libros, desde noticias a datos comerciales y para comprar.
- Un estudio que realizó el Banco Mundial predice que la tele-economía mundial para el 2005 se basará en comunicaciones con tarifas de casi cero. El precio de las telecomunicaciones se basará en servicios con mayor valor agregado y no tanto en los beneficios tradicionales por la venta de una conexión básica. En breve, las telecomunicaciones pasarán a ser más un derecho que un lujo.
- Los flujos de información se volverán más autogerenciables y se desarrollarán comunidades de información en torno a puntos de una naturaleza más bien especial; esas redes cambiarán y fluirán con las necesidades mismas, pero habrá menos dependencia de bases de datos centralizadas y las organizaciones grandes y lentas no podrán competir. El énfasis pasará al desarrollo y aplicación de estándares y directrices para promover la gerencia de la información y su aplicación a verdaderos problemas ambientales. El punto básico es que hay muchas soluciones para los problemas de los países en vías de desarrollo, pero la aplicación de estas soluciones con frecuencia resulta ineficiente e inadecuada; y muchos proyectos de desarrollo a menudo parecen servir para perpetuar el status de los países en vías de desarrollo en vez de elevarlos a posiciones competitivas en relación con los países desarrollados (Buttel, et al., 1990; Forje, 1989; IDRC, 1990; Makau and Aduwo, 1989; Sánchez and Juma, 1994; y Swaminathan, 1982).
- Es evidente que los países en vías de desarrollo son todos muy diferentes, y algunos son muy capaces de aprovechar las condiciones cambiantes en comunicaciones al acercarse el final del siglo 20. Queda por ver, sin embargo, hasta qué punto los países en vías de desarrollo más exitosos desean ayudar a los otros.
- La realidad virtual – crear un ambiente artificial tan convincente que no se puede distinguir de lo real – estará ampliamente a disposición para una gama de aplicaciones, desde entretenimiento a diseño a turismo; las personas estarán en condiciones de tomar vacaciones virtuales absolutamente realistas prácticamente donde quieran, sin tener que dejar la comodidad de sus propios hogares. Proliferarán las "papas de sofá".

La información sin duda será uno de los mercancías más valiosas del futuro, pero la tecnología de la información tiende a lograr que por lo menos alguna información está disponible gratuitamente, lo que puede disminuir su valor y su calidad. Además, está aumentando la información en forma muy rápida, quizá demasiado, para poder aplicar sabiduría y reflexión al abrumador flujo de datos nuevos. Ya se ha comparado esto a "tratar de beber de una manguera para apagar incendios", y está obligando a que el sistema político se vuelva más sensible a las prioridades transitorias de un público manipulado por los medios masivos (conduciendo a lo que algunos observadores consideran una "hiper-democracia" mal adaptada).

Por otra parte, los optimistas podrían afirmar que las comunicaciones mundiales pueden democratizar en mucho la información. En todo el mundo, la tecnología de información y de comunicaciones (TIC) puede ser la senda hacia más libertad. Información es poder y la TIC puede empoderar a las personas organizando, almacenando, recuperando, compartiendo y difundiendo información. El hardware y software de computación y las comunicaciones electrónicas ayudan a asegurar que la toma de decisiones se base en información, hacen más fácil evaluar y comparar opciones y escenarios, y permiten la rápida identificación de expertos, organizaciones y recursos. Durante los años 80 y 90, la TIC ha ayudado a hacer posible un incremento extraordinario de comunicación entre iguales, desafiando los conceptos tradicionales de organizaciones estructuradas en forma jerárquica y conduciendo al surgimiento de estructuras horizontales que se basan más en la "aceptación entre iguales" que en "mandatos". Los optimistas anhelan para el siglo 21 un mundo de cooperativas basadas en la información en vez de las "torres de marfil" u organizaciones como fortalezas del siglo 20, que detentan "mandatos" exclusivos.

Mientras algunas partes del mundo (sobre todo África) se están rezagando mucho respecto a la vanguardia de la revolución de las comunicaciones, Internet ya tiene más de 50.000 redes interconectadas de computadoras, lo cual permite a personas en diferentes países comunicarse cuando quieran. La población en Internet se está incrementando en un 10 por ciento mensual, tasa de crecimiento que llevaría la cantidad total de usuarios de Internet a superar a la población mundial para el año 2003 (aunque desde luego la tasa de crecimiento es probable que disminuya muy pronto a medida que el mercado se vaya saturando).

La evolución de la UICN hacia formas descentralizadas y regionalizadas de trabajar tiene que ver mucho con establecer cooperativas ambientales basadas en "aceptación entre iguales". Pero para funcionar con eficacia, estas cooperativas requerirán más que compromiso; necesitarán información, pericia, planificación estratégica y definición de prioridades. Necesitarán tecnología de información y comunicaciones. La TIC brinda herramientas costo eficientes para desarrollar la "infraestructura y autopistas" que ensanchen lo más posible las conexiones, la interacción y el intercambio. El éxito de las cooperativas dirigidas por la gente dependerá de que se haga el mejor uso posible de esta tecnología en la búsqueda de metas cuidadosamente planificadas y claramente definidas.

El impacto de la TIC en la UICN no debe subestimarse. La identidad de la UICN como organización, su estructura y operación ya no se verán limitadas por la distancia o ubicación geográfica sino que se volverán mundiales e inmediatas por medio de nuestro empleo de la Infraestructura Informativa Mundial de medios múltiples que hay en el mundo. Ni el personal, ni los miembros de las Comisiones ni los miembros de la UICN tendrán por necesidad que "ir a la oficina", ni tendrán un "puesto de servicio" preciso ni horario específico de trabajo. Lo que sí es seguro, sin embargo, es que podrán compartir más información con más personas en más lugares con mayor frecuencia y a menor costo que lo que se puede imaginar en la actualidad. Pero también utilizarán la TIC los que tratan de promover más consumo de recursos, y luchan contra el poder que ven en los ambientalistas; el reto de la UICN será utilizar la TIC para promover una conservación más efectiva frente a la constante presión de la promoción del consumo.

2.10. Cambios en diversidad biológica

Los cambios descritos en las secciones 2.1-2.9 producirán todos ellos impactos en la diversidad biológica. Importantes científicos han llegado por consenso a la conclusión, en el documento Evaluación de la Biodiversidad Mundial (EBM) (PNUMA, 1995), de que la escala de los impactos humanos en la biodiversidad está aumentando en forma dramática, amenazando la base misma del desarrollo sostenible. La tasa con que los humanos están alterando el medio ambiente, la magnitud de estas alteraciones y sus consecuencias, en cuanto a distribución y abundancia de especies, sistemas ecológicos y variabilidad genética, no tienen precedentes en la historia humana, y representan amenazas fundamentales tanto para el desarrollo sostenible como para la calidad de vida.

Los humanos ya han cambiado en mucho la superficie de la tierra. Los ecosistemas que han sido sustancialmente transformados, administrados y utilizados, constituyen casi la mitad de la superficie terrestre de la tierra no helada, y ya no quedan verdaderamente áreas vírgenes. Además, se está acelerando la tasa de uso mundial de la tierra y de cambio de la cubierta terrestre. La conversión a tierras de cultivo contribuye a la mayor parte de este cambio de la cubierta terrestre; la mitad del área de tierras de cultivo en todo el mundo se agregó en los últimos 90 años, y la tierras de cultivo en los trópicos se duplicaron en los últimos 50 años. Se ha estimado que las tasa de pérdida de bosques en los trópicos se están incrementando en un entre 4 y 9 por ciento anual (Houghton, 1994) (Cuadro 9).

Aunque el cambio en el uso de la tierra fuera de los trópicos ha sido relativamente pequeño en décadas recientes (los periodos importantes de alteración profunda del hábitat ocurrieron en Europa en el neolítico y en la Edad Media y en 1500-1900 en América del Norte – Simmons, 1993), siguen dándose cambios en diversas características distintas del área, incluyendo la pérdida de la biomasa y la acumulación de carbono (Houghton, 1994; Ojima et al., 1994); la pérdida de bosques antiguos sigue siendo una preocupación importante en muchos países templados. La perturbación del hábitat y otros factores antropogénicos también pueden contribuir a invasiones de especies y a la introducción exitosa de especies exóticas. Agregar especies puede tener efectos muy amplios en la composición y dinámica de las comunidades, y alterar la productividad, la estructura del terreno, el ciclo de nutrientes y la química del agua. Un informe reciente del Servicio Biológico Nacional de EEUU dice que, "Si no se controlan, las actividades humanas seguirán produciendo un equilibrio alterado de interacciones de especies, alteración de ecosistemas y pérdida extensa de hábitat". Incluso un optimista conservacionista como Easterbrook (1995) reconoce que la preservación del hábitat natural "es probable que sea el problema ecológico primordial del siglo venidero".

Cuadro 9 DISMINUCIÓN DE LOS BOSQUES TROPICALES

Área forestal/Centenas de millones de hectáreas

Pre-agrícola

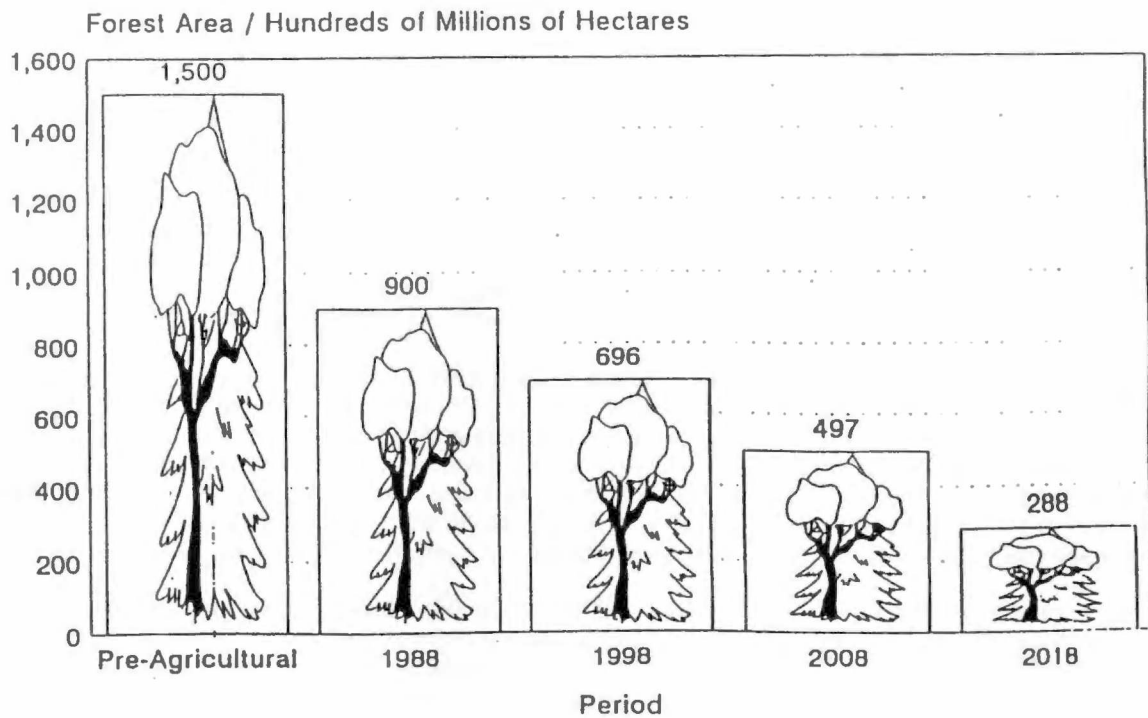
Periodo

Fuente: Myers (1989)

Tasa estimada de 20.4 millones de hectáreas/pérdida anual (World Res., 1990-91)

Nota: Esta estimación es 79% más elevada que la de hace 20 años (11.4 millones ha/año)

Decline of Tropical Forests



Source: Myers (1988)

Estimated rate of 20.4 million hectares/year loss (World Res., 1990-91)

Note: This estimate is 79% greater than that of 20 years ago (11.4 million ha/yr)

La EBM concluye que el mundo ya está en la senda de más extinciones de especies y de la pérdida de poblaciones y recursos genéticos, aunque se tomaran de inmediato medidas responsables. Según las cifras de la UICN, desde el 1600 por lo menos se han extinguido 484 especies de animales y 654 de plantas (IUCN, 1994). A partir de registros históricos que abarcan los últimos cuatro siglos, se ha podido estimar la tasa de extinción para los vertebrados y las plantas entre 50 y 100 veces mayor que la tasa natural esperada. Cuando se utilizan registros fósiles de hasta 2000 años atrás, la tasa estimada de extinciones de pájaros oscila entre 500 a 1000 veces la esperada. Finalmente, cuando las proyecciones de las tasas futuras de extinción se basan en la destrucción del hábitat y en estudios empíricos de las relaciones hábitat-área, la tasas estimadas superan la esperada por mucho más de 1000 veces. Para algunos grupos de vertebrados y plantas, entre el 5 y el 20 por ciento de las especies identificadas se encuentran ya incluidas en las listas de amenazadas con la extinción (WCMC, 1992). Aunque subsisten muchas áreas de vegetación al parecer natural, cazadores humanos pueden haber eliminado animales grandes de los que muchas especies de plantas dependen ecológicamente (Redford, 1992). La consecuencia puede muy bien ser que se hayan producido profundos cambios en dichas áreas, con nuevos ecosistemas mucho menos útiles para las personas aunque no necesariamente menos complejos ecológicamente.

La pérdida, modificación y fragmentación del hábitat se suelen considerar como la causa más importante de la pérdida de la diversidad biológica. La mayor parte de los esfuerzos actuales por estimar y proyectar la tasa de pérdida de especies se basan en las disminuciones del área de hábitat (WCMC, 1992). Un trabajo reciente (Tilman et al., 1994) ha documentado una "deuda de extinción" relacionada con la destrucción del hábitat, en la que la tasa de extinción se incrementa como función del área de hábitat que ya ha sido destruida. Por ejemplo, la destrucción de un uno por ciento adicional del hábitat causa la extinción de 8 veces más especies si el 90 por ciento y no el 20 por ciento de una región ya ha sido destruida. Además, un efecto imprevisto de esta destrucción del hábitat puede ser la extinción selectiva de los mejores competidores — las especies que a menudo son las usuarias más eficientes de recursos y los controladores más importantes de las funciones del ecosistema. Así pues, esta deuda de extinción puede producir efectos dramáticos en los ecosistemas del futuro y en la capacidad de estos ecosistemas para proveer servicios vitales para las poblaciones humanas.

La tendencia opuesta — introducción de nuevas especies — también es peligrosa. Un elemento crucial en la cambiante diversidad biológica de la mayoría de los ecosistemas, como resultado de un creciente comercio mundial, es la introducción de especies invasoras exóticas. Aunque esas invasiones a menudo significan que un sitio específico tenga una mayor diversidad biológica ahora que antes (Inglaterra, por ejemplo, tiene ahora más especies de venados que nunca antes en su historia y que Nueva Zelanda tenga más del doble de plantas), se desconoce el impacto total de estas especies invasoras.

No sólo seguirán afectándose las áreas terrestres, sino que también lo serán las marinas y las de agua dulce. Los ecosistemas marinos se ven cada vez más afectados por la tala de bosques y manglares, la salinización, los dragados y la canalización, la contaminación, el desarrollo de las riberas, el desarrollo de petróleo y gas y otras modificaciones humanas, así como por la introducción de especies exóticas y la extracción de peces y de otras especies marinas (tanto deliberada como incidental) (Norse, 1993). Y los peces de agua dulce son el grupo vertebrado que ha sufrido las tasas más elevadas de extinción, tanto en regiones tropicales como templadas.

Estas alarmantes tendencias han obligado a que los científicos naturales presten una mayor atención al papel del cambio en los sistemas ecológicos. El punto de vista moderno que está surgiendo, a veces llamado "flujo de la naturaleza" o paradigma de "no equilibrio", enfatiza el proceso y no el resultado final, en contraposición con el anterior de "equilibrio de la naturaleza" o paradigma de "equilibrio". El flujo de la naturaleza reconoce el cambio constante, y afirma que las comunidades naturales tienen múltiples estados estables (Pickett et al., 1992; Holling, 1992).

Se produce cambio constante en una cantidad infinita de escalas espaciales —desde caídas de árboles a impactos de meteoritos— y de escalas temporales — desde la desviación continental hasta la salida y puesta del sol (Holling, 1986). La variabilidad y la inestabilidad son los rasgos necesarios para mantener la elasticidad de los ecosistemas, o su capacidad para adaptarse a las perturbaciones por medio de cambios rápidos a estados estables alternativos o por medio del cambio organizacional evolutivo. Una implicación importante de este punto de vista es que las reducciones en la variabilidad natural conducen a la fragilidad y disminuyen la probabilidad de que la perturbación genere una transición a un equilibrio alternativo. Condit et al. (1992) concluyen que todas las comunidades bióticas pasan por un flujo constante a medida que las poblaciones o especies individuales se expanden, se contraen, se extinguen localmente y re emigran, en respuesta a cambios ecológicos y evolutivos locales y a otros cambios importantes desde fuera del sistema (tales como cambios climáticos).

BIODIVERSIDAD: PREDICCIONES

- Las presión sobre los recursos naturales se incrementará dramáticamente, llevando a cosechar en forma razonablemente controlada o a la pérdida del recursos. En la esfera institucional, el manejo descentralizado de la naturaleza por parte de las comunidades rurales se irá volviendo más importante. El declive relativo de los gobiernos centrales crea el escenario para que se vaya formando una coalición de actores locales, con asociaciones entre una gama de organizaciones. Sin embargo, la desintegración de la autoridad pública y la inseguridad consiguiente en algunas áreas puede conducir a un deterioro extremo de recursos.
- Aumentará la comprensión de las causas y consecuencias de la extinción a medida que vaya incrementándose el conocimiento acerca de los organismos y de los ambientes, lo cual modificará la forma en que pensamos acerca de la conservación y mantenimiento de las especies.
- Si en los próximos 30 años continúan las tasas actuales de pérdida de bosques tropicales cerrados (alrededor de un uno por ciento mundial por año), la cantidad de especies que estos hábitats sostienen se reducirá entre un 5 y un 10 por ciento, mientras se van alcanzando nuevos equilibrios entre el tamaño del hábitat y la cantidad de especies que se pueden sostener. Sin embargo, casi todas las pruebas indican que el "equilibrio" es primordialmente un concepto teórico, y que, en vez de ello, se esperará que la mayoría de los ecosistemas sufran cambios constantes.
- Se habrá creado una base de datos completa de todos los organismos vivientes conocidos, incluyendo datos taxonómicos, morfológicos, ecológicos, bio geográficos y biológicos; y se realizará en algunos hábitats un censo completo de especies ("inventario de todos los taxa") A medida que mejoren las computadoras y las bases de datos, junto con mejores capacidades para detección remota, los ecólogos podrán estudiar fenómenos a escalas espaciales amplias y temporales largas. Se comprenderá que las condiciones actuales y futuras dependen de la historia y también de procesos observables, como la dispersión, la competencia y la depredación. Los fenómenos mundiales de cambio ambiental y destrucción del hábitat se integrarán con los registros históricos, incrementándose así nuestra capacidad de entender las consecuencias del cambio ambiental y del papel de los humanos en dichos cambios. ¿Conducirá la mejora de la comprensión a una mayor ilustración?
- A plantas y animales específicos, raros o de valor especial, se les implantarán microchips que contendrán sus datos vitales con lo que se ayudará a controlar el comercio ilícito. En África del Sur, ya se ha hecho esto con la cicadas, y se está utilizando un sistema de rastreo por satélite para seguirles la pista.
- Los sistemas de áreas protegidas seguirán desarrollándose en la mayoría de los países, en tanto que algunas áreas se convierten a la agricultura y a otros fines no conservacionistas, para ser reemplazados por terrenos que se utilizan en la actualidad para silvicultura u otros propósitos. En muchos países, administrarán cada vez más las áreas protegidas una amplia gama de clases diferentes de instituciones, incluyendo dueños particulares de la tierra, organizaciones no gubernamentales e incluso instituciones del sector privado, como agencias de turismo. El manejo de uso múltiple de las áreas protegidas (como la Categoría VI de áreas protegidas de la UICN y reservas de la biosfera) se volverá cada vez más importante.
- La industria de la pesca por captura irá perdiendo cada vez más importancia, a medida que vayan desapareciendo desde el punto de vista comercial muchas especies en áreas ricas en pesca. La producción máxima sostenible de pesca por captura, que se ha estimado en 100 millones de toneladas métricas, se verá sobrepasada por la demanda de pescado y de productos derivados que llegará a 135-165 millones de toneladas métricas a comienzos del próximo siglo. La acuicultura sustituirá en forma creciente la pesca por captura y algunas especies de peces se domesticarán; disminuirá significativamente la variedad de peces que la gente consume.

Arrow *et al.* (1995) sugieren que la pérdida de elasticidad de los ecosistemas podría tener tres consecuencias profundas:

- cambios discontinuos en las funciones de ecosistemas ya que el paso brusco del sistema de un equilibrio a otro podría ir acompañada de una pérdida repentina de productividad biológica, y con ello disminuir la capacidad de los ecosistemas para sostener la vida humana;

- la pérdida de elasticidad puede conllevar un cambio irreversible en el conjunto de opciones de que disponen los humanos (por ejemplo, por medio de la erosión del suelo, el agotamiento de reservas subterráneas de agua, la desertificación y la pérdida de biodiversidad);
- los cambios discontinuos e irreversibles de estados conocidos a desconocidos incrementa las incertidumbres asociadas con los efectos ambientales de las actividades humanas.

Botkin (1990) afirma que lo que caracteriza a la armonía de la naturaleza es que es discordante, compuesta de una combinación de muchos procesos simultáneos y dinámicos, que conducen a una sinfonía que es a veces áspera y otras agradable. Si bien el cambio y las perturbaciones son rasgos esenciales de los ecosistemas, la cosmovisión que ofrece Botkin ve los sistemas complejos como dependientes para sobrevivir de la conectividad e interdependencia entre sus componentes, y de retroalimentaciones entre procesos relacionados. Insiste en que las propiedades que emergen, características del todo más que de partes individuales, son los elementos más importantes. Este centrarse en las interacciones complejas y en sistemas completos conduce a políticas que se concentran más en asociaciones y en comprender y desarrollar estructuras motivacionales para alcanzar fines deseables. Así pues, la naturaleza humana es un elemento que hay que introducir en la ecuación, y no algo que hay que "conquistar" (Sahland and Berstein, 1995). Esta forma de ver también pone de relieve la importancia de la incertidumbre y el cambio, con lo que se promueve el manejo del riesgo y de la cautela y no los intentos inútiles de eliminar por completo los riesgos.

En conclusión, dependiendo de las circunstancias, las actividades humanas pueden incrementar, mantener o disminuir la diversidad de genes, especies o comunidades ecológicas en una región dada y en un momento dado, pero la tendencia general es la de una pérdida creciente de la biodiversidad a escala mundial, de una ganancia neta en biodiversidad en algunos lugares cuando las especies introducidas son más que las extinguidas y se forman nuevas comunidades, y de crecientes impactos humanos en los ecosistemas "naturales". Algunos de estos cambios son irreversibles, como la extinción de especies. Otros cambios son más cíclicos, pero todos ellos generan desafíos para la administración de los recursos naturales en una forma sostenible sin perder la diversidad que permitirá que un sistema dado se adapte al cambio. La Convención sobre Diversidad Biológica, la CITES, la Convención sobre Especies Migratorias, la Convención Ramsar y la ley del mar ofrecerán foros internacionales en los que seguirán debatiéndose los temas de la biodiversidad. La efectividad de estos foros dependerá en mucho de la voluntad que tengan los gobiernos de utilizarlos, y esto a su vez dependerá sobre todo de las percepciones públicas de la importancia de la biodiversidad para un mundo cambiante.

3. ADAPTÁNDOSE AL CAMBIO

Como se ha analizado antes, las poblaciones humanas ya han ejercido influencias fundamentales en la diversidad biológica y en la capacidad de la tierra para sostener y mantener tal diversidad. Parece inevitable que los cambios que ya se han producido comporten más pérdidas de la biodiversidad en el futuro, aunque en muchos lugares de hecho se disfrutará de una mayor diversidad de especies debido a las que se hayan introducido. Sin embargo, el cambio también es integral para las poblaciones humanas, y a su vez los cambios con frecuencia son una respuesta a modificaciones en los sistemas bióticos y abióticos. Esta sección ponderará los puntos de vista actuales en cuanto a la capacidad de las personas, las instituciones y las sociedades para evolucionar y adaptarse, en respuesta a los cambios que ya se están produciendo en los sistemas naturales. La UICN puede ayudar a orientar y apoyar estas adaptaciones a condiciones cambiantes, si logra establecer los medios para hacerlo.

La Estrategia Mundial de Conservación de 1980 puso de relieve la toma de conciencia de los impactos ecológicos del desarrollo económico, y de su creciente gravedad. Sin embargo, también se reconoce cada vez más que el cambio ambiental no es sólo consecuencia de la abundancia; también es causa y efecto de la pobreza (WCED, 1987). Los pronósticos malthusianos de hecho presentan con frecuencia un escenario en el que el colapso ecológico afecta a los pobres, primero y con mayor fuerza, generando hambre y enfermedades en países en vías de desarrollo a una escala que sobrepasa todas las que la especie humana hubiera podido experimentar antes. En un era de integración mundial ecológica y económica, los impactos de la crisis se sentirán en todo el mundo, de modo que también se verán afectados los países industrializados (Kaplan, 1994). Esto no es nada nuevo; el antiguo filósofo griego Platón (c.429-347 a.C.) argüía que los dos elementos que conducen a la desaparición de una sociedad "moral y buena" son la pobreza y la abundancia.

Los pronósticos optimistas suelen comenzar con el reconocimiento de que las necesidades del mundo en vías de desarrollo son muy grandes, y que estas necesidades deben satisfacerse, por razones humanitarias y todavía más políticas (p.e. MacNeill et al., 1991; IUCN, WWF y PNUMA, 1991). Resulta, pues, evidente que, para el optimista, se requerirá el desarrollo continuado para satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones humanas presentes y futuras. Se proponen varios mecanismos posibles para evitar la crisis mundial, incluyendo el desarrollo tecnológico continuado en respuesta a una creciente población y a las limitaciones de los recursos, el sacrificio del crecimiento futuro en consumo de parte de las naciones ricas a fin de permitir el crecimiento futuro en el mundo en vías de desarrollo (Goodland et al., 1991), o las transferencias directas de recursos y tecnología hacia los países en vías de desarrollo (Pearl, 1989). Sin embargo, las tendencias actuales en la ayuda al desarrollo cuestionan si se podrán hacer y se harán los cambios adecuados en las políticas e instituciones que determinen pautas de crecimiento y desarrollo.

Esta sección analizará cómo la humanidad puede adaptarse al cambio, e identificará – por lo menos en forma preliminar – algunas de las limitaciones para adaptarse al cambio.

3.1 Problemas de distribución de beneficios del desarrollo

Mientras los países industrializados están gastando miles de millones de dólares en mejoras ambientales marginales, sobre todo en el campo de la contaminación, los países en vías de desarrollo se enfrentan con amenazas inmediatas y obvias para la salud, debido a enfermedades relacionadas con higiene deficiente, agua potable contaminada y otros males ambientales. Fondos gastados en enfrentar estos problemas en los países en vías de desarrollo - siguiendo el ejemplo de compensaciones por el carbono – serían mucho una forma más efectiva para atacar los problemas ambientales globales.

Las soluciones tecnológicas también son limitadas, dado que se dispone de ellas en forma irregular. No sólo están distribuidos en forma desigual los recursos y las capacidades, sino que los costos de la nueva tecnología es probable que resulten prohibitivos para muchos países en vías de desarrollo, de modo que el desarrollo futuro probablemente mantendrá por décadas la estructura económica internacional existente (Theys, 1987). Los primeros productos de la investigación bio tecnológica, por ejemplo, apenas si se están poniendo a disposición después de 20 años de investigación, pero la investigación y el desarrollo se concentran en naciones industrializadas. Además, gran parte del trabajo en esa esfera se dirige hacia cultivos de alto valor que se desarrollan en países desarrollados, y no hacia cultivos de subsistencia de tanta importancia para el mundo en vías de desarrollo; y hacia medicamentos para tratar las enfermedades de la sociedad industrial y no las mucho más comunes de los pobres. Muchos de los productos de la biotecnología agrícola es probable que compitan con las mercancías tropicales de exportación, como el aceite de palma, el caucho y el cacao, con lo que se debilita todavía más la posición de los países en vías de desarrollo en los mercados internacionales (WRI, 1994).

También es mucho más probable que el mundo desarrollado absorba con éxito los costos económicos relacionados con el cambio mundial del clima, y tenga acceso a los beneficios de la biotecnología y de otras tecnologías que le permitirán mantener elevados niveles de vida. Aunque ha habido pocos estudios que hayan comparado las respuestas

humanas ante el cambio climático en países desarrollados y en vías de desarrollo, Mooney et al. (1993) señalan que los elevados ingresos en América del Norte facilitarían la movilidad y la adaptación en respuesta al cambio mundial. En contraposición, Fuentes y Muñoz (1993) formulan la hipótesis de que el cambio climático obligará a que los campesinos chilenos a pequeña escala intensifiquen la producción agrícola en laderas pronunciadas y a incrementar actividades secundarias, como la tala y la minería, con lo que se intensificará el impacto ambiental de las prácticas actuales de uso de la tierra. De hecho, esperan que los cambios en el uso de la tierra y en la cubierta excedan los efectos del cambio climático en América del Sur. Los hogares campesinos de bajos ingresos en el mundo en vías de desarrollo serán especialmente vulnerables a la creciente frecuencia de eventos climáticos extremos y también al cambio de temperatura, aunque se han realizado primordialmente en los países desarrollados los estudios de pronóstico de los efectos en la producción agrícola (Parry and Jiachen, 1991).

Thrupp (1995) ha señalado que la exportación de cultivos no tradicionales, como frutas, verduras y flores, que se transportan a América del Norte desde América Latina y el Caribe, se han incrementado en un 17.2 por ciento anual entre 1985 y 1992, y en un 48 por ciento en América del Sur (excluyendo Brasil). Durante el mismo periodo, las exportaciones ecuatorianas de flores crecieron 15 veces en volumen y 30 veces en valor. Como muchos de estos cultivos son intensivos en mano de obra, la expansión de la producción ha generado centenares de miles de empleos, sobre todo para la mujer. En Colombia, por ejemplo, la industria de exportación de flores emplea a unos 80.000 trabajadores, 80 por ciento de los cuales son mujeres. Un inconveniente es que estos cultivos utilizan muchos más pesticidas que los cultivos tradicionales, generando problemas importantes de salud. Además, los beneficios de estos cultivos suelen concentrarse en las manos de ricos inversionistas y de distribuidores extranjeros; si bien muchos de estos cultivos se hacen en pequeñas parcelas de tierra, la mayoría los desarrollan hacendados industriales que tienen mejor acceso a créditos, tecnología e información. Además, las incertidumbres económicas oscurecen el panorama de estos nuevos cultivos. Los precios son sumamente volubles, los insumos son costosos, las exigencias del mercado son rigurosas, la competencia es brutal y las ventanas de exportación son angostas.

3.2 Precios, política y modelos alternativos de desarrollo

El problema de la incertidumbre científica es casi universal en el desarrollo de políticas económicas y ambientales adecuadas. La complejidad y variabilidad natural de los sistemas biológicos y físicos implican que los niveles de explotación de recursos deban establecerse en forma experimental, y a menudo la explotación excesiva no se puede detectar hasta que ya es grave o incluso irreversible (Ludwig et al., 1993). Muy pocas veces se logra el consenso científico acerca de los impactos de la explotación, incluso después de que el recurso ya ha sucumbido. Además, incluso cuando hay pruebas científicas considerables de que una práctica dada resultará ecológicamente destructora, este grado de certeza no ha resultado suficiente para prevenir el uso no sostenible de recursos. "Los problemas de recursos no son realmente problemas ambientales; son problemas humanos que hemos creado en muchas épocas y en muchos lugares, bajo diversos sistemas políticos, sociales y económicos" (Ludwig et al., 1993). Los problemas de recursos se deben a menudo a simple codicia y a la falta de voluntad política para controlarla (en realidad, en algunos países, los políticos van a la cabeza de la brigada de los codiciosos).

El desarrollo de políticas económicas y ambientales adecuadas para atacar los problemas ambientales se ve, pues, obstaculizado no sólo por problemas de certeza científica, sino también por la falta de comprensión de las fuerzas motoras que sostienen el comportamiento humano individual y colectivo y las relaciones entre la conducta humana y el cambio mundial. Por ejemplo, apenas en tiempo relativamente reciente ha surgido un grupo de pruebas acerca del cambio en el uso de la tierra y de la capa de la tierra que trata de identificar las fuerzas sociales, económicas y políticas que determinan modalidades en el uso de la tierra, y la comprensión de las relaciones entre uso de la tierra y cambio ambiental mundial (Ojima et al., 1994). Una de las contribuciones de esta investigación multidisciplinaria es el reconocimiento de que las causas fundamentales del cambio en el uso de la tierra y en la capa de la tierra pueden proceder de muy lejos del ecosistema, o región, afectado. Las respuestas regionales y locales a estas causas varían mucho, dependiendo de los recursos disponibles y de las condiciones locales, políticas, sociales y económicas. Se requiere más investigación para determinar las variaciones locales y regionales en la dinámica humana del cambio mundial (Kummer and Turner, 1994; Skole et al., 1994; Collier et al., 1994).

Uno de los problemas que esto plantea para la política ambiental adecuada es "el mal emparejamiento en las escalas", por cuanto la responsabilidad humana no es igual a la escala espacial, temporal o funcional de los fenómenos naturales (Lee, 1993). El ajustar a corto plazo los comportamientos humanos especializados, para explicar consecuencias ecológicas a largo plazo y amplias, depende en parte de una mejor comprensión de dichas consecuencias, aunque en último término depende de la política (Holdgate, 1991) – desarrollar instituciones, estilos gerenciales y políticas que vinculen a las personas con sus impactos en el medio ambiente mundial. Otro grupo creciente de investigaciones se centra en el desarrollo de medidas institucionales diversas y específicas de cada contexto que corrijan tales malos emparejamientos en las escalas y disminuyan los conflictos humanos que generan (Ostrom, 1990; Bromley et al., 1992; Haas et al., 1993).

Si la historia es la que juzga, esperamos que las próximas décadas vean muchos enfoques diferentes del desarrollo, incluyendo los dirigidos por eco-feministas, varias formas de eco-desarrollo, hiperindustrialización y una amplia gama de otras opciones. Muchas de ellas serán mucho más sensibles a las necesidades de las comunidades locales que el modelo mundial actual del mercado (Wesem and Wright, 1994).

3.3. Desarrollo de la capacidad para adaptarse al cambio

A corto plazo, quienes formulan políticas pueden verse obligados a responder a llamamientos a limitar los impactos humanos sobre la tierra en formas sugeridas por la mejor tecnología e información disponibles, incluso a falta de consenso sobre la forma cómo funcionan los sistemas humano y natural. Dada la magnitud del cambio mundial esperado, inducido por el hombre, y dadas las limitaciones de las ciencias naturales y sociales para predecir el futuro, algunos observadores sugieren que el desafío mayor en las décadas venideras será adaptarse a lo inesperado (Theys, 1989). Planificar métodos para lo incierto e inesperado implica adaptar los valores para los cuales se administran los ecosistemas y adaptar los estilos de manejo utilizados para alcanzar esos valores.

La adaptación humana exitosa al cambio mundial puede depender de administrar los impactos humanos en los ecosistemas en función de los valores de variabilidad y elasticidad, más que en función de la predecibilidad, como se ha venido haciendo en el pasado. El mantenimiento de la diversidad biológica y cultural es en sí mismo un factor contribuyente importante a la variabilidad y elasticidad, y muchos de los métodos que se proponen para la conservación de la biodiversidad tienen implicaciones importantes para el cambio mundial. Walker (1989) sugiere, por ejemplo, que las áreas protegidas deberían mantener los elementos de heterogeneidad y variabilidad que permiten el cambio. Pueden ser contraproducentes, afirma, los esfuerzos por estabilizar un ecosistema o preservar una especie vegetal o animal individual, ya que estos esfuerzos pueden distorsionar los procesos del ecosistema, que son el valor más crucial en la conservación; esto puede requerir que la UICN incremente sus actividades en el campo de la política de conservación de especies. Ryan (1992) aplica este concepto también a los sistemas administrados en forma intensiva, acotando que la diversificación de productos y los métodos de producción dentro de un área administrada mejoran también la capacidad para adaptarse al cambio.

La mejor forma de lograr planificar para lo incierto y lo inesperado es adoptando un estilo de manejo flexible, adaptable y experimental (Holling, 1986). Las decisiones políticas suelen implicar arreglos rápidos para soluciones rápidas, diseñadas para mantener un sistema comprendido en forma imperfecta en un estado constante. El resultado es una mayor fragilidad del ecosistema y mayores riesgos para las políticas y el manejo futuros. La alternativa de un manejo adaptativo se diseña explícitamente para la toma de decisiones ante la incertidumbre.

Los principios del manejo adaptativo se pueden describir así: "consideren una serie de hipótesis plausibles acerca del mundo; consideren una serie de estrategias posibles; prefieran acciones que sean resistentes ante las incertidumbres; prefieran acciones que sean informativas; prueben y experimenten; monitoreen los resultados; actualicen las evaluaciones y modifiquen la política a partir de ello; y aboguen por acciones que sean reversibles" (Ludwig et al., 1993). A esta lista se le podría agregar: "incorporen la retroalimentación a todos los sistemas de manejo; utilicen una gama de ciencias y formas de conocer; y maximicen la diversidad cultural y biológica". Hollin (1994) sugiere una serie de estrategias para experimentar con variables de cambio a corto plazo y para monitorear las mutaciones a largo plazo en los procesos de ecosistemas; la experimentación y el monitoreo que mezclen perspectivas tanto de las ciencias naturales como de las sociales puede contribuir en mucho a nuestra comprensión del impacto humano sobre los ecosistemas mundiales.

Los sistemas democráticos tienden a ser más auto correctivos y, por tanto, más resistentes, pero también parecen menos dispuestos a tomar decisiones fuertes. Los estilos de manejo más adaptables pueden también implicar más democracia, o un uso mayor de los recursos humanos que tenemos. Estos sistemas de manejo contienen una paradoja especialmente interesante: en las organizaciones humanas, si uno quiere más poder, hay que desprenderse de él. Los gerentes demasiado a menudo centralizan para aumentar el poder, y esto disminuye la capacidad para utilizar las capacidades característicamente humanas que posee la fuerza de trabajo.

El aprendizaje social e institucional es a menudo un proceso sumamente lento, y la escala y ritmo del cambio en la biodiversidad mundial están aumentando con rapidez. Sin embargo, también se da la posibilidad de cambio rápido en la conducta humana. Por ejemplo, las reglamentaciones sobre combustible sin humo se adoptaron con rapidez en respuesta a la niebla mortal contaminada con humo que se dio en Londres en los años 50, y la crisis del petróleo de los años 70 obligó a muchos países a tomar medidas fuertes de conservación de energía (Western, 1989). En tiempo más reciente, se están viendo cambios abruptos en políticas administrativas en una serie de lugares, como respuesta a crisis ecológicas, desde América del Norte hasta el Mar Báltico. Tailandia y China redujeron la fecundidad en 20 años, para lo cual las sociedades occidentales necesitaron dos generaciones, y esos descensos rápidos de la fecundidad mejoraron la salud materna e infantil. Es notable que esto sucediera también en aquellos grupos de población —mujeres y niños pobres de zonas rurales— que suelen ser los últimos en beneficiarse de cualquier

actividad de desarrollo. Así pues, aunque el futuro se puede caracterizar por lo inesperado, los precedentes de saltos rápidos en la evolución de la capacidad humana de modificar los impactos humanos en ecosistemas mundiales, ofrecen esperanza para el futuro.

4. CAMBIOS EN EL PROGRAMA DE LA UICN

Este documento ha analizado algunos de los cambios que la conservación deberá plantearse en las próximas décadas. Pero ¿cuáles son las implicaciones para la UICN? La UICN ha estado evolucionando constantemente desde que nació en 1948. La publicación en 1980 de la Estrategia Mundial para la Conservación significó un importante momento crucial, pero se basó en una larga serie de contribuciones científicas que justificaban vincular más estrechamente la conservación con el desarrollo. La asociación de la UICN con organismos de ayuda al desarrollo a lo largo de los años 80 fue una respuesta adaptable a una mayor disposición de parte de gobiernos a invertir en áreas relacionadas con la conservación, disposición movida en parte por el creciente apoyo público por los temas ambientales, el cual a su vez tuvo su origen en parte en los esfuerzos de los miembros de la UICN en todo el mundo. Pero en medio de todos estos cambios, la orientación general de la UICN se ha mantenido considerablemente constante.

Los enfoques principales de la UICN los resumió bien el Programa 1995-1997 de la UICN:

- (a) monitorear y evaluar qué diversidad biológica existe, bajo qué condiciones; identificar las amenazas a la conservación de la misma; y desarrollar una mayor capacidad para definir prioridades para la acción en la esfera de la conservación;
- (b) entender cómo funcionan las especies y los ecosistemas, cómo podrían sostenerse con la práctica de la conservación, y cómo asegurarse de que sea sostenible cualquier uso que se haga de especies vivas silvestres para provecho humano;
- (c) desarrollar y probar métodos para la conservación y manejo adaptativo de especies ecosistemas;
- (d) identificar y analizar cómo la conducta humana, los sistemas de valores, los sistemas de conocimiento, las políticas sociales, los enfoques de desarrollo y las actividades económicas se relacionan con las funciones y acciones descritas antes;
- (e) entender cómo estas relaciones pueden afectar a la conservación, al uso ecológicamente sostenible y al acceso equitativo a recursos naturales;
- (f) evaluar qué políticas, cambios en comportamiento, manejo, organización social, marco legal y acuerdos internacionales se requieren para implementar formas sostenibles de desarrollo que reconozcan dichas relaciones;
- (g) donde se den impactos perjudiciales, evaluar qué ajuste se requiere y qué herramientas (procesos, políticas, métodos, instrumentos) son los más eficaces para compensar esos impactos o corregirlos;
- (h) promover la capacitación constante y la educación de los conservacionistas en todos los niveles, y estimular su participación con las comunidades locales en todo el mundo en el desarrollo de formas sostenibles de vivir;
- (i) comunicar la labor de la Unión y defender sus políticas aprobadas directamente y vía medios de comunicación y sistemas de interpretación, para así influir en las sociedades.

A lo largo de su historia la UICN se ha centrado en los recursos naturales renovables, y las actividades concretas que la UICN emprende en las distintas regiones variarán según las amenazas y oportunidades con que se enfrente la base de recursos renovables en cada región. En Europa Oriental, la contaminación es la principal amenaza y debe tomarse como nuestro punto de partida. Los problemas en el Sahel se deben a la sequía, al crecimiento de la población, a técnicas obsoletas de producción y a arreglos inadecuados de tenencia de la tierra, lo cual exige que la UICN trabaje en sistemas de producción, problemas migratorios, problemas de tenencia de la tierra, y así sucesivamente; pero muchos de estos problemas también son consecuencia de políticas de la Unión Europea, lo cual requiere que la UICN actúe también en Bruselas y Estrasburgo. En muchos países con bosques tropicales lluviosos, el problema principal es la explotación excesiva de los mismos, lo cual conduce a la UICN a centrarse en el manejo sostenible de estos sistemas. En América Latina, la distribución desigual de la tierra subyace a muchos de los problemas de recursos naturales, de modo que la UICN debe disponer de una política eficaz sobre este tema si quiere contribuir en forma significativa a resolver los problemas de conservación en dicha región. Todo ello son adaptaciones del enfoque general de la UICN a las necesidades específicas de un país o región, y debe utilizarse la estructura regional de la UICN para brindar flexibilidad constante y para adaptarse al cambio.

Mientras que la UICN debe seguir adaptándose, los tres soportes de su programa en el 2025 parecerán conocidos:

1) **Monitoreo de especies y ecosistemas.** Los miembros de la UICN todavía necesitarán acceso a información acerca de la situación y distribución de la biodiversidad, ya sea que se accese a ella por medio de bases de datos que la UICN administre en colaboración con sus asociados, o por medio de redes mejoradas de información. Los productos tradicionales de la UICN como los Red Data Books y la Lista de NU de Parques Nacionales y Áreas Protegidas seguirán desempeñando un papel valioso, aunque habrá evolucionado el formato en que se producen. Entre los nuevos productos podrían estar: evaluación de la situación y distribución de la biodiversidad; análisis de los lugares ecológicos críticos que vayan surgiendo, sobre la base de una serie de criterios; análisis del impacto de la agenda marrón sobre conservación; un "Informe Mundial Verde" (equivalente al Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD); y una serie de informes especiales sobre temas clave que preocupen en un momento dado (p.e. bosques antiguos que queden, aplicación de la biotecnología para la recuperación de especies, la crio preservación como técnica de conservación, etc.); y la provisión de información sobre conservación a distintas entidades internacionales, incluyendo un nuevo sistema internacional de gobierno que incluya a gobiernos, el sector privado y a ONG como socios iguales.

2) **Análisis y difusión de políticas e instrumentos de manejo ambiental.** Las áreas principales incluirían economía y finanzas ambientales (p.e., contabilidad verde; incentivos; análisis de costo beneficio; financiación de la conservación); marcos de referencia para la planificación y políticas nacionales (estrategias y derecho ambiental); sistemas de manejo colaborativo (i.e. Estado, comunidades/ONG, sector privado) para la vida silvestre, áreas públicas, áreas protegidas, bosques, etc.; regulaciones ambientales mundiales (p.e. comercio, convenciones, principio de quien contamina paga, ayuda al desarrollo y finanzas de la conservación, impuestos al carbono); definición de estándares universales (p.e. categorías para especies en peligro/áreas protegidas; directrices para el manejo de zonas costeras; minería de helio-3 en la luna).

3) **Evaluación ambiental, servicios de asesoría y mediación.** Entre los servicios clave se incluirían evaluaciones ambientales independientes de temas complejos/controversiales (desde represas a comercio del marfil, caso de que todavía queden elefantes); servicios de asesoría para acuerdos internacionales, incluyendo el Servicio de Derecho Ambiental, el trabajo CSE/CITES, apoyo a la Convención sobre Biodiversidad y la amplia gama de servicios de desarrollo institucional y de capacidad que se brindan por medio de ORC/proyectos; un registro de expertos e instituciones experimentados en temas ambientales principales; un servicio de mediación de conflictos ambientales que se ocupe de asuntos de prevención, evitación, resolución y arreglo basándose en la competencia técnica y credibilidad de la UICN.

Tampoco resultan una gran sorpresa las competencias básicas requeridas. Incluirán pericia ambiental y científica notable (sobre todo en ciencias sociales y biológicas); capacidad en desarrollo y manejo de redes; la habilidad para transformar datos en información que resulte útil para nuestros miembros; capacidad de manejar la pericia para aplicarla a los retos prioritarios más elevados; y habilidad en diálogo y diplomacia sobre políticas ambientales.

La UICN también necesitará estar alerta a los cambios en otras instituciones, ya que debe definirse en gran parte en base a sus relaciones con ellas, y con el mundo en general.

El gran problema para la UICN en el futuro, como lo ha sido en el pasado, será sus fuentes de financiamiento, ya que éstas determinan la dirección que tomará la UICN. Aunque siempre insistimos en que nos guía nuestra misión y nos dirigen nuestros miembros, el financiamiento seguirá siendo la fuerza impulsora decisiva. Como ya se ha indicado, dado que los presupuestos de las agencias de desarrollo, del sistema de NU y de los gobiernos están entrando en un descenso cíclico, la UICN debe acudir una vez más a sus miembros, y por medio de ellos al público en general y al sector corporativo. Para mantener la perspectiva, debería mencionarse que la General Motors y la Exxon son mayores, en términos financieros, que Arabia Saudita e Indonesia; de modo que la UICN en su sabiduría colectiva debe acercarse al sector corporativo.

EL PROGRAMA DE LA UICN: ALGUNAS DIRECCIONES NUEVAS

- Como el mundo se habrá vuelto básicamente "verde" para el año 2025, por cuanto la mayor parte de las personas habrán aceptado la importancia de la conservación, la UICN necesitará un nuevo enfoque. En vez de tratar de convencer a los gobiernos acerca de la importancia de la conservación (el papel histórico de la UICN), será más importante trabajar en mecanismos para implementar la conservación.
- Con el descenso constante de la financiación pública para el medio ambiente, se demandará menos de la UICN la clase de trabajo en proyectos que actualmente apoyan nuestras oficinas regionales. Es probable que aumente la competencia por los fondos disponibles.
- Los organismos gubernamentales de manejo de recursos, las instituciones científicas y las organizaciones no gubernamentales de conservación en los países en vías de desarrollo se volverán cada vez más competentes en distintos aspectos de la conservación, lo cual hará que la asesoría técnica de la UICN resulte menos importante y los servicios de enlace de la UICN cada vez más importantes.
- Para comienzos del siglo 21, la UICN debería estar ya fuera del trabajo de manejo de proyectos, para proveer, en su lugar, apoyo técnico a distintas clases de proyectos que ejecutan miembros de la UICN; esto brindará un marco de referencia más vigoroso para la cooperación y evitará la competencia con nuestros miembros.
- La UICN debería servir como facilitador para forjar alianzas locales para el manejo de la conservación, y como testigo científico de los impactos de los conflictos y del uso excesivo de recursos.
- La UICN necesitará evolucionar hacia una organización mundial dinámica y eficiente, con fuerte presencia en las regiones, todas conectadas por medio de comunicación eficaz e intercambio de información.
- La UICN deberá crear colaboraciones con corporaciones multinacionales pertinentes que trabajen en las esferas de interés para la UICN, incluyendo silvicultura, agricultura, turismo, productos farmacéuticos, energía y otros.
- La UICN deberá ponderar la ubicación de personal en el Banco Mundial, el PNUD, los bancos regionales de desarrollo y otras instituciones similares, como medio para influir y promover.
- La UICN requerirá asegurarse de que represente bien al movimiento mundial de conservación, sobre todo asegurándose de la plena participación de todas las culturas, de un equilibrio adecuado entre países de distintos niveles económicos, de la atención adecuada a los temas de género, y de otros factores que se necesitarán para desarrollar una masa crítica de conservacionistas que se ocupen de los retos de las décadas venideras.
- El cambiante ambiente institucional de la conservación internacional requerirá modificaciones significativas en los instrumentos legales, y a menudo se necesitarán nuevos enfoques para incorporar en forma más eficaz al sector privado a los acuerdos sobre conservación. Del mismo modo, la multiplicidad de tales acuerdos internacionales puede conducir a demandas de modernización. Todo esto sugiere un compromiso fuerte y continuo de la UICN con el derecho ambiental.

5. CONCLUSIONES

El cambio inducido por el hombre ha pasado de la transformación agrícola de la superficie de la tierra a la movilización industrial de materiales y energía, a la mezcla actual de transformación agrícola, industrial e industrial avanzada. A medida que se ha ido ampliando el ámbito, también lo ha hecho la interacción secundaria entre los cambios y de ahí la complejidad de los problemas que generan en los sistemas biológicos. Los impactos del cambio inducido por el hombre ya no son sólo locales o regionales, sino también mundiales; pero los seres humanos individuales operan en la esfera local, por lo que las acciones también deben centrarse ahí. Todo ello aumenta la dificultad de evaluar los impactos humanos en la biodiversidad, de predecir el futuro y de definir el papel de la UICN en el siglo 21. Los principios que se incluyen en los Cuadros 10 y 11 sugieren enfoques que podrían resultar valiosos.

Cuadro 10: LA POLÍTICA DE CONSERVACIÓN Y EL FUTURO

- Desarrollar políticas en la esfera de la conservación implica múltiples dimensiones; la información científica exacta es esencial pero no suficiente.
- Las políticas reflejan valores y creencias subyacentes acerca de qué es valioso y posible, por lo que se requiere un proceso largo de consulta con los miembros de la UICN.
- La política de conservación orienta a la UICN hacia un futuro concreto comúnmente deseado, y por tanto requiere tanto colaboración como creatividad.
- Las políticas conllevan por necesidad incertidumbres. Se basan en un conocimiento incompleto de la situación actual, se centran en un futuro desconocido, y emanan de valores y comportamiento humanos que son difíciles de cuantificar y predecir (y que a menudo entran en conflicto unos con otros).
- Las políticas de conservación de la UICN deben incluir procedimientos concretos para implementar y evaluar la efectividad de las mismas.

Dado que son posibles y factibles muchos puntos de vista del futuro, un curso sensato de acción para la UICN sería el siguiente:

- (1) Prepararse para cualquier clase de futuro, por ejemplo por medio de discusiones, investigación, monitoreo y evaluación constantes;
- (2) Maximizar la posibilidad de que se haga realidad nuestro conjunto preferido de posibilidades, en tanto que hacemos todo lo que esté en nuestras manos para protegernos contra la más mínima posibilidad de que se hagan realidad los escenarios más pesimistas;
- (3) Seguir puliendo nuestra comprensión de los futuros posibles, tanto incrementando nuestro conocimiento acerca de los eventos que decidirán las características principales del futuro, como familiarizándonos con los términos del debate acerca de por qué estos eventos deberían moverse en una dirección u otra.

La UICN debería prepararse para el futuro en dos dimensiones relacionadas entre sí pero distintas. La primera conlleva desarrollar una mayor comprensión de hasta qué punto las acciones humanas pasadas han puesto en movimiento irreversible y cambio progresivo en los ambientes natural y físico, alterando el ámbito de opciones disponibles a las comunidades humanas. El segundo implica desarrollar la capacidad de las sociedades humanas para entender, adaptarse y responder al cambio ambiental, una función de los contextos cultural, social, económico y político en los que operan.

Cuadro 11: REFORMAS DE POLÍTICAS PARA EL SIGLO 21

POLÍTICAS	1995	2025
SUBSIDIOS	General y distorsionante - desgaste en presupuesto - promoción de pérdida de biodiversidad - incremento de necesidades financieras	Limitado y focalizado - internalización de externalidades positivas - proteger al pobre (equidad) - promover desarrollo de tecnología Eliminar subsidios perversos - liberar recursos presupuestarios - incrementar base impositiva - mejorar asignación de recursos - disminuir injusticias - disminuir necesidades de financiación
PONER PRECIO A RECURSOS Y SERVICIOS BIOLÓGICOS	Poner precio menor - costos no recuperados - déficits agobian a presupuesto estatal - daño excesivo a la biodiversidad - requiere gastos de defensa y mitigación - financiamiento menor para manejo y regeneración de recursos Captación inadecuada de ingresos - pérdida de grandes recursos financieros potenciales	Asignar precio completo incluyendo el del agotamiento y costo de daño a la biodiversidad - recuperación de costos - excedente financiero - ahorros presupuestarios - menor agotamiento de recursos - menores necesidades financieras - mejor captación de ingresos y de rentas del gobierno - uso más eficiente de recursos escasos (p.e. energía, madera y otros materiales)
PROPIEDAD DE RECURSOS NATURALES (pesca, bosques, tierras de pasto)	Acceso abierto (o casi abierto) - agotamiento excesivo - daño a la biodiversidad - asignar precio menor - desperdicio de ingresos - sin impuestos/recaudación mínima de impuestos - necesidades financieras para rehabilitación de recursos	Derechos de propiedad garantizados (privados, estatales o comunales) - agotamiento menor - daño ambiental menor - inclusión de costo por usuario en la asignación de precio a los recursos - maximización de ingresos - más rentas del gobierno por derechos de autor e impuestos - menores necesidades de financiación
DERECHOS AL AGUA/ASIGNACIÓN DE PRECIO AL AGUA	No existen derechos al agua/asignación limitada de precio - uso derrochador de agua - escasez de agua - se necesitan fondos para ampliar el suministro - se necesitan subsidios para mantenimiento del sistema - se deterioran el sistema, los cauces, por falta de fondos	Se introducen derechos al agua/se crea la asignación de precio al agua - mejor eficiencia en el uso del agua - disminuye la escasez de agua - menor necesidad de ampliar el suministro - se generan fondos por cargos por el agua o impuestos de derecho al agua o impuestos de ganancias de capital

POLITICAS	1995	2025
CONCESIONES FORESTALES	<p>Demasiado cortas/renovación incierta</p> <ul style="list-style-type: none"> - agotamiento rápido - daño por tala excesiva - base impositiva insostenible <p>Negociadas individualmente (a menudo "tratos entre compadres")</p> <ul style="list-style-type: none"> - captación mínima de alquileres - operadores ineficientes de talas <p>A menudo se prescinde de las obligaciones administrativas</p> <p>Los gobiernos gastan fondos para construir caminos y otra infraestructura para talar</p>	<p>Más largas/renovación ligada a desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> - uso sostenible - menor daño por talas - base impositiva sostenible <p>Licitación competitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - captación máxima de alquileres - empresas eficientes en manejo de bosques <p>Los bonos para administrar bosques garantizan el cumplimiento</p> <p>Los impuestos de deforestación generan ingresos, sostienen la construcción de caminos para talar</p>
GRAVAMENES Y MULTAS POR CONTAMINACIÓN	<p>No hay o mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> - gravámenes demasiado bajos para actuar como incentivos - multas demasiado bajas para inducir a cumplir <p>Dependencia excesiva en regulaciones de comando y control</p> <ul style="list-style-type: none"> - limpiezas al final del proceso - tecnología obligada 	<p>Muy importantes como incentivos y mecanismos de financiación</p> <ul style="list-style-type: none"> - corrige distorsiones - muchas horas extra y en aumento - costo eficiente - provee incentivos para cambio de conducta - mayores ingresos - multas suficientemente elevadas como para inducir a cumplir
CONCESIONES PARA PROSPECCIONES DE BIODIVERSIDAD	<p>Limitadas a unos pocos países/experimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - ingreso potencial previsto - subfinanciamiento de la conservación de la biodiversidad - incentivos limitados para la protección de la biodiversidad 	<p>Fuente significativa de recursos financieros</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuotas por concesión - derechos de autor - participación en beneficios - financiación de la conservación - transferencia de tecnología - incentivos para la conservación
DERECHOS TRANSFERIBLES DE DESARROLLO	<p>No hay o en estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> - los países en vías de desarrollo proveen servicios de conservación de la biodiversidad a la comunidad mundial sin cargo alguno - los países en vías de desarrollo carecen de recursos financieros (e incentivos) para proteger sus ricos recursos biológicos - conversión de hábitats a sos inferiores y no sostenibles - pérdida de beneficios locales por la protección al hábitat 	<p>Fuente principal de financiación de la conservación y del desarrollo sostenible sin comprometer la soberanía sobre los recursos biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - mejores beneficios ambientales locales (productos en común de conservación del hábitat) - pago de servicios provistos por países en vías de desarrollo - mejores incentivos para la conservación - usos sostenibles de la tierra

POLITICAS	1995	2025
PERMISOS INTERNACIONALMENTE NEGOCIABLES DE PERMISOS DE EMISIÓN DE CO2	Todavía se ven con recelo a costa de <ul style="list-style-type: none"> - baja eficiencia en energía - subfinanciación de inversiones ambientales y para conservación - tecnología obsoleta - éxito limitado y costos elevados de la reducción de emisiones de CO2 por los países desarrollados bajo la Convención Mundial sobre el Clima 	Pueden financiar 40-50% de la discrepancia en el financiamiento de la Agenda 21 <ul style="list-style-type: none"> - transferencia de importantes recursos financieros a países en vías de desarrollo - transferencia de tecnología - eficiencia mayor en energía - disminución de problemas ambientales locales - logro más rápido y a menor costo de las metas de la Convención sobre el Clima

Modificado según Panayotou, 1995

REFERENCIAS

- Alexander, V. 1992. Arctic marine ecosystems. pp. 221-232. In R.L. Peters and T.E. Lovejoy (eds.). **Global Warming and Biological Diversity**. Yale University Press, New Haven.
- Arrow, Kenneth and ten others. 1995. Economic growth, carrying capacity, and the environment.
- Ausubel, J.H. 1993. 2020 vision. **The Sciences** 33(6): 14.19.
- Barton, N.H. and G.M. Hewitt. 1989. Adaptation, speciation and hybrid zones. **Nature** 341:497-503.
- Benford, Gregory. 1994. The designer plague. **REASON** (January):37-41.
- Botero, Marguerita Moreno de y Juan Tokatlian. 1983. Ecodesarrollo, el pensamiento del decenio. INDERENA y PNUNA, Bogota.
- Botkin, D.B. 1990. **Discordant Harmonies**. Oxford University Press, New York.
- Brenton, T. 1994. **The Greening of Machiavelli: The Evolution of International Environmental Politics**. Earthscan/Royal Institute of International Affairs, London.
- Bromley, D.W. (ed.). 1992. **Making the Commons Work**. Institute for Contemporary Studies Press, San Francisco.
- Brown, L.R. 1994. Facing food insecurity. Pp. 177-197. In L.R. Brown, *et al.* **State of the World 1994**. W.W. Norton & Company, New York.
- Brown, Lester. 1995. **Who Will Feed China?** W.W. Norton and Co., New York.
- Bruce, Rupert. 1995. Demographic time bomb still ticking. **International Herald Tribune**, 19 August.
- Bryson, R.E. 1988. Civilization and rapid climatic change. **Environmental Conservation** 15(1):7-15.
- Burnet, MacFarlan and D.O. White. 1972. **Natural History of Infectious Disease**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Buttel, F.H., M. Kenney and J. Kloppenburg, Jr. 1990. From green revolution to biorevolution: Some observations on the changing technological bases of economic transformation in the Third World. **Economic Development and Cultural Change** 34:31-55.
- Cleveland, Harlan. 1995. The confidence game. **Perspectives**, December.
- Collier, G.A., D.C. Mountjoy, and R.B. Nigh. 1994. Peasant agriculture and global change. **BioScience** 44(6):398-407.
- Comision, de desarrollo y medio ambiente de America Latina y el Caribe. 1990. **Nuestra Propia Agenda**. Banco InterAmericano de desarrollo y programa naciones unidas para el desarrollo, Washington D.C.
- Condit, R., S.P. Hubbel and R.B. Foster. 1992. Short-term dynamics of a Neotropical forest. **BioScience** 42:822-828.
- Crowley, T.J. and G.R. North. 1988. Abrupt climate change and extinction events in earth history. **Science** 240:996-1002.

- Daly, Herman E. 1990. Toward Some Operational Principles of Sustainable Development. **Ecological Economics** 2(1):1-6.
- Dasmann, Raymond. 1975. National parks, nature conservation, and "future primitive". **Ecologist** 65(5): 164-167.
- Dogsé, P. and B. von Droste. 1990. **Debt-for-Nature Exchanges and Biosphere Reserves**. UNESCO, Paris.
- Döös, B. R. 1994. Environmental degradation, global food production, and risk for large-scale migrations. **Ambio** 23(2):124-130.
- Dubos, Renée. 1979. **Mirage of Health: Utopias, Progress and Biological Change**. Harper Colophon Books, New York.
- Durning, A.T. 1994. Redesigning the forest economy. pp. 22-40. In L.R. Brown *et al.*, **State of the World 1994**. W.W. Norton & Company, New York.
- Easterbrook, Gregg. 1995. **A Moment on the Earth: The Coming Age of Environmental Optimism**. Viking Press, New York.
- El-Sayed, S.Z. 1988. Fragile life under the ozone hole. **Natural History** 10:73-80.
- El-Sharkawy, M.A. 1993. Drought-tolerant cassava for Africa, Asia, and Latin America. **BioScience** 43(7):441-451.
- Emanuel, K.A. 1987. The dependence of hurricane intensity on climate. **Nature** 326:483-485.
- Ezcurra, Exequiel and Marisa Mazari-Hiriari. 1996. Are megacities viable? A cautionary tale from Mexico City. **Environment** 38(1):6-15 and 26-35.
- Forje, J. 1989. **Science and Technology in Africa**. Longman, London.
- Frederick, R.J. and M. Egan. 1994. Environmentally compatible applications of biotechnology. **BioScience** 44(8):529-535.
- Frolich, R. 1989. The shelf life of Antarctic ice. **New Scientist** Nov. 62-65.
- Gadgil, Madhav. 1987. Diversity: cultural and biological. **Trends in Ecology and Evolution** 2(12):369-373.
- Garrett, Laurie. 1994. **The Coming Plague: Newly Emerging Diseases in a World Out of Balance**. Farrer, Straus and Giroux, New York.
- Gibbs, H.L., and P.R. Grant. 1987. Ecological consequences of an exceptionally strong El Niño event on Darwin's finches. **Ecology** 68(6):1735-1746.
- Goodland, R., H. Daly, and S. El Serafy. (eds.). 1991. **Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland**. UNESCO.
- Graeger, N. and D. Smith, (eds.). 1994. **Environment, Poverty, Conflict**. International Peace Research Institute, PRIO Report No. 2/92, Oslo.
- Haas, P.M., R.O. Keohane, and M.A. Levy, (eds.) 1993. **Institutions for the Earth: Sources of Effective International Environmental Protection**. The MIT Press, Cambridge.
- Harmon, David. 1995. Losing species, losing languages: Connections between biological and linguistic diversity. Paper presented at the Symposium on Language Loss and Public Policy, Albuquerque, New Mexico, 30 June-2 July 1995.

- Hoffman, C.A. 1990. Ecological risks of genetic engineering of crop plants. **BioScience** 40(6):434-437.
- Holdgate, M.W. 1991. The environment of tomorrow. **Environment** 33(6):14-40.
- Holling, C.S. 1986. Resilience of ecosystems: Local surprise and global change. pp. 292-317, in Clark, W.C., and R.E. Munn (eds.). **Sustainable Development of the Biosphere**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Holling, C.S. 1992. Cross-scale morphology, geometry, and dynamics of ecosystems. **Ecological Monographs** 62(4):447-502.
- Holling, C.S. 1994. Investing in research for sustainability. **Environmental Applications** 3(4):552-555.
- Homer-Dixon, T.F. 1994-1995. Environmental scarcities and violent conflict. **International Security** 19(1):5-40. Cambridge, Mass.
- Houghton, R.A. and G.M. Woodwell. 1989. Global climatic change. **Scientific American**. 260(4):18-26.
- Houghton, J.T., G.J. Jenkins and J.J. Ephraums (eds.) 1990. **Climate Change: The IPCC Scientific Assessment**. Cambridge University Press.
- IDRC. 1990. **Technology Policy Studies in Eastern and Southern Africa**. International Development Research Centre, Ottawa.
- IUCN, WWF, and UNEP. 1980. **World Conservation Strategy**. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN, WWF, and UNEP. 1991. **Caring for the Earth**. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN. 1994. **Red Data Book**. IUCN, Gland, Switzerland.
- Juma, Calestous, John Mugabe and Patricia Kameri-Mbote. 1995. **Coming to Life: Biotechnology in African Economic Recovery**. African Centre for Technology Studies Press, Nairobi.
- Kaplan, Robert D. 1994. The Coming Anarchy. **The Atlantic Monthly**:44-76, February.
- Kates, R.W., B.L. Turner and W.C. Clark. 1990. The great transformation. pp. 1-17. In Turner II, B.L., W.C. Clark, R.W. Kates, J.F. Richards, J.T. Mathews, and W.B. Meyer (eds.). **The Earth as Transformed by Human Action**. Cambridge University Press. New York.
- Kendall, Henry W. and Pimental, David. 1994. Constraints of the Expansion of the Global Food Supply. **Ambio** 23(3):198-205.
- Kennedy, Paul. 1993. **Preparing for the 21st Century**. Harper Collins, London. 428 pp.
- Korten, David C. 1994. Development, heresy, and the ecological revolution. **In Context** 32:30-35.
- Kummer, D.M. and B.L. Turner II. 1994. The human causes of deforestation in Southeast Asia. **BioScience** 44(5):323-328.
- Lee, K.N. 1993. Greed, scale mismatch, and learning. **Ecological Applications** 3(4):560-564.
- Lodge, D.M. 1993. Species invasions and deletions: Community effects and responses to climate and habitat change. pp. 367-387. In P.M. Kareiva, J.G. Kingsolver, and R.B. Huey (eds.), **Biotic Interactions and Global Change**. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Ludwig, D., R. Hilborn, and C. Walters. 1993. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: Lessons from history. **Ecological Applications** 3(4):547-549.
- Lutz, W., C. Prinz and J. Langgassmer. 1993. World population projections and possible ecological

feedbacks. **POPNET** 23:1-11.

MacNeill, J., P. Winsemius, and T. Yakushiji. 1991. **Beyond Interdependence: The Meshing of the World's Economy and the Earth's Ecology**. Trilateral Commission, Oxford University Press, Oxford.

Makau, B.F. and R.N. Aduwo (eds.). 1989. **Proceedings of the National Conference on Cooperation Between the Private Sector, Public Research Institutes and Universities in Research, Innovation and Defusion of Technologies**. National Council for Science and Technology, Nairobi.

Martin, P.H. and M.G. Lefebvre. 1995. Malaria and climate: Sensitivity of malaria potential transmission to climate. **Ambio** 24(4):200-209.

May, Jacques. 1972. Influence of environmental transformation in changing the map of disease. pp.19-34 in Farvar, M. Taghi and John P. Milton (eds.). **The Careless Technology**. Natural History Press, Garden City, New York.

May, Jacques. 1958. **The Ecology of Human Disease**. MD Publications, New York.

Maybury-Lewis, D. 1992. **Millennium: Tribal Wisdom and the Modern World**. Viking Press, New York.

McNeely, J.A. 1988. **Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources**. IUCN, Gland. Switzerland.

McNeely, J.A. and G. Ness. 1995. People, Parks, and Biodiversity: Issues in Population-Environment Dynamics. Presentation to AAAS Conference, Washington D.C.

Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, and W.W. Behrens III. 1972. **The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind**. Pan Books, Ltd., London.

Miller, Julie Ann. 1989. Diseases for our future. **BioScience** 39(8):509-517.

Milsted, David. 1995. Even geniuses make mistakes. **New Scientist** 19 August:49-50.

Mooney, H.A., E.R. Fuentes, and B.I. Kronberg, (eds.). 1993. **Earth System Responses to Global Change: Contrasts between North and South America**. Academic Press, San Diego.

Murawski, S.A. 1993. Climate change and marine fish distributions: Forecasting from historical analogy. **Transactions of the American Fisheries Society** 122(5):647-658.

Myers, Norma. 1990. **The Gyre Atlas of Future Worlds**. Gaia Books, Ltd. London.

Myers, Norman. 1993. **Ultimate Security: The Environmental Basis of Political Stability**. W.W. Norton, New York.

Myers, Norman and Julian L. Simon. 1994. **Scarcity or Abundance? A Debate on the Environment**. W.W. Norton and Company, New York.

Nikiforuk, Andrew. 1992. **The Fourth Horseman**. Penguin Books, Toronto. 200 pp.

Norse, Elliott A. (Ed.). 1993. **Global Marine Biological Diversity: A Strategy for Building Conservation into Decision-Making**. Island Press, California.

Ojima, D.S., K.A. Galvin, and B.L. Turner II. 1994. The global impact of land-use change. **BioScience** 44(5):300-304.

Ostrom, E. 1990. **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge University Press, Cambridge.

- Pain, S. 1988a. How the heat trap will wreak ecological havoc. *New Scientist* October:22.
- Pain, S. 1988b. No escape from the global greenhouse. *New Scientist* November:38-43.
- Panayotou, Theodore. 1995. Matrix of financial instruments and policy options: A new approach to financing sustainable development. Paper presented to Second Expert Group Meeting on Financial Issues of Agenda 21, Glen Cove, New York, 15-17 February 1995.
- Parry, M. and Z. Jiachen. 1991. The potential effects of climate changes on agriculture pp. 279-309. In J. Jäger and H.L. Ferguson (eds.). **Climate Change: Science, Impacts and Policy**. Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pastor, J. and W.M. Post. 1988. Response of northern forest to CO₂-induced climate change. *Nature* 334:55-58.
- Peters, R.L. and T.E. Lovejoy. 1992. **Global Warming and Biological Diversity**. Yale University Press, New Haven.
- Pickett, S.T.A., V.T. Parker and P.L. Fiedler. 1992. The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. pp. 65-88. In P.L. Fiedler and S.K. Jain, (eds). **Conservation Biology**. Chapman and Hall, New York.
- Pimentel, D., M. Hunter, J. LaGro, *et al.* 1989. Benefits and risks of genetic engineering in agriculture. *BioScience* 39(9):606-610.
- Popper, Frank J. and Deborah E. Popper. 1991. The reinvention of the American frontier. *The Almacus Journal*, Summer: 4-7.
- Postel, S. 1994. Carrying capacity: Earth's bottom line. pp. 3-21. In Lester R. Brown *et al.* **State of the World 1994**. W.W. Norton and Company, New York.
- Rao, I.M., R.S. Zeigler, R. Vera, and S. Sarkarung. 1993. Selection and breeding for acid-soil tolerance in crops. *BioScience* 43(7):454-465.
- Rapalus, Peter. 1994. Optimum human population about one-third of present number. *Environmental Conservation* 21(2):176-177.
- Redford, Kent H. 1992. The empty forest. *BioScience* 42 (6): 412-422.
- Rennie, John. 1995. The uncertainties of technological innovations. *Scientific American*, September: 43-44.
- Ryan, J.C. 1992. **Life Support: Conserving Biological Diversity**. Worldwatch Paper 109. Worldwatch Institute, Washington, D.C.
- Sahl, J.D. and B.B. Bernstein. 1995. Developing policy in an uncertain world. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 2:124-135.
- Sanchez, Vicente and Calestous Juma (eds.). 1994. **Biodiplomacy: Genetic Resources and International relations**. ACTS Press, Nairobi.
- Sankaram, A. 1993. **Global Agriculture: Perceptions, Pre-requisites, Prescriptions**. M.S. Swaminathan Research Foundation, Madras.
- Schlesinger, W.H. 1991. Climate, environment and ecology. pp. 371-378. In J. Jäger and H.L. Ferguson (eds.). **Climate Change: Science, Impacts and Policy**. Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schneider, S.H. 1989. The greenhouse effect: Science and policy. *Science* 243:771-781.

- Schumacher, E.F. 1973. **Small is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered.** Blond and Briggs Ltd., London.
- Shireman, William K. 1995. **The Wealth of Notions: The Ecological Revolution and the Power of Ideas.** Global Futures Foundation, Washington D.C.
- Shiva, Vandana. 1988. **Staying Alive: Women, Ecology, and Development.** Colley for Women, New Delhi and Z Books, London.
- Shiva, Vandana, 1991. **Violence of the Green Revolution.** Third World Network, Panang and Z Books, London.
- Shiva, Vandana, J. Bandyopadhyay, P. Hegde, B. Krishnamurthy, J. Kurien, G. Narendranath, V. Ranprasad and S.T.S. Reddy. 1991. **Ecology and the Politics of Survival: Conflicts Over Natural Resources in India.** UNU, Tokyo.
- Simmons, I.G. 1993. **Environmental History: A Concise Introduction.** Blackwell Publishers, Oxford, UK.
- Simon, J.L. and H. Kahn (eds.). 1984. **The Resourceful Earth: A Response to Global 2000.** Basil Blackwell, New York.
- Skole, D.L., W.H. Chomentowski, W.A. Salas, and A.D. Nobre. 1994. The human dimensions of deforestation in Amazonia. **BioScience** 44(5):314-322.
- Slouka, Mark. 1995. **War of the Words: Cyberspace and the High-tech Assault on Reality.** Basic Books, New York.
- Swain, A. 1993. **Environment and Conflict: Analyzing the Developing World.** Report No. 37, Uppsala University, Uppsala.
- Swaminathan, M.S. 1982. Biotechnology research and Third World agriculture. **Science** 218:967-972.
- Teale, A. 1993. Improving control of livestock diseases. **BioScience** 43(7):475-483.
- Theys, J. 1987. 21st century: Environment and resources. **E.E.R.** 1(5):3-11.
- Thrupp, Lori Ann. 1995. **Bittersweet Harvests for Global Supermarkets: Challenges in Latin America's Agricultural Export Boom.** World Resources Institute, Washington D.C.
- Tilman, D., R.M. May, C.L. Lehman, and M.A. Nowak. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. **Nature** 371:65-66.
- Treumann, R.A. 1991. Global problems, globalization, and predictability. **World Futures** 31:47-53.
- UNDP. 1992. **Human Development Report 1992.** Oxford University Press, New York.
- Valle, C.A. and Coulter, M.C. 1987. Present status of the flightless cormorant Galapagos penguin and greater flamingo populations in the Galapagos islands, Ecuador, after the 1982-83 El Niño. **The Condor** 89(2):276-281.
- Vitousek, Peter M. 1994. Beyond global warming: ecology and global change. **Ecology** 75(7):1861-1876.
- Vitousek, P.M., P.R. Ehrlich, A.H. Ehrlich, and P.A. Matson. 1986. Human appropriation of the products of photosynthesis. **BioScience** 36:368-373.
- Walker, B. 1989. Diversity and stability in ecosystem conservation. Pp. 121-130. In D. Western and M. Pearl (eds.). **Conservation for the Twenty-first Century.** Oxford University Press, New York.
- Warrick, R.A., P.D. Jones, and J.E. Russell. 1988. **The Greenhouse Effect, Climatic Change and Sea**

11

12

10

11