



**Trayectorias de Cambio y Estado de los Ecosistemas**  
**Rodolfo Dirzo**

Los cambios ambientales globales que caracterizan la era del Antropoceno, así nombrada por la omnipresente huella del impacto humano, se reflejan vívidamente en México, donde convergen tres elementos: una inusitada concentración de riqueza biológica, que afronta serios problemas de deterioro, y una urgente necesidad de incrementar nuestro conocimiento alrededor de esos problemas para entenderlos, comunicarlos, y ayudar a resolverlos.

La parte II de la obra que hoy se presenta es un análisis y síntesis de nuestro conocimiento sobre las tendencias de cambio y el estado de conservación de nuestro capital natural, las principales causas que lo transforman, y una evaluación de las acciones de conservación y los retos que en la materia enfrentamos. Este volumen documenta, como nunca antes, el estado de conservación de la biodiversidad del país. El volumen es extremadamente rico, y aquí ofrezco apenas una selección de viñetas ilustrativas. P. ej, hacia 1993 la cobertura original arbórea y arbustiva del país se había reducido a 54%, llegando en 2002 a sólo un 38%, y actualmente una gran parte la vegetación remanente está fragmentada. La situación de los ecosistemas acuáticos también es aguda. Por ejemplo, en la región norcentral de México, al menos 92 manantiales y 2500 km de ríos se han secado, por lo que 120 de las aproximadamente 200 especies de peces de agua dulce de esa zona son consideradas como amenazadas de extinción y 15 ya estén extintas. Las especies exóticas invasoras, con efectos especialmente severos en los ecosistemas insulares y de lagunas continentales suman ahora más de 600 en el caso de las plantas, y se han registrado más de 50 especies invasoras de vertebrados, y 46 de las 100 especies calificadas como más dañinas a nivel mundial se encuentran en México.

Ya que México es centro de origen, domesticación y diversificación de más de 130 especies de plantas, 25 de las cuales son de gran importancia para la alimentación en numerosos países, incluimos una sección sobre conservación de la agro-biodiversidad, y otra sobre bioseguridad, y concluimos que mantener esta riqueza depende de conservar las variedades cultivadas y sus parientes silvestres y que la conservación de la agro-biodiversidad de México está estrechamente vinculada al futuro de la población rural y las tradiciones culturales, lo que nos obliga a valorar los sistemas agrícolas que han generado nuestra sorprendente agrobiodiversidad, y valorar a las personas que los manejan.

La segunda parte del estudio analiza las acciones que el país ha emprendido para aliviar o atajar el impacto antropogénico, empezando con el análisis de las áreas naturales protegidas (ANPs), el instrumento más consolidado que tiene México para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales, y que representan actualmente cerca del 10% de la superficie terrestre nacional. No obstante, el volumen hace patente la importancia de la conservación **fuera** de las ANPs, promoviendo y asegurando que los pobladores locales —los dueños de los ecosistemas— se beneficien de los ingresos económicos derivados del uso sustentable de sus recursos, haciendo compatible la protección al capital natural y la atención a la marginación socioeconómica de esas comunidades. Relacionado con esto, el volumen también se enfoca a analizar la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas, destacando la riqueza en servicios ambientales y en biodiversidad que ellos albergan, así como las prácticas que esos pueblos han desarrollado para conservarla, y los servicios ecológicos que incluyen. El análisis de la biodiversidad y servicios ambientales en terrenos no protegidos tiene relación con el análisis espacial de los vacíos de conservación en México que se incluye en el volumen; se trata de un análisis, sin precedente, que detecta nuestras omisiones más importantes de conservación.

A la luz de los hallazgos más destacados del análisis y síntesis del conocimiento sobre las tendencias de cambio y el estado de conservación de nuestro capital natural; de la evaluación de las acciones de conservación y los retos que en la materia enfrentamos, detectamos varios avances y lagunas sobresalientes, a lo cual quisiera referirme brevemente.

Es claro que nuestro país ha logrado avances palpables en cuanto a entender la problemática de conservación de la biodiversidad en México. Por una parte, resaltamos el avance conceptual, evidente desde el título mismo de *Capital Natural y Biodiversidad de México*, que trata de capturar el valor de la biodiversidad desde una perspectiva social. Ahora se propone concebir los problemas de conservación de la biodiversidad en términos de la erosión o pérdida de especies, poblaciones, o cultivares, Así como el deterioro antropogénico de la funcionalidad de los ecosistemas, mismo que se traduce en pérdida de los servicios ambientales, de los cuales a su vez depende, en última instancia, el

bienestar social. No obstante, los esfuerzos hechos hasta ahora en la cuantificación de los procesos ecosistémicos y de relacionar adecuadamente los servicios ecosistémicos al bienestar social, se encuentran en su infancia no sólo en México, sino en todo el mundo, y representan una avenida de trabajo no solamente de importancia académica, sino de gran necesidad, en especial en un país megadiverso y con problemas de conservación tan agudos como el nuestro. Más rudimentaria aún es la meta de inculcar en la sociedad la percepción de que la conservación ecosistémica y de sus servicios es de interés central para el bienestar nacional.

Otra evidencia importante de nuestros avances se refiere a la creciente comunidad de expertos en las ciencias de la biodiversidad. La síntesis plasmada en esta parte del estudio no hubiera ocurrido sin la participación amplia de la comunidad mexicana especializada en estos temas. Dicha comunidad ha realizado este análisis, a partir del creciente conocimiento disponible sobre nuestro país, así como de los avances tecnológicos que permiten ilustrar, cuantitativa y cartográficamente, las trayectorias y magnitudes de cambio de nuestros ecosistemas como nunca antes había sido posible. Similarmente, este volumen reporta los logros en materia de gestión y estrategias de conservación de la biodiversidad, en particular desde la perspectiva de las áreas naturales protegidas, con avances sostenidos, hasta llegar al cúmulo de cerca del 10% del territorio protegido. También, en contraste con la visión de una conservación excluyente de la presencia humana, predominante hasta hace poco tiempo, ahora se enfatiza que las estrategias de conservación requieren contemplarse en el contexto de paisajes que combinan remanentes de vegetación conservada, con sistemas diversos de producción manejados por los habitantes locales, incorporando una multiplicidad de estrategias de conservación. Relacionado a esto, una importante lección es que los territorios indígenas y rurales en general resguardan una porción significativa de la biodiversidad nacional y de sus servicios ecosistémicos asociados. Por ejemplo, la mitad o más de los bosques mesófilos y las selvas húmedas y semihúmedas del país están ubicados en territorios indígenas/rurales, en los cuales, además, se encuentran el 50% de las cabeceras de las cuencas hidrológicas más importantes del país. El aporte de dichas comunidades al capital natural y bienestar nacional debe ser valorado por la sociedad entera, y debe promoverse la oportunidad de desarrollar en esos territorios algunos de los proyectos productivos y exitosos que ya existen en México y que han sido instituidos fundamentalmente por las comunidades rurales, como es el caso de las empresas forestales o ecoturísticas comunitarias de Oaxaca.

Si bien tenemos avances importantes, esta evaluación del estado de los ecosistemas ha tenido que emprenderse con cierta ausencia de información sistematizada, consistente, y de largo historial. Es lamentable reconocer que aún tenemos evaluaciones divergentes sobre un indicador tan básico del estado de nuestros ecosistemas como es la tasa de deforestación. Además, si bien se ha hecho evidente que la tasa de pérdida de la

cobertura de nuestros ecosistemas es considerable, la información cuantitativa de la fragmentación de los hábitat remanentes es muy pobre, aunque en esta parte del estudio se presenta un primer intento de cuantificar la fragmentación de nuestros ecosistemas. En este tenor, es de interés mencionar que a pesar del gran pulso de deforestación que ha sufrido el país, no encontramos evidencia de la desaparición de ninguno de los ecosistemas de México, por lo que el análisis del potencial de la vegetación remanente como inóculo biológico de repoblación y restauración de los sitios deteriorados representa una tarea crítica en nuestros planes de conservación.

Por otra parte, las agudas tasas de deforestación reportadas dejan ver una faceta de extinción que lamentablemente no hemos analizado ni de manera incipiente: la tasa de extinción de poblaciones, la cual sin duda representa el pulso de extinción biológica de mayor envergadura a nivel global y seguramente México no es excepción a ello, pero no tenemos los datos que lo documenten: esta es otra gran tarea pendiente.

Similarmente, los estudios del efecto del cambio climático sobre el funcionamiento de los ecosistemas han sido pobremente desarrollados en el país, si bien ya se vislumbra una agenda de trabajo importante para ese fin. No obstante, el mayor hueco detectado en este tenor, es el pobre conocimiento de las interacciones entre factores de cambio ambiental. Por ejemplo, nuestra información es muy pobre en cuanto los efectos del cambio climático en conjunción con otros factores, como la deforestación, la invasión de especies exóticas y los contaminantes. También es notable la limitada información sobre el estado de conservación de los ecosistemas de agua dulce y también marinos, si bien la esporádica información disponible hace evidente tendencias de deterioro considerables en dichos ecosistemas.

Para terminar, mencionaré tres puntos que representan un complemento importante, que merece ser considerado en el futuro inmediato, si México aspira a solidificar las bases que permitan conservar su capital natural de cara al futuro.

**1.** Por una parte, se requiere desarrollar una mayor capacidad para el trabajo interinstitucional y multidisciplinario, tanto para la generación de información, como para las acciones de conservación y formación de capital humano. Los problemas de conservación y las acciones que se requieren para encararlos no pueden ser abordados por un sólo sector, o por múltiples sectores descoordinados. En particular se requiere del trabajo multidisciplinario entre expertos de las ciencias naturales y sociales, así como entre sectores de diferentes tipos de instituciones, en particular el gubernamental, con miras a que la transversalización del tema ambiental pase a ser una práctica cotidiana. De la misma manera, las instituciones de enseñanza superior podrían hacer esfuerzos serios para desarrollar nuevos esquemas educativos que contemplen y atiendan efectivamente tal necesidad de trabajo y entrenamiento multidisciplinario.

**2.** Requerimos de un monitoreo nacional de largo plazo sobre el estado de los ecosistemas de México, basado en algunos indicadores esenciales, y acompañado de *protocolos de alerta temprana* de diversos problemas ambientales de tipo catastrófico. Esta es una necesidad imperiosa, sobre todo frente a los previsibles impactos del cambio climático y sus ramificaciones, como el incremento en la incidencia de huracanes, incendios forestales, inundaciones e invasiones de especies exóticas. Asimismo, un seguimiento constante y estandarizado del estado de las especies amenazadas y de las áreas naturales protegidas permitirá saber si los esfuerzos de conservación realizados son los adecuados.

**3.** Sería apropiado incorporar a la ciudadanía en tareas de captura e incluso procesamiento básico de información importante acerca del estado de nuestros ecosistemas, en proyectos de amplia cobertura geográfica del país. Esto es particularmente relevante en proyectos de cambio climático y sus repercusiones sobre la biodiversidad. Ahora es importante promoverlo y ampliarlo a diferentes grupos de especies, así como socializar el monitoreo de *procesos ecológicos y de los servicios ambientales* que aportan nuestros ecosistemas.

Se requiere, en suma, lograr que la apreciación del valor de la conservación de nuestro capital natural se vuelva un tema de interés omnipresente, aceptado e incluso demandado en todos los sectores de la sociedad. La sensibilidad social es esencial para enfrentar el cambio ambiental global más importante de todos: la extinción biológica. Hay varias razones para enfocarnos en ello: por las implicaciones éticas que ello conlleva; porque la conservación de la biodiversidad nos mantiene abierta la oportunidad de estudiar y entender cómo funciona el mundo natural, en tanto producto de 4 mil millones de años de evolución orgánica, la cual se manifiesta de manera privilegiada en México; porque nuestra gran diversidad cultural ha marchado aparejada con la biodiversidad, y ambas afrontan problemas formidables de conservación y su futuro está inexorablemente relacionado; y, finalmente, porque entender y valorar nuestra biodiversidad es esencial para conservar y utilizar de manera inteligente la fuente de generación de los servicios ambientales que constituyen el gran *Capital Natural de México*. Estos son compromisos que tenemos con nosotros y con las generaciones que nos siguen, y es mi ilusión y esperanza que este volumen sea una herramienta que nos ayude a afrontar tales compromisos.