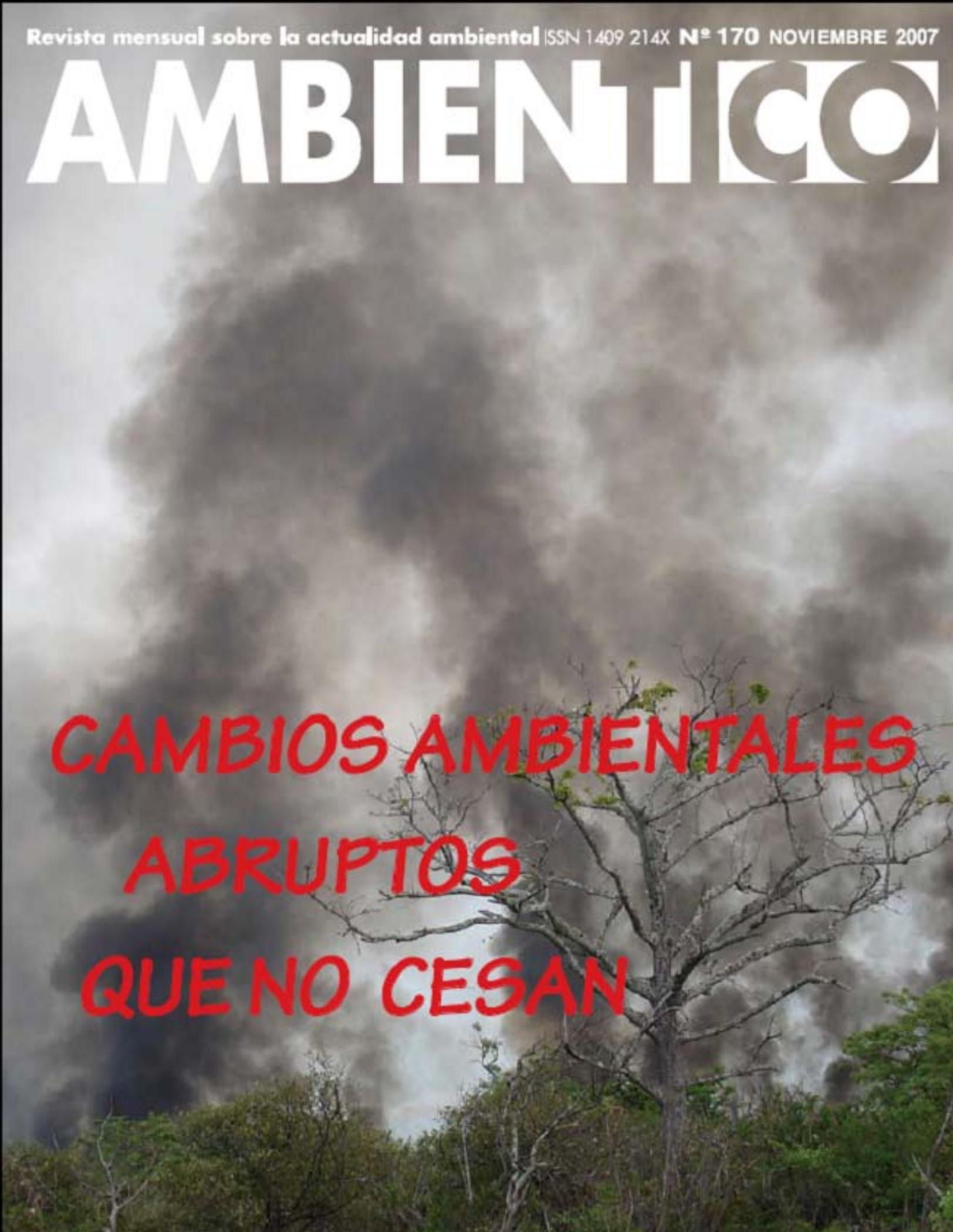


Revista mensual sobre la actualidad ambiental | ISSN 1.409 214X N° 170 NOVIEMBRE 2007

AMBIENTICO



**CAMBIOS AMBIENTALES
ABRUPTOS
QUE NO CESAN**

SUMARIO

- 3 Enrique Leff
[EL TURISMO ANTE LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SUSTENTABILIDAD](#)
- 9 Eduardo Gudynas
[LAS ÁREAS PROTEGIDAS FRENTE AL AUMENTO DE LA PRESIÓN HUMANA](#)
- 13 Cristian Frers
[UNA POLÍTICA AMBIENTAL CONSIDERANDO SEGURIDAD, SALUD Y EDUCACIÓN](#)
- 15 Eduardo Murillo
[BIODIGESTORES EN PORQUERIZAS EN CUENCA DEL TEMPISQUE](#)

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

Director y editor Eduardo Mora
Consejo editor Manuel Argüello, Gustavo Induni, Wilberth Jiménez, Luis Poveda
Fotografía www.galeriaambientalista.com
Asistencia, administración y diagramación Rebeca Bolaños
Teléfono: 277-3688. Fax: 277-3289
Apartado postal: 86-3000, Costa Rica.
ambientico@una.ac.cr www.ambientico.org

Foto de portada: Randall Campos. Fotos de contraportada superior: Julio Diaz Orías e inferior: Comisión Nacional de Emergencias.

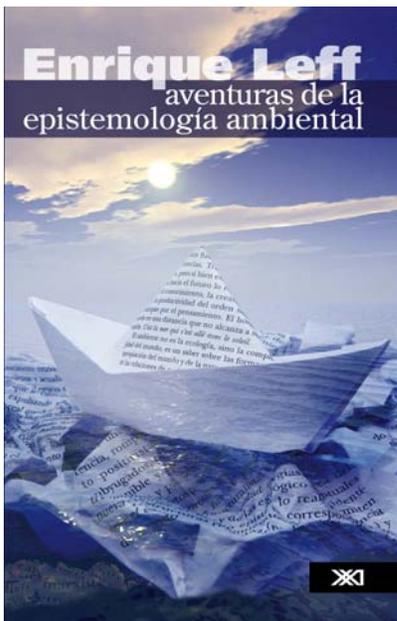
Los cambios ambientales abruptos que no cesan

Parece indiscutible que en tiempos de cambio socioeconómico vertiginoso las transformaciones que experimenta la naturaleza, a punta de los impactos humanos que recibe, son también vertiginosas. Lo que no resulta tan fácil de determinar -y que a algunos interesa- es si en los tiempos que hoy corren son más vertiginosas las transformaciones sociales y económicas que las transformaciones de natura. Este asunto es mucho más opaco y de difícil discernimiento porque se refiere a dos procesos que ocurren en dos ámbitos de la realidad (el estrictamente social, y el natural o ambiental) que funcionan de acuerdo a regularidades y principios bastante disímiles. ¿A partir de qué medir la velocidad de uno y otro proceso de cambio? Pareciera una labor desesperada y acaso también inútil. Pero lo que sí es inobjetable es que, por la vastedad (material, espacial) de los cambios socioeconómicos actuales, los cambios en la naturaleza son hoy más vastos que siempre (más materia y espacio comprometidos) y, precisamente por eso mismo, son más arrasadores y contundentes. Y, aparte de sus efectos más vastos, los cambios sociales y especialmente económicos repercuten en la naturaleza de una manera más profunda, porque conllevan una mucho mayor alteración estructural de las entidades biofísicas que involucran, por lo que se hacen doblemente contundentes y más difícilmente reversibles. A lo cual se suma (aunque en rigor no se trata de una suma, sino de otra dimensión de lo mismo) que ahora tales cambios son más visibles, porque los humanos somos más numerosos en la Tierra (pudiendo ver más) y con mejores instrumentos de observación (pudiendo ver mejor).

El resultado de lo anterior es que, hoy, en todos los espacios de comunicación humana constatamos que la gente no acaba de salir de su asombro por lo trepidante del cambio en el ámbito de lo estrictamente humano (novísimas formas de producción y de los insumos involucrados en ésta, novísimos valores y normativas humanos...) y, asimismo, por lo trepidante del cambio en el ámbito de lo natural -o ambiental- (desaparición acelerada de especies y bosques, emergencia de virus y bacterias sembrando enfermedades, cataclismos...). Ambos tipos de cambios súbitos nos están dejando igualmente perplejos.

Los cambios acelerados de las prácticas humanas y de la naturaleza suscitan una inquietud creciente que se refleja, además de en cierto miedo generalizado y en el activismo ambientalista, en la labor intelectual de pensadores como los que -entre varios otros- en esta edición presentamos: Enrique Leff vincula la pujantísima y multiforme industria del turismo con el devastador cambio climático que hasta hace muy poco tiempo solo unos pocos señalaban y a nadie alarmaba, y Eduardo Gudynas llama la atención hacia los nuevos retos en protección de áreas silvestres que hoy pueden detectarse ante el cáncer del crecimiento económico que no para de comerse todo lo verde que encuentra, dejando obsoletas muchas de las hasta ahora vigentes orientaciones en materia de protección de áreas.

NUEVO LIBRO DE ENRIQUE LEFF





El turismo ante los retos del cambio climático y la sustentabilidad

ENRIQUE LEFF

El cambio climático es el signo más elocuente de la crisis civilizatoria por la que atraviesa la humanidad. Es el resultado de una historia de olvido de la naturaleza: de la arrogancia del ser humano que se otorgó el derecho a dominar y explotar a la naturaleza; de la irracionalidad de una economía que ha socavado sus propias bases de sustentabilidad.

Hoy, finalmente comenzamos a reconocer nuestra deuda histórica con la naturaleza. La conciencia ecológica nos responsabiliza a todos de la degradación ambiental que ha generado la sociedad moderna; nos obliga a internalizar los costos ambientales en el funcionamiento de la economía, a resarcir la deuda ecológica de la humanidad con la naturaleza y con ella misma, a compensar la huella ecológica de los procesos de industrialización basada en la explotación de los recursos fósiles, de la civilización del auto y de una urbanización que ha aplastado a la naturaleza viva bajo sus planchas de concreto. Hoy tenemos que hacernos cargo aún del impacto ecológico causado por nuestro metabolismo como seres vivos, por nuestras condiciones de supervivencia, y el hiper-consumo de la vida moderna.

Con la terciarización de la economía, el turismo ha venido adquiriendo un lugar preponderante en la economía global. Como resultado del desarrollo económico, la economía del ocio ha venido ocupando una parte creciente frente a las actividades agrícolas, extractivas, industriales y financieras. La liberación del tiempo libre y los derechos del trabajador al descanso y al ocio; la mayor longevidad de las personas luego de la jubilación; y el gasto en actividades recreativas de los grupos sociales mejor acomodados, ha generado una demanda de servicios turísticos orientada hacia la creciente valorización de los paisajes naturales, de la vida bucólica y de las actividades culturales; y hasta de otros atractivos menos sanos, como el juego y el sexo ilícito, que han dado estímulo al desarrollo de la industria “sin chimeneas”. El campo, el bosque, el aire puro, la brisa marina, los museos, la buena música y el exotismo de culturas tradicionales, adquieren valor económico ante la saturación y hastío de la vida cotidiana.

El caso de México resulta sintomático y ejemplar. La actividad turística ocupa un lugar preponderante en la economía mexicana, junto con los ingresos provenientes del petróleo y de las remesas de los emigrantes. Ciudades como Nueva York, París, Londres, Madrid, Roma, Florencia, Venecia y Milán se han convertido en atractivos turísticos por su belleza monumental y por su oferta cultural. Países de culturas enigmáticas y de maravillosos vestigios históricos como China, India, Egipto, Marruecos y Turquía atraen al turismo. México conjuga todos esos atractivos: sus miles de kilómetros de costas y playas; su diversidad geográfica, climática y ecológica; su herencia indígena, el patrimonio histórico de sus culturas prehispánicas y de sus ciudades coloniales. Todo ello convierte a nuestro país en uno de los grandes destinos turísticos del mundo.

Empero, los efectos del cambio climático hoy en día amenazan la sustentabilidad de la industria turística, muy particularmente al turismo de playa que, al igual que el de los pequeños estados insulares y del istmo centroamericano, son azotados por los cada vez más frecuentes fenómenos meteorológicos de alta intensidad, poniendo en riesgo las inversiones del sector y la seguridad de las personas que, ya sea como turistas o como empleados, viven en esos lugares de recreación.

No resulta fácil aceptar que hayamos construido tales niveles de inseguridad ambiental, y buscamos calmar la angustia que nos produce afirmando que toda crisis abre nuevas posibilidades. Ciertamente el deshielo de los cascos polares está abriendo nuevas oportunidades al turismo naviero que ahora podrá cruzar el polo norte y disfrutar de cerca sus helados paisajes y sus enormes bloques de hielo a través de cruceros de lujo y de aventura. Pero esa oportunidad no podrá disminuir los impactos de esos deshielos en la pérdida del hábitat y la fauna de esos ecosistemas; menos aun para la población mundial que sufrirá las consecuencias de la elevación de los niveles del mar o de los fenómenos hidro-meteorológicos asociados al cambio climático.

El autor, economista, sociólogo y profesor en la Universidad Nacional Autónoma de México, es coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma) y miembro del consejo editor de la revista *Ambientales*. El presente documento constituye su intervención en el “VII Congreso Internacional de Turismo: Turismo sustentable: estrategia para el desarrollo”, celebrado en Ciudad de México en octubre de 2007.

La empresa turística enfrenta la paradoja de construirse alterando el entorno ecológico y afectando los valores ambientales que la sustentan. La propia economía debe responder a la contradicción de impulsar un proceso de crecimiento basado en la sobreexplotación de la naturaleza, socavando sus bases de sustentabilidad al destruir los complejos y frágiles equilibrios ecológicos de los que depende la conservación de los ecosistemas, la productividad de la naturaleza, la propia economía y la vida misma. Como Saturno erigiéndose sobre pies de barro y alimentándose de su prole, el sistema económico globalizado intenta salir a flote de su titánico naufragio como aquel personaje de las *Aventuras del Barón de Munchausen* que, al verse hundirse en el pantano, intenta salvarse jalándose de sus propios cabellos.



Ostional, Costa Rica

Eddy Roias

El crecimiento por el crecimiento ha acelerado una carrera irrefrenable hacia un abismo insalvable. Ello requiere una reflexión seria y responsable sobre las causas profundas de la crisis ambiental y el cambio climático, que reorienta las acciones hacia la construcción de un futuro sustentable. No se trata simplemente de disminuir los ritmos de destrucción de la naturaleza (las tasas de deforestación, las emisiones de gases de efecto invernadero), de adaptarnos a un cambio climático ineluctable, sino de contener y revertir tendencias al tiempo que se construye un nuevo orden económico mundial, una nueva racionalidad productiva y un nuevo pacto social, que sean ambientalmente sustentables.

Hoy, en la era de la globalización, el cambio climático está distribuyendo los riesgos y los costos ambientales en todo el orbe, en todas las latitudes y en todos los países. Sin embargo, el calentamiento global impacta de manera más severa a las poblaciones más pobres y a los territorios y los ecosistemas más vulnerables.

Si bien la conciencia sobre los costos ambientales del crecimiento económico empezó a surgir en los años sesenta del siglo pasado y se expandió con la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972, el problema siguió siendo soslayado y minimizados sus riesgos. Solo ahora empezamos a aceptar que la degradación ambiental es antropogénica (proviene de la racionalidad del orden económico y social imperante) y no se debe a causas naturales.

El calentamiento global es provocado por las crecientes emisiones de gases de efecto invernadero que atrapan las radiaciones solares e impiden que se disipen hacia afuera de la atmósfera. Esas emisiones son producidas por la industria, por la extracción, transformación y consumo de los recursos fósiles, así como de la deforestación, la quema de bosques, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, los procesos de urbanización y el cambio de uso del suelo. Los gases de efecto invernadero han modificado el balance atmosférico entre carbono y oxígeno, de los

cuales depende el equilibrio ecológico y la reproducción de la vida misma. Los recursos fósiles que se formaron en el subsuelo del planeta durante millones de años por la transformación de los organismos vivos y sus moléculas de carbono, han sido extraídos y transformados en tres siglos de desarrollo industrial. El metabolismo de la producción industrial y de un creciente consumo ha destruido el metabolismo de la naturaleza. La concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera se mantuvo durante millones de años de evolución de la vida por debajo de 280 ppm hasta antes de la revolución industrial. Actualmente, los niveles de CO₂ en la atmósfera equivalen a 430 ppm y se prevé que estos seguirán incrementándose al menos hasta el año 2050. Las previsiones más optimistas calculan que éstas podrían equilibrarse entre 450 y 550 ppm si se toman medidas a tiempo, en la escala necesaria y en la dirección correcta. De rebasarse este umbral, los pronósticos son catastróficos. Aun en el mejor de los casos el mundo tendrá que prepararse para los impactos socio-ambientales del cambio climático que se intensificarán en los años venideros.

Al calentamiento global generado por la concentración de gases de efecto invernadero se añade el hecho de que el proceso económico mismo, que se alimenta de y transforma materia y energía en volúmenes crecientes, genera calor por efecto de la segunda ley de la termodinámica. La muerte entrópica del planeta no responde a una ley universal, sino al dominio de la economía sobre la naturaleza.

Ante esa contundente realidad, no es extraño que la comunidad mundial empiece a preocuparse por el cambio climático. La estabilidad económica y social se ve amenazada, no tanto por los cambios revolucionarios, sino por la descomposición social, la inseguridad, el terrorismo y el crimen organizado; por la guerra de las culturas y la narcotización de la economía y la política. Junto a ello, hoy descubrimos que el mundo está asechado por la revancha ciega de la naturaleza, herida de muerte por el desprecio de la humanidad.

El cambio climático se cierne sobre el mundo como las 10 plagas y la peor de las pestes en un mundo secularizado en el cual no habrá un dios que venga a su auxilio. Lo que resulta paradójico no es la impotencia del ciudadano común que se pregunta qué puede hacer ante la magnitud del problema, sino la irresponsabilidad de grupos de poder económico y político y, también, de grupos sociales y personas que siguen pensando: “después de mí, el diluvio”.

Hace apenas unas semanas, previo a la entrada de los últimos huracanes por costas mexicanas, los diarios recogieron comentarios de empresarios turísticos que declaraban que su función era traer inversiones al país, proveer empleos, generar desarrollo económico. Los problemas ambientales y el cambio climático no eran temas de su competencia y de su responsabilidad. Así pensaron también quienes al artificializar los ecosistemas del sur de los Estados Unidos en la costa del golfo de México, abrieron el camino a la devastadora presencia de *Katrina* en Nueva Orleans. Así piensan quienes han reaccionado ante la *Ley de vida silvestre*, con la que se busca proteger los humedales y otros ecosistemas del país, reclamando su derecho al desarrollo urbano y turístico de las costas mexicanas.

Sin embargo, empieza a haber respuestas más comprometidas y responsables ante el cambio climático. Recientemente, *The New York Times* anunciaba que el Vaticano sería el primer estado que logre balancear sus emisiones de gases de efecto invernadero. En 15 hectáreas de tierras degradadas en las márgenes del río Tisza, en Hungría, donadas por la empresa Klimafa para ser restauradas y reforestadas, se pretende capturar una cantidad de bióxido de carbono equivalente a las emisiones del Vaticano. Un oficial del Consejo para la Cultura consideraba así que los cardenales y obispos podrían optar entre ahorrar en el consumo de energía y restringir el uso del transporte privado o hacer “penitencia ecológica” plantando bosques que absorban sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Este tipo de respuestas ante la deuda ecológica contraída por la sobreexplotación de la naturaleza la vienen practicando igualmente los países desarrollados que no logran limitar su huella ecológica a la extensión de su territorio, empleando para ello los instrumentos compensatorios establecidos por el *mecanismo de desarrollo limpio* y las transacciones de bonos de carbono del Protocolo de Kioto. A través de ellos se promueve proyectos y programas de conservación de la biodiversidad, de restauración ecológica y de reforestación principalmente en los países en transición y en vías de desarrollo, para absorber las emisiones excedentarias de los países ricos.

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma) lanzó este año la campaña “Plantemos el planeta”, con el fin de promover la plantación de un billón de árboles. Tan solo el Gobierno de México se ha comprometido a cubrir una cuarta parte de este propósito mundial (la mayor oferta hasta ahora en esta cruzada de reforestación), con lo cual no solo se pretende compensar las pérdidas de cubierta vegetal por deforestación sino revertirla durante este sexenio.

Todas estas respuestas son loables al asumir su responsabilidad frente al cambio climático, incluso ante la reticencia de los mayores contribuyentes de emisiones de gases de efecto invernadero como Estados Unidos y China. De esta manera, se busca “secuestrar” el exceso de emisiones de bióxido de carbono mediante una mayor masa forestal que las absorba, restituyendo los equilibrios atmosféricos entre estos gases y el oxígeno que producen los árboles y las plantas, disolviendo el efecto invernadero que calienta al planeta. Sin embargo, subsiste la duda y la

inquietud sobre la efectividad de los mecanismos compensatorios basados en la reforestación del planeta. No solo se cuestiona que esta estrategia mantenga los privilegios de los países, industrias, corporaciones y grupos sociales mayormente contaminantes, sino que también se cuestiona la pertinencia de incrementar las masas forestales ante los riesgos de incendios que estarían lanzando a la atmósfera mayores cantidades de bióxido de carbono.

Y es que el cuestionamiento al incremento de los bosques en el planeta no deja de ser argumentable ante la creciente vulnerabilidad causada por el mismo cambio climático, pues un incendio forestal puede, en cuestión de días, hacer cenizas los esfuerzos e inversiones de años en reforestación. Así, en los pasados dos meses, el incremento de la vulnerabilidad climática de Paraguay, ocasionada por meses de sequía, hizo que el uso del fuego para el cultivo de las tierras causara incendios que arrasaron y afectaron casi un millón de hectáreas de bosques, selvas y cultivos, arrojando a la atmósfera toneladas de bióxido de carbono.

Ante las dificultades de implementar políticas y acciones ante el cambio climático con un control efectivo de los incendios forestales, toman fuerza las propuestas orientadas hacia soluciones tecnológicas que permitan reducir las emisiones desde la fuente con medidas y tecnologías de ahorro de energía. Junto con ello se diseñan estrategias para incrementar las fuentes de energías limpias y renovables dentro de la oferta energética global, buscando transitar hacia formas más conservacionistas del uso de la energía. En esta reconversión ecológica de la economía se promueve la controvertida producción de agro-bio-combustibles para sustituir una parte del consumo de hidrocarburos. Los autos híbridos se plantean como una panacea para la reconversión ecológica del transporte.



Guaymas, México

María de Lourdes Alonso

Ciertamente, la tecnología produce maravillas, pero lo que no puede hacer es desmaterializar la producción y revertir la degradación entrópica que genera el creciente consumo de una población en aumento, insuflada por una economía llevada por una manía de crecimiento sostenido pero insustentable. Hoy queremos revestirnos de verde y ecológico todo. Pero no todo lo que brilla es oro, ni todo lo verde es ecológico. El socialismo del siglo XXI no podrá construirse sobre la explotación de los recursos fósiles del planeta, así como tampoco podrá sobrevivir el capitalismo a los impactos generados por el calentamiento global. Ya no es permisible, por un principio de supervivencia humana y una ética de la vida, continuar negando el calentamiento global y seguir acelerando el paso hacia una catástrofe ecológica de escala planetaria. La economía global no puede seguir socavando sus bases de sustentabilidad. El sector turístico no podrá sobrevivir a los crecientes riesgos y vulnerabilidad del entorno donde

construye su infraestructura de servicios. La cirrosis hepática no podrá curarse con dosis crecientes de alcohol.

Si bien la empresa turística no puede por sí sola revertir el calentamiento global, sí debe internalizar los costos ambientales que genera y la huella ecológica que imprime al planeta. El turismo gasta enormes cantidades de energía (en transporte de sus huéspedes, en electricidad, en aire acondicionado, en agua), al tiempo que interfiere los procesos ecológicos y contamina su entorno ambiental. Los megaproyectos turísticos que destruyen las barreras naturales y los mecanismos ecológicos de protección de su entorno no son sustentables.

La industria turística debe por ello ecolozarse reduciendo sus gastos energéticos, reciclando y confinando sus desechos, tratando el agua que usa. No puede seguir contaminando y desvalorizando su atractivo turístico fundado en la calidad de su ambiente, las playas y mares donde se localiza, sus entornos ecológicos, urbanos y culturales. Al mismo tiempo, debe conservar las barreras protectoras naturales (como manglares) y construir nuevas infraestructuras de protección civil y sistemas de alerta para prevenir y amortiguar los impactos de los fenómenos meteorológicos que muy probablemente seguirán acentuándose en los años venideros. El turismo de naturaleza no debiera seguir artificializando la naturaleza, con megaproyectos turísticos y macrocentros comerciales de playa. Si Acapulco no es ejemplo de un turismo sustentable al haber contaminado su bahía y sus playas, Cancún puede llegar a ser un paradigma de insustentabilidad por su localización geográfica y su vulnerabilidad ecológica. Hoy en día todo proyecto turístico debiera incluir una evaluación de impacto ambiental en sentido amplio, y su funcionamiento debiera ir acompañado de una auditoría ambiental. Y esto no podrá hacerlo la empresa turística por sí sola. Los destinos turísticos generan una industria inmobiliaria y una infraestructura urbana asociada en la construcción de ciudades turísticas, que requieren la participación de las autoridades ambientales federales y locales para regular y hacer cumplir las normas ambientales y de ordenamiento ecológico territorial, para lograr un programa integral de desarrollo turístico sustentable.

La industria turística, justamente por ser una actividad económica basada en la capacidad de consumo de las elites y de las clases más acomodadas, tiene la posibilidad de internalizar sus costos ambientales y la huella ecológica que genera. Junto con las empresas aéreas y navieras, está en condiciones de calcular las emisiones que genera el transporte de personas y bienes y la energía gastada en la operación y mantenimiento de sus servicios hoteleros, para así cargarlos al consumidor mediante un impuesto ecológico (como los impuestos federales y locales que se pagan en los servicios de hotelería), dedicando esos ingresos a proyectos de reforestación, restauración ecológica y protección ambiental.

La única manera efectiva de controlar el cambio climático generado por la degradación entrópica del planeta, de recuperar el equilibrio ecológico y el balance atmosférico entre oxígeno y bióxido de carbono, es intensificando los procesos neguentrónicos, es decir, el proceso fotosintético generador de vida y productor de oxígeno, así como el uso de fuentes de energía naturales y renovables. La industria turística, sobre todo la hotelería de playa, debe reconvertir su abastecimiento y uso de energías fósiles hacia el uso de la energía solar y otras energías renovables.

El turismo puede seguir siendo un sector económico de punta y receptor de divisas, captando los excedentes del ocio de los países ricos, generando empleos y distribuyendo riqueza en el país receptor, valorizando los territorios, las costas, los climas más dulces y las ricas culturas de los países tropicales. Pero el turismo nacional no debe ser una industria de enclaves para el disfrute del visitante extranjero, donde la población local solo accede a ellos como empleados del negocio turístico, donde dominan las lenguas extranjeras sobre el idioma nacional. La empresa turística debe explorar otras posibilidades, atrayendo medianos y pequeños capitales, en emprendimientos de menor escala y mejor integrados al entorno ecológico y cultural, asociando el turismo a otras actividades productivas.

El ecoturismo abre oportunidades para revalorizar el patrimonio arqueológico, monumental y cultural de los países. Si bien la hotelería de castillos, palacios, monumentos civiles y viejas casonas está orientada al consumo de una elite –como los paradores españoles, las pousadas portuguesas, los cantones de *charme*–, bien puede contribuir a generar una industria más sustentable. Ejemplo de ello sería la restauración de haciendas y estancias que cuentan con un entorno de tierras muchas veces ociosas. Estos terrenos bien pudieran ser puestos en uso bajo programas de producción agroforestal y agroecológica, integrados a los servicios de hotelería. Además de su belleza paisajística para recorridos a pie y a caballo, o de ocasionales paseos por sus lagos, podrían producir granjas animales, huertos y piscicultura que abastecieran una buena parte de su oferta gastronómica, recuperando la cocina tradicional del lugar. Con ello se reducirían los costos económicos y ambientales generados por la importación de carnes, aves, frutas, legumbres, especias y otros ingredientes, en cuyo transporte se consume hidrocarburos que contribuyen a la huella ecológica de la empresa turística y de restauración. Pero hay algo más: estas actividades productivas, que dan un valor agregado al servicio culinario de estas empresas turísticas, constituyen a su vez procesos que ayudan a controlar el cambio climático al absorber bióxido de carbono. Al mismo tiempo que generan mayores empleos, pueden diversificar la oferta de actividades recreativas y educativas para los huéspedes en tareas de siembra, recolecta, caza y pesca.

Al mismo tiempo habrá que impulsar un ecoturismo más modesto y sustentable, que integre las actividades

turísticas a las actividades productivas en armonía con su entorno ecológico y con respeto a las culturas de los territorios en que se desarrollen. Un ejemplo paradigmático y controvertido en nuestros días es la promoción del turismo en zonas ricas en patrimonio cultural, localizadas en los ecosistemas complejos de los trópicos. De esta manera, las zonas en las que se despliegan programas de conservación de la biodiversidad dentro del Corredor Biológico Mesoamericano aparecen como importantes atractivos para el desarrollo turístico. Pero los ecosistemas de esos territorios biodiversos son extremadamente frágiles y vulnerables. Por ello resulta cuestionable construir megainfraestructuras turísticas, incluyendo la apertura de amplias y modernas carreteras, que vendrían a cortar e interrumpir la continuidad y conexiones de los ecosistemas. Al igual que la conservación de las áreas protegidas requiere de un control de acceso de las personas que la visitan, igualmente el ecoturismo en estos territorios debe regular el tránsito de vehículos y el flujo turístico para preservar sus riquezas arqueológicas y culturales. Nada sería más aberrante que construir megaproyectos hoteleros y comerciales dentro de zonas de patrimonio histórico y cultural como Chichén-Itza, Palenque, Tajín, Tikal y Copán, en la zona maya ubicada en dicho Corredor, como lo sería hacerlo en las pirámides y los centros ceremoniales de Egipto, en los templos helénicos de Sicilia, en la antigua ciudad de Petra en Jordania o dentro de La Capadocia en Turquía.



Belice

Olivier Chassot

El auge turístico no debería violentar las tradiciones culturales de los pueblos que habitan estas zonas. Ello requiere una promoción éticamente cuidadosa y prudente para conservar el patrimonio histórico y cultural junto con las bellezas escénicas. El turismo debe dignificar a las poblaciones que los recibe. Ni un turismo-boutique ni un turismo de la pobreza. El turismo debe incorporarse a procesos integrales de desarrollo sustentable de los pueblos fundados en la preservación de sus riquezas naturales y sus tradiciones culturales.

La industria turística deberá así, junto con todos los sectores económicos y sociales, asumir su responsabilidad histórica ante los retos de la sustentabilidad. Ello implicará ajustes económicos, restricciones normativas y un campo abierto a la innovación. También ofrece nuevos nichos de oportunidad para enriquecer y diversificar la oferta turística en armonía con los ecosistemas y las culturas donde se desarrolla. Para ello, será necesario valorizar debidamente el patrimonio ecológico e histórico, antes que simplemente mercantilizar la naturaleza y la cultura. El turismo debe estar al servicio del enriquecimiento económico, ambiental y cultural del país receptor, y no al revés. De esta manera, la industria turística estará contribuyendo a la construcción de un mundo más sustentable, equitativo y justo.



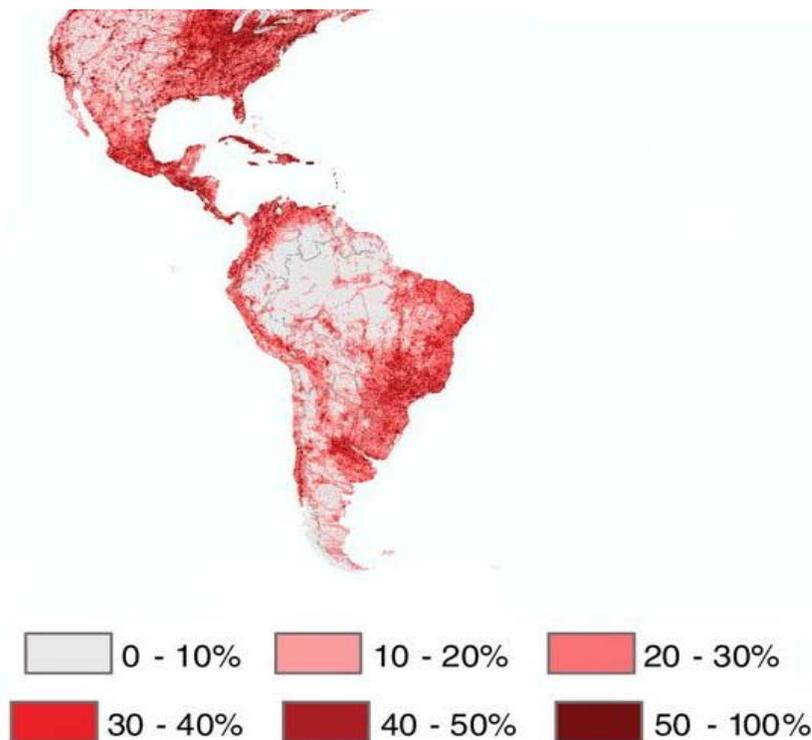


Las áreas protegidas frente al aumento de la presión humana

EDUARDO GUDYNAS

A lo largo de muchos años, en América Latina prevaleció la idea de que el continente contaba con grandes reservas de áreas naturales que permitían alentar el sueño de un balance posible entre conservación y usos humanos productivos. Se asumía que los impactos ambientales eran manejables y los ecosistemas contaban con amplias capacidades de amortiguación. Siguiendo esa línea de pensamiento, si bien se sumaban las denuncias y reclamos sobre el estado de las áreas naturales y la necesidad de aumentar las superficies protegidas, de todos modos se confiaba en que disponíamos de extensos espacios geográficos silvestres y el tiempo necesario para arribar al desarrollo sostenible. Enfrentábamos problemas, pero considerábamos que América Latina era mucho más verde que Europa y Norteamérica, que era la última gran frontera ecológica, y allí resistían enormes territorios que debían de ser protegidos, mientras que en otras zonas podría avanzar el desarrollo convencional.

Ese sueño de un balance posible se ha roto. La nueva situación en el siglo XXI indica que posiblemente hemos cruzado un umbral donde prevalece la apropiación humana de la naturaleza, con fines productivos, en buena parte del continente. Está en marcha un proceso de cambio ecosistémico de gran escala, especialmente en América del Sur, que desemboca en cambios ambientales sustanciales de amplia cobertura geográfica en casi todos los casos negativos, e intensificándose. Se reduce la superficie ocupada por los ambientes naturales, las áreas remanentes se deterioran; la fragmentación de las grandes zonas silvestres deja de ser una excepcionalidad y se vuelve la situación más común, persistiendo tales zonas como islas rodeadas por sitios bajo usos productivos. Las áreas agrícolas y ganaderas están ahora entre los ecosistemas de mayor superficie.



Porcentaje de modificación humana de la naturaleza americana calculado a partir de la transformación territorial (uso del suelo) (tomado de Kareiva, P. *et al.*, en *Science* 316, 2007).

El autor, biólogo, es investigador en el Centro Latinoamericano de Ecología Social (Claes), con sede en Uruguay. Este escrito es la versión resumida de la conferencia brindada en la inauguración del II Congreso Latinoamericano de Áreas Protegidas (Bariloche, Argentina, octubre 2007).

Se registra un aumento en la tasa de extinción y en el número de especies amenazadas; muchas poblaciones están decreciendo en número y reduciendo sus áreas de distribución. Los cambios globales están en nuestras puertas y existe evidencia irrefutable de efectos en marcha en toda América Latina, mientras aparecen alertas sobre alteraciones en otros procesos planetarios, como el del ciclo del nitrógeno.

En América Latina, la intervención intensa en los ecosistemas naturales, tales como la agricultura, la infraestructura y la urbanización, cubre vastas zonas del continente. La apropiación humana de la productividad primaria neta se ha generalizado, tanto para satisfacer necesidades nacionales como para alimentar los flujos exportadores de materias primas. Diversos reportes indican que los humanos se apropian aproximadamente de entre el 25 y el 30 por ciento de la productividad biológica planetaria, pero en algunas zonas esa proporción oscila entre el 60 y el 100 por ciento (véase Foley, J. A. *et al.* en *Proceedings National Academy of Sciences* de 31-7-07).

A nivel global, la transformación de la naturaleza avanza a un ritmo mucho mayor que las áreas destinadas a la protección (por una tasa de 10 a 1 en más de 140 ecorregiones analizadas por Hoekstra, J. *et al.* en *Ecology Letters* vol. 8, 2005). En América del Sur están en marcha procesos de gran escala, como la sabanización de los bosques tropicales (reconvertidos a usos agrícola-ganaderos), mientras que en ecosistemas australes de praderas y sabanas se intenta la forestación con árboles exóticos. Un ejemplo dramático es la transformación radical de la enorme ecorregión del Cerrado, en el centro de Brasil, en una amplia zona bajo uso agropecuario con “islas” protegidas.

La vieja idea del equilibrio ya no tiene cabida. Hemos roto el posible balance y la marcha sobre las áreas naturales no solo es vertiginosa sino que es intensa. Consecuentemente, las urgencias y demandas han cambiado sustancialmente. Es necesario enfocar las consecuencias de este gran deterioro ambiental, detener su marcha y fortalecer las acciones de rehabilitación ambiental.

Esta nueva situación, más urgente y apremiante, indica que el propósito de los sistemas de áreas protegidas debe ser reenfocado. A sus tradicionales objetivos se debe de sumar unos nuevos, pero sobre todo hay que dotarlos de un sentido de urgencia: las áreas protegidas son respuestas urgentes e indispensables para asegurar el rescate de diversas zonas del avance de los impactos ambientales. La instalación y fortalecimiento de los sistemas de áreas protegidas no son un lujo a concretar después de un despegue económico, como tampoco son medidas de segunda importancia para rescatar algunas zonas testimoniales. Consecuentemente, la implementación de los sistemas de áreas protegidas debe de contemplar una renovación de los estilos de desarrollo que persiguen actualmente nuestros países. La vieja idea de un posible balance ya no es permisible bajo estrategias productivas fuertemente dependientes de la extracción de recursos naturales para alimentar las exportaciones hacia los mercados globales. Es necesario reducir esa presión extractiva sobre la naturaleza, y la única manera viable es bajo cambios sustanciales en las prácticas productivas.

Los factores y procesos que impactan las áreas naturales están cambiando. Han cobrado mayor importancia la agropecuaria empresarial, la sobreexplotación de recursos (como sucede en las pesquerías), las obras de infraestructura (como ejes carreteros e hidrovías), la diseminación de especies exóticas y el cambio climático. Por ejemplo, la tala y quema tradicionales vienen siendo reemplazadas por el avance de una agropecuaria empresarial y exportadora. En la agricultura se sigue estilos de alta mecanización, creciente uso de agroquímicos y, en muchos casos, se apela a variedades transgénicas, con proliferación de monocultivos de gran escala; mientras que en la ganadería se avanza en el mejoramiento genético y la intensificación de la carga animal por hectárea, requiriendo implantación de praderas y complementos de raciones. Los impactos ambientales son más amplios y complejos, persistentes y de mayor alcance y, por lo tanto, más difíciles de revertir. Finalmente, sus defensores son más impermeables a los argumentos ambientales.

Simultáneamente, una y otra vez aparece el comercio internacional como el motor que explica el avance de la frontera agropecuaria, la diseminación de emprendimientos extractivos y la intensificación en el uso de recursos naturales. Por ejemplo, las alzas o caídas en los precios internacionales de la soja determinan directamente si persiste o se lentifica el avance de ese monocultivo en ecorregiones como el oriente de Bolivia y el Cerrado de Brasil. El actual boom de muchos commodities, desde los hidrocarburos a los granos, desemboca en emprendimientos productivos, como concesiones mineras o petroleras y como la ampliación de la frontera agropecuaria, que compiten con la instalación de áreas protegidas. Esta dinámica comercial aparece cada vez más alejada de las capacidades de regulación de los estados, dado el creciente poder de los mercados globales (desde la Unión Europea a China), de las instituciones que regulan los precios internacionales (como las bolsas europeas especializadas en minerales, o la Bolsa de Chicago, que determina los precios agropecuarios futuros), y la persistente presencia de empresas transnacionales. Por lo tanto, cualquier estrategia nacional en conservación de la naturaleza debe necesariamente incorporar la dimensión del comercio internacional.

En tanto las presiones sobre los recursos naturales siguen avanzando, no solo hay dificultades para ampliar la cobertura de las áreas protegidas, sino que los parques nacionales y otros sitios actualmente protegidos se vuelven objetivos apetecibles para alimentar ese estilo de desarrollo primarizado. En unos casos, dentro de algunas áreas

protegidas se encuentran importantes yacimientos minerales o reservas de hidrocarburos; en otros casos podrían servir para solucionar las demandas de tenencia y distribución de tierras. Por lo tanto, las presiones sobre las áreas protegidas se multiplican, ya que a los viejos problemas de la entrada de cazadores y taladores ahora se suma la presión por el uso de recursos, tanto desde actores privados como desde algunas agencias gubernamentales.

No falta quienes insisten en considerar que las áreas protegidas son un lujo que debe de ser revisado y apuestan a liberalizar las explotaciones productivas mezclando metas de crecimiento económico con la protección de inversiones, y en algunos casos hasta con el acceso a la tierra. Esa perspectiva no solo es incorrecta sino que es inapropiada, ya que la relevancia social de estos componentes es muy distinta. En efecto, las áreas protegidas pueden servir para solucionar los problemas de pobreza local, mientras que la apropiación transnacionalizada de los recursos naturales usualmente genera poca mano de obra y termina en conflictos socioambientales locales por externalidades ambientales e inequidades en la distribución de los beneficios. Por este tipo de razones es que el fortalecimiento de los sistemas de áreas protegidas requiere profundizar la discusión sobre los estilos de desarrollo nacional y sus impactos sociales y ambientales.

También está llegando el momento de repensar algunas prioridades en la conservación, especialmente la priorización dada a las áreas de alta biodiversidad y riqueza (*hotspots*). Esta idea enfoca recursos humanos y financieros en los sitios con el mayor número de especies y altos niveles de endemismo, los que se han identificado sobre todo en zonas tropicales. Si bien existe una amplia discusión sobre las implicancias ecológicas de esa perspectiva, tampoco puede olvidarse sus implicaciones para la gestión. En algunos casos, el énfasis en los *hotspots* ha desembocado en una pérdida de relevancia de sitios que no son tropicales, como por ejemplo zonas desérticas, donde se termina tolerando emprendimientos de alto impacto ambiental en tanto la riqueza en especies es menor. Asimismo, los recursos internacionales se canalizan sobre todo hacia los *hotspots*, dejando en desventaja a otras áreas como los ecosistemas templados y australes.

Por lo tanto, vale la pena recordar que el propósito de los sistemas de áreas protegidas es asegurar la máxima representación de ecorregiones bajo protección. Su finalidad no es proteger solamente algunas zonas, lo que significa preservar algunas especies; por el contrario, su propósito es preservar muestras de todo el elenco de especies de cada uno de nuestros países. Entonces es necesario volver a poner en el tapete la importancia de contar con sistemas que otorguen una representatividad total. De la misma manera, es necesario insistir en que se debe de proteger todas las especies, no solo las ubicadas en zonas tropicales, ni las más hermosas ni las de utilidad productiva. Nuestro nuevo desafío es también asegurar la supervivencia de las especies feas, de las que no generan un apego estético y de las que no revisten ninguna utilidad actual conocida como proveedora de alimentos o de sustancias comercializables por la industria farmacéutica.

En los últimos años han tenido lugar importantes cambios en muchos países de América Latina. Las viejas reformas de mercado, que desembocaron en una reducción de la presencia estatal y en muchos obstáculos para implementar políticas ambientales, se han detenido. Además, se vienen sucediendo nuevos gobiernos que se definen como progresistas o de izquierda y que han implementado algunos cambios en distintas políticas sectoriales. Comprensiblemente, se esperaba mayores compromisos también en la gestión ambiental. Sin embargo, los resultados concretos han sido modestos. Incluso, en algunos de esos nuevos gobiernos se muestra los mismos estilos de desarrollo basados en recursos naturales. Se repite, entonces, los viejos debates que enfrentaban la conservación con la economía, la sustentabilidad con el crecimiento económico, sosteniéndose que las áreas protegidas serían restricciones que entorpecen la expansión económica y detienen el progreso. El hecho de que se mantenga esos viejos debates con los nuevos

Una nueva economía post-material

En torno a una nueva economía que permita reducir la demanda de recursos naturales y, consecuentemente, aminorar la presión sobre las áreas naturales, hemos tenido mucha discusión conceptual y también ensayos prácticos. El cambio alentador es que esa discusión ha avanzado sustancialmente en América Latina y contamos con refrescantes ejemplos desde el campo político. Pocos meses atrás, el ministro ecuatoriano de Energía lanzó la propuesta revolucionaria de una moratoria sobre la extracción de petróleo en parques nacionales en el corazón de la Amazonia. El hecho es novedoso en varios sentidos: partió de un economista, en ese entonces a cargo de un ministerio productivo, y en un país que tradicionalmente ha exportado petróleo. Pero además se basa en advertir que los costos económicos del impacto ambiental por la extracción petrolera son de tal envergadura que compiten o superan los posibles beneficios económicos originados por las exportaciones de hidrocarburos. En contraste con esa postura, en las demás naciones exportadoras de hidrocarburos del continente se apunta a descubrir nuevos yacimientos para ponerlos bajo producción cuanto antes. Este caso abre las puertas a la discusión sobre el alcance de una economía no solo post-petrolera sino también post-material, en el sentido de reducir drásticamente el consumo de materia y energía, evitar el derroche y reducir sustancialmente nuestra "huella ecológica" sobre la naturaleza. Esa economía post-material es indispensable para asegurar la calidad de vida sin destruir nuestros recursos naturales. La conservación no puede estar ajustada a la marcha de la economía contemporánea, sino que son las medidas económicas las que deben ajustarse a la naturaleza.

gobiernos llevaría a preguntarse si esto se debe a una crónica incompetencia de los ecólogos y ambientalistas en presentar sus mensajes. Pero más allá de las limitaciones que pudiera identificarse, en estos momentos la evidencia sobre la gravedad de los daños ambientales ya es incontrastable. Eso nos lleva a aceptar que nos encontramos en una crisis de liderazgo de los actores políticos para reconocer y abordar esta temática. La vieja política se mantiene en los ministros de Economía y Producción que defienden la minería, las exportaciones petroleras o la nueva agricultura, pero que tienen dificultades en comprender la importancia de las áreas protegidas.

En este contexto se ha generado y ampliado los reclamos de autofinanciamiento de las áreas protegidas. Se exige que los parques nacionales, por ejemplo, generen sus propios recursos económicos. Incluso se ha insinuado chantajes: se reclama que las áreas protegidas deberían proveer su propio financiamiento como condición para no ser liberadas a la explotación de sus recursos. Pero estas posturas no tienen un sustento ético ni productivo. Las áreas protegidas no están diseñadas ni es su objetivo generar dinero, no deben de ser evaluadas por su rentabilidad económica ni pueden ser manejadas como una empresa. No se debe rechazar los esfuerzos de generar experiencias en desarrollo sostenible donde la preservación esté articulada con los usos productivos, pero el objetivo primario apunta a asegurar el patrimonio natural. Por lo tanto, las áreas protegidas no pueden quedar condicionadas a que generen los dineros que se necesitan para mantenerse.

Mantener un sistema de áreas protegidas es parte de las políticas públicas de cualquier estado moderno; representa uno de los servicios públicos que deben de estar asegurados. Un cambio de actitud de los gestores y promotores de los temas ambientales es necesario, ya que deben de adentrarse en el debate de las políticas públicas con toda energía, abandonando la timidez y reclamando que la protección de la naturaleza reciba la misma atención y urgencia que cualquier otra política pública. Ésta es una discusión que hay que efectuar en el corazón del escenario político.

La problemática actual de las áreas protegidas es mucho más compleja que en el pasado, y las opciones posibles de acción se vienen reduciendo en tanto avanza el deterioro de la naturaleza. En el nuevo contexto, una y otra vez aparecen las condicionantes económicas: desde los imperativos de rentabilidad de las áreas hasta la inserción de nuestras economías como exportadoras de recursos naturales hacia los mercados globales. Por lo tanto, el fortalecimiento de los sistemas de áreas protegidas requiere relanzar los debates en el terreno de la ecología política. Estas áreas son indispensables para mantener nuestro patrimonio ecológico, y ese esfuerzo debe de ser realizado con urgencia, sin dilaciones y en profundidad. Es necesario avanzar hacia una nueva economía adaptada a las capacidades y ritmos de la naturaleza (la economía post-material). También es indispensable fortalecer la defensa de la conservación como una política pública, haciendo que los comprometidos con la defensa de la naturaleza se planten en los debates públicos con mayor firmeza, ya que son una de las últimas líneas de defensa para preservar nuestro patrimonio ecológico. Los cambios en los estilos de desarrollo siguen estando en nuestras manos; somos nosotros, los humanos, los que tenemos las capacidades para cambiar nuestros patrones de consumo y nuestras relaciones políticas para permitir la permanencia de nuestra biodiversidad.

Comunicación y ciencia desde América Latina

Un volumen sustancial de la información sobre la problemática ambiental latinoamericana se publica en revistas editadas en otros continentes y en inglés. Simultáneamente, asuntos de enorme prioridad nacional y continental no consiguen hacerse escuchar en esas revistas técnicas, ya que no se corresponden con las prioridades de sus editores. En el II Congreso Latinoamericano de Parques y Áreas Protegidas se discutió este problema y se coincidió en que hay que promover una publicación editada en el continente que dé espacio a aportes serios y fundamentados en ecología y conservación, aunque reconociendo la diversidad de temas involucrados y la importancia del enfoque multidisciplinario. Una revista hecha en nuestras propias lenguas -castellano y portugués- y orientada a la situación en América Latina.

Calendario campesino-indígena de Costa Rica 2008

La nueva edición (2008) del calendario tradicional indígena-campesino es un esfuerzo interdisciplinario de antropólogos, biólogos y sabios abuelos y abuelas indígenas y campesinos de diferentes rincones del mundo rural costarricense. El calendario trata de funcionar como herramienta práctica de ordenamiento del trabajo en las fincas de miles de productores en todo el territorio nacional, así como documento de consulta para estudiantes e investigadores. Él es transmisor de los bellos saberes etnoecológicos de las generaciones de antes de 1948, transmisión que fue cortada por la revolución verde monocultivista agroexportadora y los programas educativos iniciados en los años cincuenta.

En la hoja de cada mes se encuentran mensajes y reflexiones de los abuelos y las abuelas sobre cómo logran ordenar las diferentes tareas de siembra, mantenimiento y cosecha de nuestra rica diversidad cultivada y silvestre. Por ejemplo, cómo se trabajaba con los sistemas indígena-campesinos de predicción del clima a partir de "coger las pintas en enero"; cómo se trabajaba en la siembra, las chapías, la corta de madera, la obtención y puesta de la paja para techo de viviendas y la recolección de productos y follajes alimenticios del bosque y de uso medicinal y etnoveterinario. También vienen recetas de platillos con base en las plantas y productos obtenidos del bosque. Asimismo, viene el refranero indígena y campesino ancestral sobre el clima y sobre las plantas y los animales que marcan los cambios de aquí. También los significados de antiguos nombres de pueblos y accidentes geográficos de origen huetar que indican los códigos ecológicos de subsistencia.

Esta edición está reforzada con un mayor contingente de narraciones de la etnia Huetar, recogidas en pueblitos y reservas indígenas como Zapatón, Bocana y Quivel, en Puriscal; y en reservas y villorrios como Jarís, Guayabo y Quitirrisí, en Mora. Realizado esto como un homenaje al valeroso pueblo que, a pesar del etnocidio, la invisibilización y la transculturación, ha logrado sobrevivir 517 años, conservando su concepción colectiva de la tierra, algunas frases y su saber etnoecológico. También trae una reflexión sobre los impactos devastadores de la implementación del Capítulo 15 del Tratado de Libre Comercio entre Costa Rica y Estados Unidos sobre las economías de granos y sobre los saberes y las prácticas probadas exitosamente por las familias aborígenes en su dura labor de arrancar el sustento generoso para nuestras ciudades.

A LA VENTA EN: librerías de la Uned, Librería Universitaria (San Pedro), puesto de libros de Don Víctor (frente a Rectoría de la Una), Herbario de Escuela de Ambientales (Una) e información en el 4412573.



Una política ambiental considerando seguridad, salud y educación

CRISTIAN FRERS

A pesar de las múltiples reformas económicas implantadas en América Latina en los últimos años, aún tenemos que encontrar el camino hacia formas de progreso sostenibles que satisfagan las necesidades de la gente, de las empresas y de los gobiernos a través del tiempo. Y así como la competitividad y la eficiencia son elementos clave en una economía mundial en integración, el crecimiento económico no es sostenible sin progreso social y protección ambiental. Es necesario mejorar la educación en todos los niveles, promover la actividad de la pequeña empresa y emplear nuevos y más eficientes esquemas de atención sanitaria y de seguridad social.

El diseño e implementación de una política ambiental en los países actualmente en desarrollo se erige como una condicionante importante para lograr, además del cuidado del ambiente, la equidad y el desarrollo económico. Esa política deberá ser estable en el tiempo, consistente con el desempeño institucional y deberá tomar en cuenta las capacidades de liderazgo público y privado y las condiciones económicas, políticas y sociales municipales. El éxito de la gestión ambiental se fundará en una clara definición de objetivos y prioridades congruentes con las necesidades reales de la sociedad.

Gran parte de nuestro problema de deterioro ambiental se debe a que se actúa como si existiera el convencimiento de que los recursos naturales son ilimitados e invulnerables. Sufrimos perjuicios por las inundaciones rurales y urbanas, por la desertización de suelos, por la deforestación... Falta una política ambiental adecuada, hay descoordinación en la aplicación de las normas y hay insuficiente información y conciencia pública sobre la protección de la naturaleza, por lo que siempre se reacciona cuando ocurren las crisis, pero no se piensa ni se actúa para prevenirlas. El problema de la gestión depende sobre todo de los políticos, que no son diferentes del resto de la sociedad: tienen un comportamiento poco previsor. Con el estado actual del conocimiento podría aplicarse medidas que evitarían muchos problemas, pero se toma muchas decisiones que no solo van en contra del conocimiento científico sino incluso del sentido común.

La preservación y restauración de la calidad del ambiente es una necesidad y una obligación, un derecho y un deber. Preservarla y restaurarla significan ampliar la posibilidad de supervivencia. Políticos, empresarios y sociedad debieran tomar como base los temas ambientales en tres áreas: seguridad, salud y educación.

De seguridad ambiental hay que hablar porque la inseguridad es ambiental y se cobra muchas más vidas que la violencia callejera. Es grave, en muchos países de América, la carencia de una estructura específica para la investigación de los delitos contra el ambiente. Y la mayor parte de las denuncias al respecto son formuladas por organizaciones no gubernamentales carentes de los medios técnicos y competencias para llevar adelante las investigaciones necesarias. A falta de dicha estructura específica, en muchos lugares las distintas fiscalías se encargan a menudo de los temas ambientales, pero sin la formación profesional necesaria, lo que aumenta mucho las posibilidades de error en temas técnicos muy específicos. Se establece así una cadena perversa en la cual la policía no actúa porque no recibe las instrucciones adecuadas, ya que quien tiene competencia para darlas no está en el tema y quien conoce el tema no tiene las competencias necesarias para convocar a las fuerzas de seguridad. Son necesarios tribunales ambientales -que sí existen en algunos países- con un cuerpo de peritos conformado por técnicos especializados: técnicos superiores en gestión ambiental, técnicos en ecología y técnicos en seguridad e higiene.

La existencia de peritos ambientales permite la apertura de investigaciones para, con el auxilio de la policía, practicar diligencias, instar ante el juzgado la adopción de medidas cautelares y ejercitar las correspondientes acciones penales. Asimismo, está entre sus funciones el velar por el cumplimiento de las resoluciones judiciales, como autos o sentencias, que afecten al interés público o social.

El autor, argentino, es especialista en gestión ambiental y en comunicación social (cristianfrers@hotmail.com).

Hay que hablar de salud ambiental porque la ausencia de saneamiento apropiado conduce a enfermedades - como la diarrea- que, sumadas a la desnutrición, al hacinamiento, al estrés mental severo y a la exposición al frío, predisponen a gripes potencialmente mortales. La gripe es el eslabón final de una cadena de dificultades más profundas, por lo que el diagnóstico de una mera gripe, que puede mal interpretarse como no vinculada a las condiciones del ambiente humano, debe ser entendido con un criterio epidemiológico más amplio.

La pobreza y la mala salud son fenómenos interrelacionados. La esperanza de vida al nacer en diversos lugares está cayendo debido a la exposición de la población a agentes físicos y químicos diversos. Favorecidas por descalabros ecológicos, emergen nuevas enfermedades transmisibles -como el sida- y vuelven a aparecer con creciente incidencia la tuberculosis, el cólera, el paludismo, el dengue y la fiebre amarilla. La posibilidad de los niños de desarrollarse y convertirse en adultos productivos está fuertemente determinada por la calidad de su salud y su educación. Los factores ambientales son importantes porque pueden causar o exacerbar enfermedades en los niños.

La salud ambiental es la parte de las ciencias ambientales que se ocupa de los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio en que se habita y el medio en que se trabaja, los cambios naturales o artificiales que esos lugares manifiestan y la contaminación producida en ellos. La salud y el desarrollo tienen una relación directa. Tanto el desarrollo insuficiente que conduce a la pobreza, como el desarrollo inadecuado que redundará en el consumo excesivo, combinados con el crecimiento de la población mundial, pueden motivar graves problemas de salud relacionados con el ambiente en los países desarrollados y en los países en desarrollo.

La creación de un ambiente para la salud depende de la participación de todos, no solamente en términos de acciones contributivas de todos los miembros, sino también de acciones cooperativas entre los sectores. El problema ambiental está profundamente relacionado con el vínculo que tienen los humanos con su entorno y depende también de la relación de ellos entre sí.

Hay que hablar de educación ambiental porque se necesita orientar los esfuerzos de numerosos grupos y personas que, de manera organizada o no, realizan acciones tendientes a racionalizar las relaciones del ser humano con el medio natural o transformado. Esos esfuerzos debieran tener como referentes las estrategias formuladas nacional e internacionalmente.

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con el entorno, a partir de conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se genere en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente, acordes con una concepción del desarrollo sostenible.

El cómo se aborda el estudio de la problemática ambiental y el para qué se hace educación ambiental depende tanto de cómo se concibe la realidad -o la relación entre individuo, sociedad y naturaleza-, como de qué tipo de sociedad se quiere. No se trata simplemente de conservar y proteger la naturaleza para el desarrollo sino de construir nuevas realidades, nuevos estilos de desarrollo que permitan manifestar lo que es diferente, en lo cultural y en lo natural.

El buen término de una política ambiental requiere de excelencia en la planificación, eficiencia en la gestión y de firmeza y de probada fiscalización. Sin fiscalización y sin el fortalecimiento adecuado de su eficiencia, el diseño institucional, los nuevos cuerpos legales, reglamentarios y otros instrumentos a desarrollar tendrán pocos o nulos efectos.

LOS MIÉRCOLES, DE 8 A 9 DE LA NOCHE, POR CANAL 13



EL PROGRAMA DE OPINIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

ABORDAJE ÁGIL DE LOS PRINCIPALES Y MÁS INTERESANTES TEMAS DE LA VIDA NACIONAL





Biodigestores en porquerizas en cuenca del Tempisque

EDUARDO MURILLO

La cuenca del río Tempisque, que es el sistema hídrico más grande de Costa Rica y uno de los más afectados por actividades antrópicas, enmarca el espacio donde se llevó a cabo la investigación de la que aquí se da cuenta. Esa zona ha sufrido una alta contaminación producto de industrias, de desechos urbanos y de la amplia actividad agropecuaria, que descarga gran parte de sus residuos en el cauce de tal río o en los de sus afluentes. La porcicultura, por las características de sus desechos, representa una de las fuentes contaminantes más fáciles de percibir, por los olores que despiden y por otras evidencias físicas claramente tangibles y mensurables.

Habida cuenta lo anterior, la estabilización de las excretas porcinas en la cuenca del Tempisque constituiría un logro muy importante en función del bienestar ambiental en la zona. Para ese tipo de desechos el biodigestor ha demostrado (en países como Japón y Taiwán) su efectividad reduciendo hasta en un 85 por ciento la demanda bioquímica de oxígeno (*dbo*) en los cursos de agua en que caen las aguas servidas de las porquerizas. Con el fin de evidenciar los cambios que en los ámbitos ambiental, social y económico puede producir el uso del biodigestor, nos fue preciso seleccionar 40 porquerizas que presentaron condiciones mínimas de infraestructura y de volumen de producción para la instalación de ese tipo de sistema.

La biodigestión es un mecanismo natural de transformación y degradación de materia orgánica cuyos dos principales productos son el biogás, que es constituido por una mezcla de gases cuyos principales componentes son el metano y el bióxido de carbono, y el bioabono, que es el efluente del biodigestor y se compone de residuos de excelentes propiedades fertilizantes.

Los tipos de biodigestores utilizados en la investigación fueron el de bolsa plástica-PVC-Olefinas y el media bolsa, ambos son semicontinuos, cargados diariamente y eliminan un volumen igual al del efluente con un constante desplazamiento de materia (Yank 2005). Ambos también presentan variaciones en los materiales utilizados y en su construcción, sin embargo se adaptan adecuadamente a las condiciones del área de estudio, además de que los costos de su instalación son bajos en comparación con otros sistemas, como las plantas de tratamiento anaeróbicas.

La herramienta principal para la recolección de información fue un cuestionario que se aplicó antes y después de la instalación de los biodigestores. Asimismo, se diseñó una plantilla que permitió evidenciar el nivel de eficiencia en consumo de agua y energía dentro de la unidad productiva con el sistema.

Para evidenciar calidad de aguas se realizó pruebas de laboratorio de *dbo*_{5,20} y *coliformes totales*, tanto de la mezcla de materia prima que alimenta el biodigestor como de su efluente. Para esto se realizó un muestreo simple al azar sin reemplazo, seleccionándose dos unidades productivas.

Al finalizar el análisis se constató que al utilizar el biodigestor existe una disminución promedio de 120 l/día de agua en el lavado de porquerizas, que es una reducción estadísticamente significativa donde: ($\bar{x}_1 : 255,20 \pm 206,41$; $\bar{x}_2 : 135,33 \pm 67,61$, $t_p : 2,023$; $p < 0,0001$, $39g.l$; $\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$), mientras que las pruebas de laboratorio demostraron que la *dbo*_{5,20} y el porcentaje de *coliformes totales y fecales* disminuyeron con el uso del biodigestor hasta en un 99 por ciento (como se muestra en cuadro 1).

Las pruebas de laboratorio en los dos casos muestreados evidencian la efectividad y pertinencia del biodigestor como sistema de tratamiento de materia orgánica para su estabilización biológica. Según Hong (1985), si el tiempo de retención de la materia orgánica dentro del biodigestor es de 15 días, hay una reducción del 80 por ciento de la *dbo*.

Cuadro 1. Reporte de *dbo* y análisis microbiológicos en granjas de W. Alvarado y H. Barquero. 2006.

Productor	Parámetro de medición	Muestra de pila de carga	Muestra del efluente	Porcentaje reducción
Wilbert Alvarado	<i>dbo</i> _{5,20} (mg/l)	70 300 ± 3500	1076 ± 64	98%
	Coliformes totales (NMP/100 ml)	8,0 x 10 ⁶	5,0 x 10 ⁵	94%
	Coliformes fecales (NMP/100 ml)	8,0 x 10 ⁶	5,0 x 10 ⁵	94%
Héctor Barquero	<i>dbo</i> _{5, 20} (mg/l)	73 500	488	99%
	Coliformes totales (NMP/100 ml)	2,4 x 10 ⁷	8,0 x 10 ⁴	99%
	Coliformes fecales (NMP/100 ml)	2,4 x 10 ⁷	8,0 x 10 ⁴	99%

(Murillo 2007)

En el caso de este estudio, el tiempo de retención fue de 30 días, por lo que era de esperarse una mejor digestión de los desechos; sin embargo, para cumplir a cabalidad con el parámetro establecido para *dbo*_{5,20} en el *Reglamento N° 33601-Minae-S de Reuso y Vertido de Aguas Residuales de Costa Rica*, es necesario aumentar el tiempo de retención del estiércol dentro del biodigestor a 35 días. De esta forma, la determinación del volumen de estiércol producido se convierte en factor clave para obtener las dimensiones adecuadas del biodigestor y esta información se determina mediante el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Producción de estiércol de cerdo según etapa de desarrollo y producción.

Tipo de animal	Unidades de medición	Amamantando	Crecimiento	Desarrollo	Engorde	Cerda gestante	Varraco
Tamaño del animal	kg	15	30	60	90	130	160
Producción estiércol por peso	Kg/día/animal	1,08	1,78	3,07	4,22	5,54	6,37
Contenido de agua	%	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8
Producción <i>dbo</i> ₅	kg/día/animal	0,0722	0,1455	0,2890	0,4285	0,6082	0,7383
Contenido de macronutrientes							
Nitrógeno	kg/día/animal	0,0072	0,0129	0,0227	0,0309	0,0395	0,0445
Fosfato	kg/día/animal	0,0055	0,0096	0,0169	0,0231	0,0299	0,0339
Potasio	kg/día/animal	0,0055	0,0104	0,0184	0,0245	0,0303	0,0333
Producción de biogás	m ³ /día	1,1468					
Poder calórico	kcal/día	11353					

(Murillo 2007)

En ninguna de las unidades productivas estudiadas hubo negativa por parte del productor para la instalación y puesta en funcionamiento de los biodigestores, a pesar de que en cinco cantones de los ocho intervenidos no tenían antecedentes ni experiencia previa en el tema.

El funcionamiento y uso de los productos del biodigestor han hecho que el 80 por ciento de las granjas porcinas intervenidas haya funcionado como unidades demostrativas directas en capacitaciones formales e informales dentro de la comunidad en que se desarrollan. A la vez, se ha logrado demostrar que con el uso de bioabono y biogás la inversión del sistema es recuperable en menos de dos años. La investigación demuestra que la tecnología del biodigestor presenta una alternativa para el manejo de desechos provenientes de porquerizas ambientalmente eficiente, socialmente fácil de integrar y económicamente rentable.

Referencias bibliográficas

Hong, C. M. "Utilización de desechos de cerdo por medio de fertilización anaeróbica, la experiencia de Taiwan", en 1985. *Diseño y construcción de biodigestores*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica.

Murillo, Eduardo. 2007. *Cambios ambientales, sociales y económicos generados por el uso de biodigestores en granjas porcinas, cuenca del río Tempisque, provincia de Guanacaste, Costa Rica 2005-2006*. Universidad Estatal a Distancia. San José.

Yank, L. "Construcción de un biodigestor pequeño para su uso en investigación y docencia", en www.arandu.org.ar/pub/digestororiginal1. Consultado en 2005.

