

COLUMNAS DE: **FRANZ HINKELAMMERT** **JAVIER ORTIZ**

A M B I E N T I C O

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

Nº 92 • Mayo del 2001 • ¢300

ISSN 1409-214x



**Utilizar sólo
energía
renovable
y limpia**

ESPECIAL:

EXPLORACIÓN PETROLERA Y TORTUGAS MARINAS

TEMA DE PORTADA

Coordenadas socioeconómicas de la producción de energía limpia en Costa Rica Thomas Divney

Producción eléctrica y desarrollo sostenible Roberto Jiménez

Hidroelectricidad, clave de nuestro desarrollo sostenible Mario Alvarado y Silvia Cabezas

Aumentar la participación privada en la producción eléctrica José María Blanco

Articular bosque e hidroelectricidad para un desarrollo sostenible Paulo Manso

Falta de política energética y participación social Luis Eduardo Rodríguez

4

6

8

10

12

14

OTROS TEMAS

Desarrollo sustentable, pobreza y calidad de vida Alberto Cortés

18

Exploración petrolera contra tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica Sebastian Troeng

22

COLUMNAS

Luis Poveda 3 • Javier Ortiz 16 •

Reseñas de estudios 15 • Franz Hinkelammert 25

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental
N° 92, mayo del 2001

Director y editor Eduardo Mora. Consejo editor Álvaro Fernández, David Kaimowitz, Luis Poveda, Rodia Romero. Portada: Archivo Cosmovisiones SA. Editor gráfico Fernando Francia. Impreso en Amerique. Asistencia Victor Meza. Secretaría y edición internet Cecilia Redondo. Circulación Enrique Arguedas.

Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, Tel.: 277 3290, Fax: 277 3289. Apartado postal: 86-3000, Costa Rica, ambientico@una.ac.cr, www.ambientico.una.ac.cr

EXPOSICIÓN SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Amazonia

Convivencia y Esperanza

DEL 5 DE JUNIO AL 6 DE JULIO DE 2001
CENTRO COSTARRICENSE DE LA CIENCIA Y LA CULTURA (MUSEO DEL NIÑO)

PROVERBIO MAUÉ
"Quien mata el bosque
mata la morada de la vida"



ENTRADA GRATUITA

PARA MAYOR INFORMACIÓN COMUNICARSE AL
(506) 290 81 80 • sgica@racsa.co.cr
www.sgica.org/amazonia.htm

P R E S E N T A C I Ó N

Aunque la generación de energía eléctrica a partir de la fuerza del agua es en Costa Rica proporcionalmente enorme y crece sensiblemente la producción geotérmica, eólica y solar, la dependencia de los hidrocarburos para abastecer la demanda de electricidad sigue siendo significativa económica y ecológicamente, y en el ámbito del transporte esa dependencia es total. Ante esto último, los académicos y autoridades institucionales competentes no suelen adoptar posiciones críticas, mientras que los ambientalistas sí, pues su preocupación principal en torno a la problemática de la energía es las repercusiones ambientales que tiene la generación y consumo de la misma -y no los costos ni la eficiencia del servicio-, en lo cual los hidrocarburos son fatales. Unos y otros sí coinciden al pronunciarse por el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y limpias (viento, radiación solar, geotermia), sin embargo disienten respecto de las

represas hidroeléctricas, reputadas como ecológica y culturalmente letales por los ambientalistas más ideológicos y beligerantes; pero en lo que más difieren es en lo tocante al consumo de energía, que según estos últimos debiera ser urgentemente reducido.

Esta edición recoge los puntos de vista de algunos de los académicos y autoridades más conspicuos de las entidades nacionales protagónicas tanto en la producción de energía eléctrica como en el replanteamiento de la política energética en Costa Rica. Ellos expresan la preocupación por la eficiencia en la generación nacional de electricidad, la preocupación por poder proveer la electricidad que el desarrollo socioeconómico demanda y la preocupación por el impacto ambiental de la actividad. Los ambientalistas, minoritariamente presentes en esta edición, dan prioridad a esto último.

LUIS POVEDA

[Biólogo de la Escuela de Ciencias Ambientales de la UNA, especialista en flora costarricense.]

Delicioso elixir: Rukam-rica

Rukam-rica (*Flacourtia rukam* Zoll. & Moritz -Flacourtiaceae) es un extraordinario licor -una crema- elaborado con los frutos maduros de un precioso árbol originario de Malasia que ha sido llevado a muchas otras áreas tropicales. Se trata de un árbol bajo, de más o menos siete metros de altura, con un tronco bien definido y una copa muy ramificada, hay cultivares con espinas bifurcadas en el fuste o en las ramas viejas. Las hojas son lanceolado-oblongas de 5-15 cm de largo con bordes aserrado-dentados y el ápice agudo, y las jóvenes se tornan de un tono rojo-rosado, dándole al árbol un toque mágico. Flores unisexuales, raramente hermafroditas, agrupadas en las axilas de las hojas; el perianto se compone sólo de cáliz, con cuatro o seis sépalos. Las flores estaminadas con muchos estambres, las pistiladas con entre cuatro y ocho estilos bien separados y curvados hacia afuera. Los frutos, esféricos y de 2-2,5 cm de diámetro, cuando

maduran se tornan rojo-púrpura y contienen una pulpa blancuzca muy ácida y algo astringente. Se comen crudos con sal o azúcar, y corrientemente son usados para hacer jaleas y conservas.

En nuestro país es conocido como uva china y en el mundo como rucam, de ahí el nombre rukam-rica que le dimos a tan delicioso elixir, facilísimo de hacer y cuya receta es la siguiente:

En un frasco de vidrio se coloca la cantidad que se desee de frutos bien maduros y enteros y se añade guaro Cacique (aguardiente de 30°) hasta más o menos tres pulgadas encima de los frutos. Se deja en maceración (reposo) durante veinte días en un lugar oscuro -o forrado el recipiente- dándosele, diariamente, una breve sacudida al frasco para dinamizar la maceración. Al cabo de ese lapso se prepara un sirope: en una taza (240 cc) de agua llevada al punto de ebullición se pone 1/2 k de azúcar y se mueve -con el agua siempre hirviendo- hasta que se disuelva, y se deja

enfriar completamente. Ahora se cuele la maceración con los frutos añadiéndosele poquitos de sirope, moviendo bien y probando hasta lograr el sabor que satisfaga. El licor, exquisito como digestivo, queda con un tono rojo-fresa lindísimo. (El abundante sirope restante servirá para edulcorar otros licores o bebidas.) [Advertencia: no usar olla de aluminio ni dejar de lavar la cuchara con la que se prueba para que no porte las enzimas de la saliva.]

En Costa Rica este árbol lo hemos visto cultivado en jardines en Golfito, Grecia, Ciudad Colón y Turrialba; en esta última localidad en el Colegio Clodomiro Picado T., en el Centro Regional Universitario y en el Catie. Ojalá alguna empresa se dedique a cultivarlo, dado que tiene un alto potencial agroindustrial.

Bibliografía mínima

León, Jorge. 1987. *Botánica de los Cultivos Tropicales*. IICA. San José.

Coordenadas socioeconómicas de la producción de energía limpia en Costa Rica

Leiner Vargas

El sector eléctrico está enfrentando importantes transformaciones en sus bases competitivas a escala global. Por una parte, se han desarrollado mayores capacidades tecnológicas en varios segmentos de la industria de generación (las tecnologías de ciclo combinado a gas y los avances en nuevas fuentes no convencionales como el viento y el sol) y, por otra parte, existen importantes cambios en el entorno regulatorio, moviéndose la estructura de incentivos a favor de la apertura de mercados, la des-regulación y la integración de los mismos.

En el caso particular de Costa Rica, el nacimiento de un *dinámico cluster de fuentes no convencionales renovables y el fortalecimiento del segmento de pequeña y micro escala de fuentes hidroeléctricas* durante la década de los noventa ha sido el resultado, entre otros factores, del desarrollo de una política de nicho de mercado protegido a partir de contratos con cogeneradores privados, empresas municipales y cooperativas (en el marco de la ley N° 7.200 y sus modificaciones en ley N° 7.508), de la acumulación de capacidades tecnológicas del sector con alta inversión pública en factores clave del desarrollo tecnológico de la industria y de las alianzas estratégicas entre nuevos inversionistas locales con redes de capital y tecnología externas.

En efecto, este proceso de *aprendizaje interactivo* (concepto introducido por Brngt-Ake Lundvall [1992. *National Systems of Innovation*. London Pinter Publishers. London] y considerado uno de los factores clave para el desarrollo de las innovaciones) en el marco del *cluster* ha permitido la implementación de más de 30 proyectos conectados a la red y un creciente número de micro-proyectos con fuentes alternas de energía para comunidades fuera del sistema eléctrico integrado. Para estos últimos ha sido clave el enlace entre redes formales e informales y la mayor presión y participación de las comunidades locales.

El *cluster* es definido como un complejo sistema de interrelaciones entre redes (1) de conocimiento, (2) de

regulación, (3) de actores informales y (4) empresarial, que se relacionan en un espacio institucional y tecnológico común. Se trata entonces de relaciones entre actores dentro de su red y entre actores y organizaciones interactuando entre redes. Estas relaciones son en algunos casos mercantiles o de mercado, aunque en otros casos se trata de relaciones no-mercado, donde el intercambio de conocimiento, información o personal es regido por otras motivaciones más allá del precio o de la compra y venta.

El desarrollo de este complejo sistema de interacciones comprende la articulación de por lo menos cuatro tipos de actores con objetivos e incentivos distintos: la red empresarial y de negocios, la red académica y/o de investigación, la red reguladora y la red de actores informales. La figura 1 presenta lo que se conoce como el enfoque margarita para el análisis del *cluster* (Vargas, Leiner. 2001 en prensa. *Competitiveness, innovation and democracy: Space for clean energy under electricity market reforms*. Tesis doctoral presentada en The IKE Group, Department of Business Studies, Aalborg University, Denmark), cuyo objetivo es el de capturar las principales interacciones entre actores y los cuellos de botella en el proceso de aprendizaje interactivo.

Cuanto más interacciones e intercambios de conocimiento y de capacidades tecnológicas se dé, y más concertación haya entre los actores (intra-red e inter-redes), mayor será la posibilidad de innovar y, como tal, de incrementar la competitividad del *cluster* a lo largo del tiempo.

La integración de estos procesos de evolución competitiva del sector eléctrico involucra factores de aprendizaje tecnológico y factores de aprendizaje institucional. Las instituciones, entendidas como reglas del juego (North, Douglas. 1990. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press. UK), permiten reducir, o aumentar, los costos de interacción entre los actores de las distintas redes, y son pieza clave para explicar la dinámica y la capacidad innovadora dentro del *cluster*. Los procesos de aprendizaje institucional son lentos y están asociados a la dinámica evolutiva del marco regulatorio exist-

El autor, economista, es director de la Maestría en Política Económica de la Universidad Nacional.

tente en el pasado y los hábitos y características de las interacciones de los distintos actores que participan en las redes.

En la década de los noventa se conjugaron en Costa Rica condiciones tecnológicas e institucionales que han permitido el desarrollo de un significativo número de proyectos de energía renovable. Por lo menos tres innovaciones importantes se presentaron en el sector en dicha década: la incorporación de nuevas opciones tecnológicas en generación —destacándose el viento, la geotermia y los proyectos de energía solar—, el crecimiento de los proyectos de pequeña y mediana escala en la generación hidroeléctrica y, finalmente, el desarrollo de mecanismos institucionales diversos para el reconocimiento de servicios ambientales en el sector.

Se trata, entonces, de mayor diversidad de actores. La incorporación de grupos ambientalistas, generadores privados, grupos y redes empresariales externas, y la vinculación con la red de conocimiento y de actores públicos existente, ha motivado la enorme dinámica dentro del sector. Dichas interacciones entre los actores existentes y los nuevos actores y organizaciones dentro del sector no han estado ajenas a conflictos y contradicciones entre equidad, ambiente y democracia que tienden a dinamizar los procesos de aprendizaje. Hasta la fecha, dichos conflictos han estado reprimidos por un excesivo centralismo público en el sector y una creciente intervención reguladora de entes como la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos, el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Hacienda.

Los nacientes procesos de descentralización y democratización del poder público pueden llevar a mayores conflictos dentro de las redes. Esta nueva diversidad dentro del *cluster* propicia procesos de aprendizaje y de innovación y, a la vez, permite espacios para la concertación de intereses y la integración sistémica de objetivos variados, como lo es la seguridad energética, la protección del ambiente, la equidad en el acceso a los servicios y, por supuesto, la competitividad del sector.

De esta forma, los procesos de transformación del mercado, y sobre todo los que pasan por alto las capacidades de aprender en términos institucionales, violentan la confianza y pueden llevar a interrumpir las interacciones entre los distintos actores de las redes y los vínculos entre organizaciones. En particular para el caso del sector eléctrico, las reformas basadas en un papel más protagónico de la competencia y la integración de los mercados ocasionan cambios sustanciales en las reglas del juego que dominan el sistema o *cluster* local.

El mayor descuido que se dio en el proceso de aprobación legislativa del frustrado combo de leyes energético, por lo menos en lo que respecta al sector eléctrico, fue la escasa articulación de los intereses de los actores de las redes reguladora, informal y de conocimiento, con los intereses de la red empresarial. Sin embargo, la capacidad de integrar los cambios hubiese significado la destrucción de la confianza entre los actores de las redes y, como tal, la posibilidad de diezmar el proceso de aprendizaje interactivo en el *cluster*.

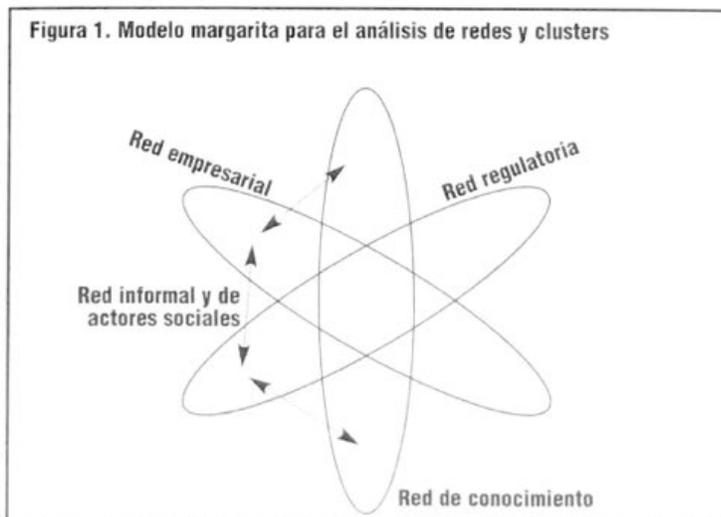
Una de las mayores ventajas de la dinámica actual es la generación de innovaciones tecnológicas e institucionales en diversos campos y sobre todo en los asociados con la protección del ambiente. Las fuentes hidroeléctricas en pequeña escala han integrado efectos positivos que favorecen la integración de la cuenca como una unidad provee-

dora de servicios ambientales para los empresarios eléctricos, públicos o privados. Estos acuerdos voluntarios de pago son ejemplos de desarrollo institucional motivados en la interacción de las redes reguladora y empresarial, coordinados a través de la red informal.

Otras innovaciones han estado afectadas por procesos de acumulación de conocimiento y alianzas para el desarrollo de nuevas tecnologías de generación. Al respecto es claro que la aparición del viento ha permitido un nicho de aprendizaje y mayor diversidad tecnológica en el sector. Este proceso es el resultado de una tímida interacción entre la red de conocimiento, la red empresarial privada y los actores asociados a redes internacionales de transferencia tecnológica. Los procesos de aprendizaje en proyectos fuera de la red eléctrica integrada han sido más el resultado del desarrollo de una fase de experimentación tecnológica y de la creciente demanda realizada por la red informal y los actores locales.

Los conflictos existentes y potenciales son, en este marco, posibilidades de ampliar las innovaciones tecnológicas e institucionales y, al mismo tiempo, de no ser correctamente encausados pueden minar las condiciones de confianza de los actores y crear un caos. La evolución competitiva del sector eléctrico debe entenderse como un proceso de aprendizaje y orientarse por los principios de mayor democracia, equidad y competitividad.

Figura 1. Modelo margarita para el análisis de redes y clusters



Producción eléctrica y desarrollo sostenible

Roberto Jiménez

En la segunda mitad del siglo XX un grupo de costarricenses visionarios orientaron la expansión del sector eléctrico del país hacia el uso de fuentes limpias y renovables, procurando mayor bienestar social en todas las zonas del país mediante el aumento constante de la cobertura de la demanda eléctrica. Al respecto, el acta constitutiva del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) (artículo 2) establece que se debe procurar la utilización racional de los recursos naturales, terminando con la explotación destructiva y el desperdicio de los mismos, y protegerse las cuencas hidrográficas, lo que representa todo un reto, ya que en la actualidad los problemas en ese campo son muy complejos.

El aumento de la demanda eléctrica entre los años cincuenta y setenta fue muy grande debido al crecimiento que experimentó la industria por la sustitución de importaciones y por la ampliación de la cobertura eléctrica nacional. En 1970 ésta era de 49,46%, y en el 2000 llegó a 94,4%. En la actualidad, las tasas de crecimiento de la demanda eléctrica se ubican entre el 5% y el 6%, lo cual hace necesario multiplicar por 2,33 la capacidad instalada entre los años 2000 y 2015 (Ice. *Plan de Desarrollo Eléctrico*. 2000).

Las fuentes energéticas actuales para abastecer la demanda eléctrica del país son la hidroeléctrica, la geotérmica, la eólica, la térmica y la solar, cada una con ventajas y desventajas.

La energía solar es una fuente renovable y limpia con un gran potencial; no obstante, su uso actual es limitado. Un Kw conectado a la red eléctrica puede alcanzar un costo de entre \$13.000 y \$15.000, lo cual es muy elevado si se compara con proyectos hidroeléctricos donde el costo se ubica entre \$1.800 y \$2.000. Otro escollo es su almacenamiento y disposición, que cambia según el lugar

del país. La energía solar fotovoltaica ha sido utilizada por el Ice para solucionar la dificultad de abastecimiento a familias rurales dispersas y alejadas de la red eléctrica; pero, aun subsidiándola, esta solución tiene limitaciones, dentro de las que lo caro de la importación de los sistemas solares fotovoltaicos ocupa un lugar destacado.

La energía geotérmica es una fuente que el país está empleando gracias a un proceso de investigación que el Ice ha realizado por cerca de treinta años. No obstante que el costo del KW de esta energía es más elevado que el del generado por las plantas hidroeléctricas, su producción ha sido incentivada por la ventaja de que no se depende de las oscilaciones de disposición de agua, y las plantas en operación existentes tienen un alto factor de planta (más del 90%). Pero un problema serio que enfrenta el recurso geotérmico nacional es que el mayor potencial viable de explotación se encuentra en parques nacionales, lo cual hace imposible su desarrollo.

El recurso eólico es otra fuente que se ha estudiado y se explota en el país, siendo Costa Rica uno de los países del mundo con mayor participación de esa fuente dentro de su capacidad instalada. No obstante, ésta tiene limitaciones, como la de que es necesario contar con otra planta (hidroeléctrica o térmica) de respaldo que le reduzca las fluctuaciones de voltaje, además de que no es energía firme (no está disponible en cualquier momento).

La generación con plantas térmicas tiene efectos negativos sobre la salud pública por las emisiones de contaminantes, que afectan el clima planetario. Por otra parte, los costos de importación de combustibles fósiles representan un alto porcentaje de las divisas del país.

La energía hidroeléctrica es la fuente más importante de generación eléctrica del país, siendo su potencial actual cercano a 9.000 MW. El costo de inversión por KW es el más bajo para las fuentes

Costa Rica: Capacidad instalada por fuente energética

Fuente	TOTAL	Hidroeléctrica	Eólica	Térmica	Geotérmica
Capacidad instalada	1.512MW	69,69%	2,78%	18,13%	9,40%

Fuente: Cenpe, Ice. Octubre 2000

El autor es director de Planeamiento Ambiental del Instituto Costarricense de Electricidad e investigador del Centro Internacional de Política Económica de la Universidad Nacional.

renovables y sus costos de operación son los más bajos entre todas las alternativas existentes. Además, el componente nacional en los procesos constructivos es alto y el insumo que utiliza para generar electricidad es local, el agua. No obstante, existen serias limitaciones para el desarrollo hidroeléctrico: (1) el 56% de ese potencial se encuentra dentro de áreas protegidas y reservas indígenas -en parques nacionales está el 10%, en reservas indígenas el 31% y el resto en reservas forestales y zonas protectoras-; (2) la falta de planificación en el desarrollo de pequeñas plantas eléctricas ha provocado efectos sociales y ambientales negativos acumulativos que han llevado a comunidades aledañas y organizaciones ambientalistas a tener un papel más activo, exigente y crítico ante futuros desarrollos hidroeléctricos; (3) el recurso hídrico tendrá cada vez mayor demanda, lo que genera conflictos por el uso del mismo en las cuencas hidrográficas, y -relacionado con lo anterior- (4) diversos sectores sociales beligerantemente pretenden proteger ciertos usos del agua dificultando el desarrollo de proyectos hidroeléctricos.

La capacidad reguladora y planificadora del estado ha fallado, lo cual agudiza los problemas.

El país tiene el reto de lograr disminuir o conciliar hasta donde sea posible los diferentes intereses, de no lograrlo el modelo de desarrollo del sector eléctrico nacional estará en serio peligro. Dentro de las acciones prioritarias que deben llevarse a cabo están:

- Discutir nacionalmente la importancia de la generación hidroeléctrica como elemento básico para el desarrollo del país y los usos alternativos del agua y el espacio.
- Ordenar y planificar el desarrollo de proyectos de diferen-



Foto cortesía de ACOPE

te índole desde una perspectiva multipropósito y sostenible.

- Efectuar evaluaciones ambientales desde las etapas de identificación de proyectos hasta la realización rigurosa de estudios de impacto ambiental que permitan efectivamente incluir la dimensión ambiental en la toma de decisiones.
- Tomar en cuenta los efectos ambientales acumulativos -en una cuenca o zona- que disminuyan la viabilidad socioeconómica y biofísica de los proyectos.
- Aplicar el enfoque de cuenca y elaborar y ejecutar planes de gestión integrada de cuenca.
- Llevar a cabo programas que permitan mejorar el bienestar de las comunidades.
- Aplicar el pago de servicios ambientales a áreas prioritarias y estratégicas para el sector eléctrico.

Las comunidades afectadas por proyectos eléctricos deben ser compensadas y disfrutar de los beneficios que la sociedad obtiene de sus recursos naturales. Los grupos ambientalistas deben tener claro que si no se desarrollaran proyectos hidroeléctricos, la generación del país dependería de plantas térmicas, las cuales tienen efectos negativos sobre la salud pública, ambientales y económicos. Debe tenerse presente, además, que en la pugna por el uso de los recursos naturales existen sectores que buscan defender sus intere-

ses, los cuales no siempre corresponden a los del país.

Los planteamientos anteriores llevan a la discusión sobre el enfrentamiento entre crecimiento económico y sostenibilidad ambiental, y entre -por un lado- interés y beneficio nacional y -por otro lado- intereses de las comunidades potencialmente afectadas. Las posiciones extremistas en uno u otro sentido no permiten llegar a acuerdos e iniciar las acciones que se requieren con urgencia.



G A I A
INSTITUTO HOLÍSTICO

MATRÍCULA ABIERTA
PARA LA CARRERA DE

Terapia creativa holística

Cursos libres:

*Cuenta Cuentos, Jardinería Mágica,
Malabarismo, Baraka!, Canto del Alma,
Composición y Guitarra, Baile Popular,
Reiki, Shiatsu y Breema.*

Información en el 224 0883

Reconocido por el Consejo Superior de Educación - MEP

Hidroelectricidad, clave de nuestro desarrollo sostenible

Mario Alvarado y Silvia Cabezas

Los generadores privados de electricidad impulsan proyectos para robustecer el desarrollo de nuestros recursos renovables, disminuir la factura petrolera y la dependencia de recursos externos. Costa Rica, país reconocido por su patrimonio ambiental, ha sido bendecido por la naturaleza con el agua, uno de los recursos más abundantes y preciados en el país, capaz de generar la vida y la energía necesaria para impulsar las actividades productivas que conduzcan a un desarrollo sostenible.

Ante el temor de que el desarrollo de proyectos energéticos cause graves daños en los ecosistemas, algunos ambientalistas -desde un punto de vista equivocado- pretenden restringir e incluso mantener intocado el ambiente, tal como aquellos antropólogos que, en la década de los setenta, defendían el inmovilismo cultural de los grupos indígenas. Por el contrario, la solución es un modelo de producción de energía autosuficiente y generador de riqueza a largo plazo, capaz de suplir las crecientes necesidades eléctricas sin con ello implicar la destrucción del patrimonio ambiental.

Se ha llegado al consenso de que el recurso agua es una de las mejores opciones para producir energía de forma limpia y renovable, que puede ser desarrollada por los sectores privado y público, argumento que es respaldado por los miembros de la Asociación Costarricense de Productores de Energía (Acope), la mayoría generadores privados de electricidad.

Con base en la ley N° 7.200/7.508 unos 28 proyectos de generación privada han instalado 210 MW de energía renovable hasta el 2001 (hidroeléctrico, geotérmico, eólico y biomasa) y se espera que en los próximos tres años este valor alcance 350 MW (incluyendo los proyectos *construye, ope-*

re y transfiera). De los proyectos actualmente contratados, 46,2 MW son eólicos, y constituyen el campo eólico en operación más grande de Latinoamérica.

En la actualidad las necesidades eléctricas del país se resuelven fundamentalmente por medio del dúo hidrotérmico, con base en agua, como recurso fundamental, y en los combustibles fósiles como respaldo al sistema eléctrico. La relación que tradicionalmente se ha mantenido en el sector eléctrico entre fuente renovable de energía y fuente térmica (combustible fósil) es de 85% y 15%, respectivamente, lo cual le ha permitido al país sortear exitosamente las situaciones de crisis mundial por efecto de los aumentos desmedidos en los precios del petróleo. Los recursos hidráulicos proveen el 70% de la capacidad instalada de generación eléctrica, aunque su producción anual media es de 81%. Se ha determinado un potencial de 9.600 MW de hidro, 1.000 MW de geotérmico y 600 MW eólico comercial, estudiados en diferentes etapas y agrupados de forma que puedan irse desarrollando en función de sus costos y sus tamaños.

La energía geotérmica, proveniente de la utilización del vapor de agua de las zonas magmáticas, sólo es una ayuda para satisfacer las grandes necesidades de la sociedad, y buena parte de ese recurso se encuentra protegido en parques nacionales. La energía eólica, proveniente de la fuerza del viento, ha tenido grandes avances en su desarrollo tecnológico, pero tampoco es suficiente, y es un recurso que no se puede embalsar, como el agua. La utilización de estas fuentes naturales contrasta con el desarrollo de la electricidad en el resto de los países de Centroamérica. Desde la reciente apertura del sector eléctrico en el istmo hay una proliferación de centrales térmicas con combustibles fósiles no renovables, debido a que los riesgos inherentes a los proyectos de energía renovable son mayores que en los proyectos térmicos y a que, consecuentemente, es más difícil atraer inversio-

Mario Alvarado, ingeniero civil, es director ejecutivo de la Asociación Costarricense de Productores de Energía (Acope). Silvia Cabezas es periodista funcionaria de Acope.

nistas que se comprometan con el desarrollo de las fuentes renovables.

Lograr que la inversión extranjera centre su interés en el desarrollo de plantas eléctricas con energía renovable es una tarea ardua pero absolutamente necesaria, dado que Costa Rica no cuenta con el ahorro interno necesario para concretar esos proyectos. Para un inversionista que quiera trabajar en un país regido por el derecho, la señal legislativa debe ser clara y estable, sin dar lugar a interpretaciones que perjudiquen la labor empresarial, especialmente en los proyectos de energía renovable, que son una actividad que requiere estabilidad a largo plazo.

La carencia de petróleo que aqueja a Costa Rica hace más meritorio acudir a las fuentes renovables de energía, porque la importancia de aquél significa una gran salida de divisas. La producción eléctrica a partir de fuentes renovables propias, aprovechando mano de obra, capacidad gerencial y recursos naturales nacionales, hace factible las exportaciones a países vecinos de una energía con alto valor agregado nacional con la consecuente entrada de divisas. Además de que se reduce la contaminación por gases de efecto invernadero.

En este escenario, el sistema de pagos de servicios ambientales, que surge como una alternativa financiera que le da el verdadero valor al bosque, es un mecanismo efectivo para la conservación y el mejoramiento de las cuencas hidrográficas que influye directamente en la cantidad y la calidad del recurso hídrico. Ese sistema, que permite cobrar a quien se beneficia de los

servicios ambientales del bosque y pagar a los dueños de bosque que producen tales servicios, ha sido asumido voluntariamente por los generadores privados de energía con base en mediciones de la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central, que se encarga de realizar las inspecciones técnicas, siendo Fonafifo (Fondo Nacional para el Financiamiento Forestal) quien hace los contratos con los propietarios de la cuenca hidrográfica. La Ley Forestal de 1996 establece que esos pagos se alimentarán de un tercio de los ingresos por concepto del impuesto selectivo de consumo sobre los combustibles y otros hidrocarburos. El fin último del programa, en el que el estado costarricense invirtió más de \$100 millones en las últimas dos décadas mediante incentivos fiscales y pagos directos, es promover la conservación y el manejo de los recursos forestales, haciendo que éstos sean actividades productivas generadoras de ingresos para satisfacer las necesidades básicas de los propietarios.

Acope ha indicado que para que el pago de servicios ambientales sea sostenible a largo plazo se requiere el sustento de actividades rentables por largos períodos, como la producción hidroeléctrica, constituyéndose así una relación simbiótica entre el bosque y el proyecto. En el mercado eléctrico esto requiere un balance para lograr la participación efectiva de los proyectos con energía renovable a precios competitivos. Habida cuenta el carácter competitivo del mercado futuro, es necesario ayudar a la energía renovable a competir con la energía termoeléctrica. La internalización de los costos ambientales podría dar una ponderación más justa a la contribución ambiental de los proyectos renovables.

Otra forma de colaborar con dicho objetivo es colocando certificados de reducción de emisiones de carbono. La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, adscrita al Ministerio del Ambiente, impulsa el Proyecto Fondo Prototipo de Carbono (PCF), mediante el

cual el Banco Mundial ha destinado \$10 millones a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En estos momentos tres de los proyectos hidroeléctricos asociados a Acope –Don Pedro, Volcán y Platanar– han adoptado el PCF conscientes de la importancia de garantizar la satisfacción de una creciente demanda de energía mediante opciones limpias y renovables. Con estos proyectos los generadores privados de electricidad efectivamente robustecen el desarrollo de nuestros recursos renovables y disminuyen la factura petrolera y la dependencia de recursos externos.



Aumentar la participación privada en la producción eléctrica

José María Blanco

La inversión realizada por Costa Rica en el sector eléctrico es satisfactoria. El Sistema Nacional Interconectado, liderado por el Instituto Nacional de Electricidad, ha alcanzado el 95% de las viviendas del país. El reto consiste ahora en continuar esa tarea en dos sentidos: manteniendo una calidad óptima de servicio en términos de confiabilidad de la electricidad servida, satisfaciendo oportunamente el crecimiento anual de la demanda, y sirviendo aquel mercado aislado constituido por el 5% de viviendas costarricenses y usuarios productivos a nivel rural que aún no cuentan con acceso a una fuente de electricidad para atender sus necesidades mínimas de consumo.

En el pasado, aquel desarrollo se logró principalmente gracias al endeudamiento proveniente de los organismos multilaterales de crédito y al aporte generoso de algunas instancias de cooperación bilateral. En la actualidad, el entorno mundial ha cambiado drásticamente, el crédito blando para el desarrollo de proyectos de infraestructura es escaso y Costa Rica debe competir con otros países que tienen necesidades más apremiantes. Localmente, las restricciones financieras debidas a los compromisos para atender la deuda pública limitan los esquemas de financiamiento tradicionalmente empleados en la construcción de nuevas plantas de generación eléctrica, en el mantenimiento de los sistemas existentes y en la construcción de nuevas redes para integrar las zonas no conectadas con baja dispersión habitacional.

Es necesario ampliar, en una discusión seria y participativa, la problemática de tipo político asociada a los diversos intentos, por parte de algunas administraciones gubernamentales en años recientes, de reformar el sector eléctrico nacional. Esa discusión debería guiarse no sólo por los principios de eficiencia económica, sino también por los de solidaridad y equidad social.

El autor, ingeniero civil, es director de Biomass Users Network-Centroamérica

A continuación –y a manera de ilustración– se presentan tres temas que podrían servir para re-enfocar el interés nacional en las discusiones asociadas al sector eléctrico nacional.

Fortalecimiento del sector cooperativo

Además de las empresas estatales –el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL)–, el sector eléctrico nacional está conformado por otras seis empresas de distribución que cubren el 41% de los consumidores eléctricos del país, de las cuales cuatro están constituidas jurídicamente como cooperativas (CoopeSantos, CoopeGuanacaste, CoopeAlfaro Ruiz y Coopelesca R.L.) en las que los asociados son los mismos usuarios del servicio eléctrico. Dado el éxito alcanzado en sus áreas de influencia y la experiencia adquirida durante más de 30 años de llevar la energía hasta casi el 100% de sus respectivas áreas de cobertura, respecto de esas cuatro cooperativas vale la pena preguntarse: ¿no sería interesante reasignar otras áreas del territorio nacional, actualmente bajo la cobertura del Ice, apoyando la creación de nuevas cooperativas responsables de la electrificación rural en áreas como la Zona Sur, parte de la costa caribeña y parte de la Zona Norte?; ¿o, quizás, promover el fortalecimiento institucional de algunas de esas cooperativas existentes para que amplíen sus áreas geográficas de cobertura? Quizás esto lograría disminuir la carga administrativa que para el Ice representa atender áreas de alto costo operativo, con baja dispersión habitacional y bajo perfil productivo, para concentrarse en los aspectos de generación y atención a mercados más rentables.

Apertura del capital accionario de CNFL

Esta empresa, estable y consolidada, atiende la distribución de electricidad en el principal nicho del mercado eléctrico nacional, el Área Metropolitana, y respecto de su capital accionario -mayoritaria-

mente propiedad del Ice vale la pena preguntarse: ¿en un marco de eficiencia económica, cuál sería el efecto de colocar en el mercado bursátil nacional el 49% de las acciones actualmente en manos de la CNFL? La solvencia, experiencia y riesgo controlado que ofrecería al pequeño inversionista esta apertura del capital accionario de la CNFL fortalecería la democracia económica, diversificaría con un riesgo controlado el sector bursátil de Costa Rica y constituiría una forma de refinanciar a la misma CNFL, mostrando que hay formas alternativas de reformar el sector eléctrico sin que el estado pierda el control de esta importante institución del sector, alejando el fantasma de la privatización que emerge algunas veces sin sentido cuando se discuten las reformas a dicho sector.

Ampliar la participación en la generación eléctrica

Dados los acontecimientos locales en torno al denominado combo de leyes del Ice, va a ser complicado lograr un consenso nacional al respecto, mientras que la demanda anual de electricidad crece, requiriendo mayores adiciones de capacidad. Si bien es cierto el Ice mantiene un significativo programa de expansión de la capacidad instalada nacional, desarrollando con criterios económicos el potencial hidroeléctrico nacional, el estado debe ver en el sector privado un aliado fundamental para contribuir a "suavizar" los requerimientos de inversión debidos a nuevas adiciones de capacidad. Actualmente existe un portafolio de proyectos que no puede moverse más ágilmente debido a la limitación que estableció el legislador en la ley N° 7.200 (artículo séptimo: "...siempre y cuando la potencia, por concepto de generación paralela, no llegue a constituir más del quince por ciento de la potencia del conjunto de centrales eléctricas que conforman el sistema eléctrico nacional").

Un cambio legislativo que permita aumentar ese porcentaje desarrollando aquellos proyectos debidamente planificados, conjuntamente con una revisión del esquema tradicional del contrato de compra-venta, mejoraría la imagen del país para atraer inversión privada al sector, apalancaría parte de la inversión pública requerida en el corto y mediano plazos, diversificaría las exportaciones de electricidad hacia Centroamérica y reduciría el riesgo de no lograr atender la demanda confiablemente debido a variaciones hidrológicas extremas.

Para concluir: La atención a la problemática del sector eléctrico en Costa Rica requiere una discusión integral, que tenga en cuenta la seguridad nacional. Quizás si se bajara el tono de la discusión política -en el sentido más amplio del concepto- y se simplificaran las reformas propuestas, se lograrían resultados tangibles que aseguraran en el corto y mediano plazos la sostenibilidad del abastecimiento eléctrico, fortaleciendo la democracia. ¿No será, acaso, que como país estamos equivocando la discusión en torno a las reformas requeridas y nos concentramos únicamente en promover reformas al Ice cuando la discusión debiera tener un foco mucho más amplio?

Principios y líneas de acción de un modelo energético sustentable en Costa Rica

Federación Costarricense para la Conservación de la Naturaleza (Fecon)

Principios

- 1) Debe darse la menor y mejor intervención posible en los ecosistemas naturales asegurando su preservación y posibilitando un desarrollo adecuado para la actual y las futuras generaciones.
- 2) El desarrollo energético debe ser orientado hacia la promoción del menor y más eficiente consumo posible.
- 3) Debe alcanzarse la mayor equidad posible en el acceso, control y uso de los recursos que posibilitan el desarrollo energético, así como en la distribución de los beneficios generados por dicho uso.

Acciones prioritarias

- 1) Promoción de un proceso de definición de un modelo energético sustentable, sometido a discusión amplia con la población, de consenso y basado en una reevaluación de las necesidades reales actuales y futuras del país.
- 2) Definición de las áreas naturales (en especial cuencas y ríos) que debieran permanecer sin alteración o para uso de otras actividades más allá del establecimiento de infraestructura energética.
- 3) Desestímulo del consumo y promoción de la eficiencia energética a través de campañas educativas.
- 4) Evaluación de todos los productores de energía (públicos y privados) para comprobar si se están sometiendo a los controles ambientales vigentes según las leyes nacionales e internacionales.
- 5) Definición del proceso de sustitución paulatina de las fuentes energéticas más ambiental y socialmente dañinas (por ejemplo, plantas térmicas e hidroeléctricas) por fuentes energéticas renovables alternativas (solar, eólica, biomásica...), incluyendo el sector transporte.
- 6) Concretización de una planificación integral por cuencas hidrográficas (basada en metodologías multicriterio) con participación de todos los actores involucrados: instituciones del estado, comunidades, grupos organizados, etcétera.
- 7) Definición de las formas en que las comunidades y gobiernos locales entrarán a participar directamente no sólo en la consulta, evaluación y monitoreo de las obras de infraestructura energética, sino también a beneficiarse de la riqueza generada por la producción de energía.

Articular bosque e hidroelectricidad para un desarrollo sostenible

Paulo Manso

En la Cumbre de la Tierra de 1992 -en Río-, donde se enfatizó en el vínculo entre ambiente y desarrollo y en la necesidad de usar racionalmente los recursos naturales para que el desarrollo sea sostenible, fue obvia la importancia de la energía en esta empresa. La Agenda 21, acordada allí, insta a los estados a utilizar formas más eficientes de producir, distribuir y consumir energía, y pide un mayor apoyo a los sistemas energéticos ambientalmente sostenibles poniendo el acento en el uso de fuentes renovables. Éste es precisamente el vínculo que existe entre energía, ambiente y desarrollo.

La realidad, en cambio, es distinta: vivimos en un mundo fosilizado, donde las propuestas energéticas son ambiental, económica, social y políticamente insostenibles, distinguiéndose los sistemas energéticos actuales por el uso predominante de fuentes no renovables. En este contexto, reorientar la matriz energética global es más que un desafío, es un imperativo. Sin embargo, esta transición estará modulada por tendencias globales que operan con fuertes limitaciones para los protagonistas tradicionales, entre ellas la globalización de las economías a través del mercado. La energía es precisamente la sangre de la globalización, pero, paradójicamente, la mano invisible del mercado se cierne sobre natura como una amenaza global.

La electricidad es una variable con un gran peso específico en la ecuación del desarrollo. Desarrollo económico es sinónimo de crecimiento energético, y la demanda de electricidad crece acorde con el desarrollo del país. El consumo de energía eléctrica en el país fue en 1980 de 1,9 mil GWh y llegó a 4,4 mil GWh en el 2000. Se estima que en el 2010 será de 11,5 mil GWh y se necesitará instalar 1.100 MW de capacidad de generación para satisfacer esa demanda. A ésta la componen tres sectores: el residencial -que consume casi la mitad (44,6%) de la electricidad generada en el país y disfruta de tarifas subsidiadas por los otros sectores-, el industrial (28,3%) y el comercial (24,5%) -estos dos son los motores de la economía. Esta cultura del consumo es nociva para el de-

sarrollo. Para el 2015, la demanda de electricidad se triplicará y se requerirá inversiones anuales por \$250 millones para satisfacerla, lo que constituye un enorme reto que tenemos que enfrentar para asegurar el desarrollo integral de la sociedad costarricense.

La naturaleza es pródiga y Costa Rica privilegiada. La bondad de la evolución nos deparó un régimen pluviométrico copioso y un recurso hídrico profuso. Tenemos uno de los mayores potenciales hidráulicos por unidad de área del planeta y, según inventarios preliminares, este potencial es suficiente para instalar más de 25 mil MW de potencia y satisfacer la demanda de electricidad en las próximas tres décadas. Este potencial ha permitido nuestra seguridad energética y equidad en el acceso al servicio eléctrico, con una cobertura del 95% de la población.

La energía eólica en el país representa un componente importante en la oferta eléctrica nacional y su grado de penetración (6%) en el Sistema Interconectado Nacional crece. El agua y el viento se complementan, pues la merma del uno es concomitante con la abundancia del otro. Y existen otras fuentes renovables comercialmente desarrolladas y con amplias perspectivas de expansión, como la geotérmica y la biotérmica, que podrían combinarse logrando su agregado una oferta más eficiente en lo técnico, económico y ambiental.

La relación simbiótica entre bosque y agua es estratégica para Costa Rica, país de vocación forestal con un abundante recurso hídrico. Pero contra esa alianza opera otra altamente destructiva, la existente entre deforestación y deterioro de cuencas hidrográficas: una evaluación sobre el cambio de uso de la tierra y cobertura del suelo entre 1979 y 1992, realizada por el Instituto Meteorológico Nacional en 1996, reveló cambios de uso en un 21% del territorio nacional, prevaleciendo la conversión de bosques naturales (30%) y bosques secundarios (38%) en pastos, lo que es mera expresión de deforestación.

Es sabido que el agua es producto del bosque y que en la medida que una cuenca hidrográfica pierde su cobertura boscosa para dar paso a la expansión agrícola, pastoreo y urbanismo, se presentan altera-

El autor, meteorólogo e ingeniero civil, es gerente de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, del Ministerio del Ambiente y Energía.

ciones en el régimen hidrológico, es decir, cambios en la distribución y calidad del agua -como presencia de contaminantes y aumento progresivo en la carga de sedimentos, que resultan inconvenientes para cualquier aprovechamiento del recurso. Además, la literatura expresa que *el bosque seco*, o sea, intercepta la precipitación con el follaje y la evapora parcialmente, aumenta la evapotranspiración y reduce la escorrentía y los caudales, lo cual es parcialmente cierto en cuanto a los procesos, pero falso en cuanto al veredicto.

El abundante follaje del bosque tropical intercepta la precipitación, pero debido a la intensidad de la lluvia en el país el proceso de evaporación se minimiza. Por el contrario, esta interceptación es beneficiosa para la infiltración a través del escurrimiento de copas (ramas) y fustes, reduciendo, a la vez, el potencial de erosión del suelo.

Es cierto que el bosque aumenta la evapotranspiración, pero no altera el ciclo hidrológico. La humedad evapotranspirada se convierte en un insumo para los procesos convectivos característicos de nuestro régimen pluviométrico y, por encontrarse entre un mar y un océano, la humedad en la troposfera baja de nuestro país es abundante por los procesos advectivos en la atmósfera.

Que el bosque reduce la escorrentía es cierto, pero que reduce los caudales es falso. El bosque aumenta la tasa de infiltración y la escorrentía subsuperficial, contribuyendo este agregado a la regulación temporal del recurso. A escala horaria, reduce los picos de las avenidas y la pendiente de la curva de recesión, dilatando la disponibilidad del recurso para la generación hidroeléctrica con proyectos de filo de agua, además de reducir el potencial de inundación por avenidas ante eventos extremos. En cuanto a la regulación estacional, contribuye significativamente con el flujo básico durante la época estival.

La restauración del bosque y la conservación de cuencas es, por lo tanto, una alianza para el desarrollo sostenible. El programa nacio-

nal de pago de servicios ambientales (PSA), ejecutado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, es el mecanismo financiero para reconciliar los costos y los beneficios ambientales que brinda el bosque a la sociedad a través de los esfuerzos forestales del sector privado. Es meritorio el apoyo del Ejecutivo y plausible la retribución económica voluntaria de los generadores hidroeléctricos al programa a cambio de los beneficios que presta el bosque al sector.

A pesar de que el país ha tenido la visión y la capacidad de desarrollar el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) e instaurado un marco legal, institucional, técnico y financiero para el PSA, no se ha logrado garantizar la sostenibilidad económica de estos esquemas en el largo plazo. El país está experimentando dificultades para hacer frente a sus compromisos, en particular la compra de tierras en áreas de protección absoluta, lo cual es necesario porque las zonas de recarga y muchos de los proyectos hidroeléctricos potenciales se encuentran en áreas con algún grado de protección, pero bajo riesgo de deforestación. Es precisamente la alianza existente entre bosque y generación hidroeléctrica la que se requiere rescatar para que en el futuro nuestros bosques sirvan no sólo de santuario de la flora y la fauna, sino también de gestores del desarrollo del país.

Nuestra principal riqueza son nuestros recursos naturales, fundamentalmente renovables, que deben aprovecharse con fines energéticos pero sosteniblemente. Sin embargo, hemos orientado nuestro desarrollo en función del petróleo, no disponible en el país.

En el contexto local, el actual impacto adverso del consumo y producción de energía podría mitigarse reduciendo el consumo y/o cambiando la oferta energética nacional con opciones más compatibles con una política responsable de desarrollo sostenible. Costa Rica tiene una oportunidad histórica para potenciar el uso de sus recursos renovables y, así, optar por un desarrollo limpio sin

sacrificar su crecimiento económico.

En Centroamérica, muy dependiente de los combustibles fósiles, hay una orientación hacia el suministro descentralizado de éstos como producto de la reestructuración y apertura del sector. Con la regionalización de los mercados eléctricos de la región, por un lado, se abre la posibilidad de colocar energía renovable en cualquier parte del istmo, donde más de la mitad de la población no accede al servicio eléctrico y más de la mitad de la electricidad se genera con combustibles fósiles; y, por otro lado, se plantea la amenaza de fuerte competencia de los generadores térmicos regionales, que podrían obtener mercado nacional por condiciones circunstanciales de precio. Las nuevas pautas ambientales y los mercados internacionales de carbono (de reducción de emisiones) podrían aventajar la competitividad de la energía renovable.

En el contexto mundial, la mayor parte de la inversión en sistemas energéticos se hará en los países en desarrollo, por lo que, desde la óptica del desarrollo sostenible, es estratégico tener acceso a las nuevas alternativas tecnológicas y a las novedosas fuentes de recursos financieros. Con esta oportunidad Costa Rica podría dar un salto tecnológico sin tener que seguir el camino insostenible que han recorrido los países industrializados.

Estas tendencias deben tomarse en cuenta para dirigir nuestro desarrollo hacia la sostenibilidad económica, ambiental y social. Pero esta reorientación no podrá darse en el marco de las actuales estructuras legales y económicas, sino que habrá que movilizar intereses públicos y privados para operativizar otras, del mismo orden, pero congruentes con la nueva orientación. Se necesita respuesta nueva que incentive la acción, y el exorcismo requerido es político: nada imposible para un país que ha mostrado una visión y una capacidad políticas que, a pesar de todos los problemas, lo han llevado a un paso del desarrollo sostenible.

Falta de política energética y participación social

Luis Eduardo Rodríguez

Ante la creciente problemática derivada de nuestra dependencia del petróleo —contaminación atmosférica y contribución al calentamiento global, salida de divisas y desbalance comercial, etcétera— el estado costarricense se ha limitado a proponer poner a funcionar nuevamente, a un costo multimillonario, la refinería estatal —que ni va a producir combustibles más baratos ni menos contaminantes—, y a abrir la posibilidad de explotación petrolera. Para la demanda de energía eléctrica propone más proyectos hidroeléctricos, públicos y privados, sin ninguna planeación nacional integral ni priorización respecto del uso sostenible de las cuencas. Hay una preocupante escasez de propuestas de fondo en el tema y falta absoluta de una verdadera política energética nacional integral.

Se ha dicho que es muy poco lo que se puede hacer para cambiar la situación energética nacional, especialmente en lo referente a combustibles fósiles, ya que las condiciones están fijadas internacionalmente. ¿Será cierto que no se puede hacer nada? Islandia —en contraste con nosotros— ha replanteado su política energética aprobando legislativamente un plan nacional energético integral para los próximos 20 años cuyos objetivos generales son desarrollar fuentes de producción de energía más amigables con el ambiente, ser autosuficientes energéticamente, incentivar la investigación nacional en lo referente a desarrollo de fuentes de energía propias y renovables e incentivar la inversión, preferentemente nacional, en el desarrollo energético del país de acuerdo con los objetivos explícitos. Y los resultados, por cierto, son ya tangibles: el gobierno está apoyando activamente el desarrollo de tecnologías de energía renovable disponible en el país, con especiales avances en geotermia; se está investigando fuertemente en el campo de la obtención —a partir del agua— y utilización del hidrógeno como combustible (es no contaminante y al quemarlo produce agua); se aprobó una ley que exige a los importadores de automóviles que un porcentaje de los carros nuevos usen energía eléctrica u otra renovable (legislación similar a la de California) y se está impulsando el uso de esos automóviles mediante incentivos fiscales; se está promoviendo fuertemente la inversión en el campo energético y, como consecuencia, se ha incrementado en forma significativa la capacidad instalada nacional de generación de energía. Con

base en disposiciones diversas referentes al transporte privado y público que ya se han empezado a operativizar, en el 2020 todos los vehículos, incluidos los públicos, van a utilizar energía renovable, especialmente hidrógeno producido nacionalmente, e Islandia se habrá convertido en un exportador de la misma —principalmente hidrógeno— al resto de Europa y el mundo.

¿Están los islandeses soñando? ¿De ser así, por qué la Shell está gastando millones de dólares en el desarrollo de la tecnología del hidrógeno y está publicitando ese esfuerzo? ¿Podríamos los costarricenses, al igual que los islandeses, aspirar a tener una política energética nacional de carácter integral y de largo plazo que potenciara nuestras ventajas en la producción, transporte y comercialización de las muchas formas de energía renovable, cuyas fuentes poseemos, generando con base en éstas valor agregado? Costa Rica tiene mucha agua y fuentes potenciales de energía y, en teoría, nada nos impide seguir un camino parecido al de Islandia. Pero es imprescindible hacer un plan nacional basado en tales grandes ventajas nacionales para la generación de energía y tomar las medidas necesarias para que esta actividad sirva como motor de desarrollo social, preferiblemente con una amplia participación. Pese a la amplia intervención estatal en el sector energético, hasta el momento no hemos sabido promover la investigación y la generación de tecnología para desarrollar fuentes de energía alternativa, ya que los excedentes financieros de las empresas estatales energéticas son empleados para otros fines.

Como sociedad debemos plantearnos cómo queremos que se desarrolle el sector energético. De todos los componentes de la actividad energética (producción mediante pequeños, medianos y grandes proyectos, acopio, conducción, distribución mayorista, venta al detalle, investigación, control de calidad, exportación, importación, etcétera) debemos decidir qué queremos que realice el sector estatal y qué el privado, teniendo en mente que el resultado del esquema que se escoja debe apuntar a desarrollar la más alta competitividad del país. A la luz de la necesidad nacional de contar con un eficiente y muy amplio suministro de energía cabe preguntarse: ¿cómo asegurarnos de que el sector de la energía, que se vislumbra muy promisorio, sirva como motor del desarrollo nacional, con una amplia participación de la sociedad (como lo fue el café durante más de cien años), sin que esto significara impactar significativamente el ambiente? ¿Y qué estrategia nacional podría desarrollarse para que la explotación responsa-

El autor, economista, es militante ecologista.

ble de la energía renovable desencadenara la producción nacional en otras actividades económicas estratégicas para Costa Rica y dinamizara las economías locales?

La estrategia debiera apuntar a que la ciudadanía tuviera acceso a los medios de producción dentro de la actividad de producción de energía facilitando créditos a largo plazo -con flujos de caja adaptados a la situación particular- a sectores de la población organizados y sin posibilidades reales de participar en la actividad con aportes de capital propios. Esto facilitaría que una parte de la riqueza generada por el sector energético tuviera una mejor distribución en la sociedad, abriendo la posibilidad de que muchas entidades -energéticas, municipalidades, universidades y grupos conservacionistas, empresas privadas y personas- que en la actualidad se encargan de proteger las cuencas y los bosques, tuvieran acceso directo a los beneficios del negocio energético. Este esquema daría lugar a empresas manejadas en forma responsable (social y ambientalmente), con la participación de los mismos pobladores locales y entidades que se encargan de proteger recursos naturales concretos.

Podría también fijarse incentivos para aquellas empresas cuyos inversionistas quisieran abrir su capital accionario por medio de la Bolsa de Valores a todo el público, para que la ciudadanía y sus organizaciones tuvieran acceso a los medios de producción del sector energético por medio de la participación accionaria y pudieran utilizar las inversiones de sus propios recursos como fondos de inversión a largo plazo. Se debería incentivar también los fideicomisos de inversión para proyectos energéticos, debidamente administrados por entidades bancarias con experiencia, en los que las entidades que cuidan los recursos naturales involucrados en una específica producción energética pudieran formar parte haciendo aportes en efectivo o en especie, compuestos estos últimos por la conversión a efectivo de los servicios ambientales que se producen en sus áreas de influencia. Estas inversiones podrían ser una participación accionaria en la empresa generadora o el establecimiento de alianzas estratégicas entre ambas entidades, basadas en compromisos legales. De esta forma, se haría llegar recursos sanos para la conservación de la naturaleza sin significar una carga para el estado ni para los consumidores finales.

RESEÑAS DE ESTUDIOS

[Por Expertos en Políticas Forestales (Polex), del Centro Internacional de Investigación Forestal (Cifor).]

FAO evalúa bosques del mundo

Cada diez años, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Fao) evalúa el estado de los bosques del mundo. El mes pasado esa entidad difundió un resumen de la Evaluación de los Recursos Forestales 2000, en que se destaca que todos los años se siguen perdiendo 13,5 millones de hectáreas de bosques naturales en el trópico, área casi del tamaño de Grecia. Mientras tanto, las plantaciones forestales en el trópico crecieron 1,8 millones de ha por año y se han regenerado de forma natural un millón de ha anuales de bosques secundarios tropicales. Fuera de los trópicos, el área total de los bosques (incluyendo tanto las plantaciones como los bosques naturales) se incrementó en 2,7 millones de ha por año.

El informe insinúa que la tasa anual de deforestación en el trópico pudo haber caído en los últimos años, pero no lo demuestra. No se puede comparar la mayor parte de las estimaciones en este informe con las de los informes anteriores porque difieren demasiado en cuanto a sus definiciones, fuentes de datos y metodología. La única cifra sobre deforestación que aparece en el informe es realmente comparable con las anteriores viene de un análisis que compara los cambios en el uso del suelo, en todo el trópico, entre la década de los ochenta y la de los noventa, tomando como base muestras de imágenes de satélite. Dichas muestras señalan que las

tasas anuales de deforestación bajaron levemente durante los últimos diez años, pero la diferencia no es estadísticamente significativa.

Brasil, Indonesia, Sudán, Zambia, México, la República Democrática del Congo y Myanmar (en ese orden) son los países que perdieron la mayor cantidad de bosques durante los noventa; al parecer, Sudán y Zambia perdieron sobre todo bosques abiertos. El área total de los bosques de Brasil disminuyó en 22 millones de ha en esa década, mientras que el área forestal de Indonesia se redujo en 13 millones de ha.

En contraste, el área total de bosques se incrementó en 18 millones de ha en China, 9 millones en Europa y 4 millones en Estados Unidos. Argelia, Bangladesh, Cuba, India, Uruguay y Vietnam también ampliaron su área forestal, mientras que la cubierta forestal siguió virtualmente estática en Afganistán, Bhután, República Dominicana, Gabón, Irán, Corea del Norte y Surinam.

La Evaluación de Recursos Forestales 2000 también contiene datos sobre el área de bosques bajo planes de manejo, la certificación forestal, los incendios forestales, las áreas protegidas, y los volúmenes de producción de madera.

[El documento reseñado, completo y en inglés, está en: [ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/cofo/cofo15/X9835e.pdf](http://ftp.fao.org/unfao/bodies/cofo/cofo15/X9835e.pdf). Copia del resumen, en inglés, solicitarla a: aliano@cgiar.org.]

Usted es la solución al dualismo hombre-mujer

En la entrega anterior compartí con usted la historia de cómo llegué a descubrir que nuestra percepción del ser humano, basada en el dualismo cartesiano, es lo que nos hace tener una "realidad física" y una "realidad mental". Es decir, que dicha división no es parte de nuestra naturaleza sino que es producida por nuestro punto de vista, de la misma forma que un experimento físico hace a la luz convertirse en una onda y otro distinto la hace convertirse en una partícula. En este artículo intentaré demostrarle que su forma de ver es la que divide a la humanidad en hombres y mujeres y que, por lo tanto, el homosexualismo no es una realidad objetiva sino una creación cultural mantenida por la humanidad. Veamos si lo logro.

Según usted, un *homosexual* es atraído sexualmente por personas del mismo género, un *heterosexual* es atraído por el género opuesto y un *bisexual* por los dos géneros. Este modelo parte del supuesto de que somos hombres o mujeres y que es posible distinguir objetivamente entre ambos. Por lo tanto, su visión se respalda en los principales postulados de la lógica aristotélica, la cual es la base de toda la ciencia social, del pensamiento occidental anterior a la nueva física y de su manera de comprender el mundo.

De acuerdo a dicha lógica, $A=A$ y $A \neq B$. Es decir, una cosa es siempre y claramente sí misma y no es lo que no es. ¿De acuerdo? En lo que aquí nos interesa, esto significa que para usted un hombre es un hombre y no es una mujer y que, para saber

si es homosexual, basta con saber si es atraído por otros hombres. ¿De acuerdo? Respire un poco para abrir su corazón y veamos lo que nos dicen al respecto los cuatro descubrimientos más importantes de la generología contemporánea.

Principio de la multiplicidad. El primer descubrimiento demostró que no somos hombres o mujeres *en general*, sino que nuestro género está determinado por múltiples factores. Para simplificar, voy a mencionar al menos nueve: (1) el género cromosomal (XX o XY), (2) el género gonadal (testículos u ovario), (3) el género estructural (estructuras internas femeninas o masculinas), (4) el género genital (pene o vagina), (5) el género hormonal (predominancia hormonal femenina o masculina a partir de la pubertad), (6) el género corporal (características sexuales secundarias masculinas o femeninas a partir de la pubertad), (7) el género caracterial (actitudes, aptitudes y otros rangos caracteriales y de personalidad femeninos o masculinos), (8) el género sexual (atracción por los hombres o las mujeres) y (9) el género personal (género con el cual la

persona se identifica, es decir, si se percibe como hombre o mujer). Este primer descubrimiento no pasaría de ser una simple curiosidad científica, ni pondría en peligro su forma de ver el mundo si usted fuese hombre o mujer en todos los determinantes a la vez. De ser así, para determinar su género bastaría saber si tiene pene o vagina. Sin embargo, el descubrimiento del principio de la independencia demostró que la realidad es mucho más creativa y variada de lo que esta creencia dualista presupone.

Principio de la independencia. El segundo gran descubrimiento de la generología estableció que el género de cada factor es independiente de los restantes, de donde se deduce que usted podría tener genitales femeninos y, no obstante, ser hombre en otro u otros factores (o viceversa). Veamos un ejemplo sacado de la vida real: conozco a una persona genéticamente masculina (46 XY); con testículos disfuncionales no visibles en el interior del abdomen y estructuras anatómicas internas femeninas; con clitoris, vulva y vagina; con predominancia hormonal masculina; con barba, voz, músculos y huesos



de hombre; con personalidad femenina; con preferencia erótica por las mujeres y que se considera, a sí misma, un hombre con genitales de mujer. En relación a su género social, cuando nació se le asignó el género femenino, actualmente es reconocido como una lesbiana marimacha y es considerado mujer para fines legales. ¿Qué le parece? Analice el caso con cuidado y trate de determinar si se trata de un hombre o de una mujer. Después de hacerlo, continúe la lectura para conocer el siguiente gran descubrimiento.

Principio de la impermanencia. Ya hemos visto que existen múltiples determinantes del género y que éstos son independientes entre sí. El tercer gran descubrimiento de la geneología demostró que el género de cada factor, salvo el cromosomal, puede modificarse a través del tiempo. Así, por ejemplo, el pez australiano, *Labroides dimidiatus* transmuta sus gónadas femeninas en masculinas y viceversa de acuerdo a sus necesidades. Dicho pez vive en manadas de hembras con un solo macho y, como en las manadas sólo nacen hembras, los zoólogos no lograban comprender de dónde salían los machos hasta que, en 1972, el Dr. Roberson aclaró el misterio: cuando muere el único macho la hembra de mayor jerarquía en la manada transmuta su género gonadal, su género corporal, su género hormonal, su género caracterial, su género sexual y su género social en cuestión de horas, convirtiéndose en el nuevo macho dominante. Pero si otro macho más poderoso de una manada vecina decide pelear por el puesto, el padrote abandona su comportamiento dominante y vuelve a convertirse en una hembra. ¿Qué le parece? ¿No es casi increíble? Aunque tanta flexibilidad no es posible en los humanos, sabemos que si usted es "hombre", sus genitales fueron inicialmente "femeninos" y que se convirtieron en "masculinos" a través de un largo proceso de maduración. ¡Sorpresa! Pero esto no tendría mucha importancia de no existir el principio de la indefinición.

Principio de la indefinición. El cuarto gran descubrimiento de los geneólogos demostró que el género de los

distintos factores no puede definirse en términos de categorías discretas. Es decir, que la lógica aristotélica se queda corta la describir la realidad, pues no siempre lo que llamamos un hombre es un hombre y a veces hasta puede ser una mujer. Veamos algunos ejemplos ilustrativos: conozco personas con un cromosoma masculino y uno femenino (47XXY) y otras que no tienen cromosoma sexual (45X); conozco personas con ovarios y testículos, otras sin ninguno de los dos y otras con una combinación de ambos; conozco personas sin estructuras genitales internas, o con la presencia de estructuras de ambos géneros o con una combinación de ellas. Por último, conozco personas con genitales femeninos y masculinos al mismo tiempo y otras con estructuras genitales indefinidas. Por supuesto, el principio de la indefinición se cumple con mayor razón en el resto de los factores, los cuales están más condicionados por factores sicosociales que por factores biológicos. De hecho, una gran parte de mi trabajo como bioterapeuta consiste en mejorar la calidad de vida de personas con problemas de indefinición del género caracterial, el género sexual y el género personal. ¿Qué le parece todo esto? ¿Se alegra usted de ser "normal"? ¿Cómo está tan seguro de serlo? ¿Sabía usted que muchos hombres ni siquiera sospechan que son genéticamente mujeres? ¿Y que algunas mujeres son realmente XY? ¿Será usted una de ellas? ¿Ya se hizo usted el examen de su cromatina sexual? Si no lo ha hecho, no se sienta tan segura de ser normal. ¿Listo para continuar y conocer el resultado final de estos descubrimientos?

Considerando que existen al menos nueve factores determinantes del género, que son independientes entre sí, que pueden ser impermanentes a través del tiempo y que no es posible dividirlos en dos categorías discretas, la ley del continuo del género establece lo siguiente: (1) el género de los seres humanos está constituido por un continuo de posibilidades infinitas, dentro de las cuales el hombre y la mujer son los extremos; (2) no existen criterios científicos que permitan escoger un factor, o un grupo de factores, como elemento de juicio definitivo para asignarle el gé-

nero a un ser humano; (3) no existe ningún criterio objetivo que nos permita considerar los estadios intermedios de dicho continuo como patologías, anormalidades o "errores de la naturaleza"; (4) la división de los seres humanos en dos géneros distintos y permanentes, hombre o mujer, es una división cultural arbitraria e insostenible desde el punto de vista científico.

Conclusión. Si no es posible determinar con certeza quién es hombre y quién mujer, no se puede decir quién es homosexual, heterosexual o bisexual. De aquí que el homosexualismo sea una invención cultural, producida por un punto de vista que no se ajusta a la realidad y reproducida por usted y por todas aquellas personas que se aferran a la vieja manera de ver el mundo, antes de la resolución a la paradoja de la naturaleza dual de la luz. Mientras los médicos biólogos insisten en que el homosexualismo es una enfermedad hereditaria y los psicólogos en que tiene su origen en la historia personal del paciente, ni los unos ni los otros se dan cuenta que el fenómeno se origina en sus propias mentes. ¿Están tratando de curar una enfermedad que ellos mismos inventan! Así es que si usted es de los que quieren que el homosexualismo desaparezca "por el bien de la humanidad", póngase vivo y ajuste su percepción a la visión de la nueva física: acepte que el homosexualismo es inventado por usted y que sólo usted puede hacerlo desaparecer del planeta cambiando su punto de vista. ¡Sin terapia, sin medicamentos y sin intervenciones genéticas! Y si tiene dudas al respecto consulte a la Línea Azul [224-0883] antes de caer en las manos de un terapeuta convencional. Si todos hacemos eso, viviremos en un mundo más justo y acorde a la naturaleza, en donde no sólo se aceptará sino que además se alentará el arco iris del género. Mientras tanto, ponga su barba en remojo cuando se descubra juzgando y castigando a las personas diferentes. Porque ellas tienen derecho a ser sí mismas y también fueron hechas a imagen y semejanza de Dios, quien, según la misma Biblia, hombre y mujer nos hizo. Eureka: ¡usted es la solución al acertijo!

Desarrollo sustentable, pobreza y calidad de vida

Alberto Cortés

El término sostenible, o sustentable, aplicado a *desarrollo*, es de uso cada vez más frecuente y extendido en los medios académico y político de todo el mundo, y, como es señalado por diversos autores, ahí reside la fortaleza y la debilidad del concepto establecido. Fortaleza, porque permite que actores sociales e individuos que en el pasado eran incapaces de dialogar constructivamente, ahora, por medio del espacio de encuentro que creó el discurso del desarrollo sostenible, lo hagan y creen consensos en torno al tipo de sociedad a la que aspiran y al tipo de relación que ésta debe establecer con su ambiente. Debilidad, porque el término desarrollo sostenible suele ser usado de manera tan general, superficial e imprecisa, que puede terminar siendo empleado para definir como sostenibles políticas y prácticas que no responden a una orientación en ese sentido. Desde ese punto de vista, para que el concepto desarrollo sostenible, o desarrollo humano sostenible, tenga un impacto efectivo en la orientación de políticas sociales, así como en el proceso de toma de decisiones, debe definirse con precisión qué se entiende por desarrollo humano, qué por sostenible o sustentable y cómo se logrará alcanzar y mantener el mismo a lo largo del tiempo. El presente artículo caracteriza los dos discursos principales sobre el desarrollo sostenible, es decir, el del sentido débil o adaptable a cualquier esquema de desarrollo, y el del sentido fuerte y alternativo, que obliga a cuestionarse de raíz los procesos de desarrollo.

Porque sostenible alude a lo que se mantiene, y sustentable al sustento necesario para vivir (en inglés ambos se fusionan en *sustainable*), aquí se usará *sustentable* pretendiendo aludir más claramente al tipo de contenido que debe tener el desarrollo.

I

S. Lélé (1991. "Sustainable Development: A Critical Review", en *World Development*, Vol. 19, N° 6) hace un esfuerzo de síntesis sobre la doble raíz del térmi-



no y sus posteriores ramificaciones, señalando la existencia de dos grandes tendencias o *almas* que se diferencian por el contenido que, en cada una, tienen los términos desarrollo y sostenible (véase figura 1).

La definición más superficial y predominante de desarrollo sostenible reduce el desarrollo a desarrollo económico y éste a crecimiento económico (medido como incremento del Pib o del ingreso per cápita). Dentro de esta corriente, sostenible tiene dos significados principales: por un lado, que el crecimiento económico es constante en el tiempo (crecimiento económico sostenido), por otro lado, sostenible expresa

conservación ambiental, que, en su uso predominante, significa una política localizada que no cuestiona o no implica un replanteamiento de los patrones de consumo, de producción de bienes, de generación de desechos ni de impacto sobre la naturaleza, sino un simple aislamiento de determinadas áreas geográficas, sin importar lo que suceda en su entorno (problemas sociales, exclusión, etcétera). En este discurso, lo ambiental aparece claramente subordinado a lo económico, lo que se evidencia en el peso que tiene el tema del crecimiento económico, planteado como el requisito central para alcanzar el desarrollo.

Otra característica de esta corriente de pensamiento es que no le da relevancia alguna a la participación social como medio para garantizar la sostenibilidad del proyecto, proceso o política que busca consolidar un desarrollo sostenible. Cuando es incluida, la participación social es concebida como un proceso vertical, orientado de arriba hacia abajo (*top-bottom oriented*), que no permite un protagonismo real ni una incidencia efectiva en la toma de decisiones por parte de la población o comunidad sujeto de la política o del proceso de desarrollo y que, por el contrario, mantiene a la misma como receptora pasiva de beneficios (Cortés, Alberto. 1997. *Social Participation within the Bilateral Agreement for Sustainable Development in Costa Rica: The CONAO's Case, 94-97. Research paper.* ISS. La Haya).

La concepción de desarrollo sostenible en su sentido fuerte o alternativo otorga un contenido distinto a los tres componentes antes mencionados -desarrollo, sostenibilidad y participación social. El desarrollo no queda reducido a crecimiento económico, sino que se

El autor, politólogo, es profesor en la Universidad de Costa Rica.

amplia significativamente su alcance. En este sentido, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en su *Informe sobre Desarrollo Humano* (1996. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid), establece los siguientes vínculos entre crecimiento económico y desarrollo para que sea sustentable: *Equidad*: Cuanto mayor sea la igualdad con que se distribuyan el PNB y las oportunidades económicas, tanto más probable será que se traduzcan en un mejoramiento del bienestar humano. *Oportunidades de empleo*: El crecimiento económico se concreta en la vida de la gente cuando se le ofrece trabajo productivo y bien remunerado. *Acceso a bienes de producción*: Las oportunidades económicas de mucha gente pueden incrementarse con acceso a bienes de producción, en particular la tierra, la infraestructura física y el crédito financiero; el estado puede hacer mucho en todas esas esferas, interviniendo para tratar de nivelar el terreno de juego. *Gasto social*: Los gobiernos y las comunidades deben encauzar una parte importante del ingreso público hacia el gasto social más prioritario, en particular mediante la prestación de servicios sociales básicos para todos. *Igualdad de género*: Al brindar a la mujer mejores oportunidades y mejor acceso a la enseñanza, las guarderías infantiles, el crédito y el empleo. *Buen gobierno*: Quienes detentan el poder asignan gran prioridad a las necesidades de toda la población y la gente participa en la toma de decisiones en muchos niveles. *Una sociedad civil activa*: Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de la comunidad no sólo complementan los servicios gubernamentales haciendo llegar los servicios a la población meta, sino que además desempeñan una función esencial al movilizar la opinión pública y la acción de la comunidad a ayudar a determinar las prioridades del desarrollo humano.

En este caso es claro que el crecimiento económico no es suficiente. Además, como se evidencia en los criterios antes men-

Figura 1: La semántica del desarrollo sostenible



Fuente: Lélé 1991: 608 (adaptado por el autor).

cionados, no sólo interesan los aspectos cuantitativos del mismo sino sobre todo su calidad. Esto diferencia al desarrollo sostenible de las corrientes económicas predominantes, que enfatizan la necesidad de que la economía crezca, sin importar la internalización de los costos sociales y ambientales, y dejando para después la redistribución de la riqueza (*"trickle-down" economy*). Al desarrollo sustentable le interesa no sólo el crecimiento económico, sino también cómo se produce el mismo y cómo se distribuye la riqueza creada. Esta discusión tiene un corolario: no existe el crecimiento económico, sino tipos de éste que pueden ser inclusivos o excluyentes, equitativos o polarizadores, destructivos o respetuosos de los ecosistemas en que se desenvuelven, etcétera.

En esta línea, el concepto sustentabilidad hace referencia a la interrelación de tres elementos: (1) La *sustentabilidad ambiental*, que se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga del ecosistema. En palabras de Hans Opschoor (1996. *Sustainability, Economic Restructuring and Social Change*. ISS. La Haya: 14), "la naturaleza provee a la sociedad de lo que puede ser denominado

frontera de posibilidad de utilización ambiental, definida ésta como las posibilidades de producción que son compatibles con las restricciones del metabolismo derivados de la preocupación por el bienestar futuro, restricciones o límites que incluyen procesos tales como capacidad de regeneración de recursos, ciclos bio-geoquímicos y capacidad de absorción de desechos. Esto representa el carácter multidimensional de la utilización del espacio ambiental" [traducción del autor]. (2) La *sostenibilidad social*, cuyos aspectos esenciales son (a) el fortalecimiento de un estilo de desarrollo que no perpetúe ni profundice la pobreza ni, por tanto, la exclusión social, sino que tenga como uno de sus objetivos centrales la erradicación de aquélla y la justicia social; y (b) la participación social en la toma de decisiones -es decir, que las comunidades y la ciudadanía se apropien y sean parte fundamental del proceso de desarrollo. (3) La *sostenibilidad económica*, entendida como un crecimiento económico interrelacionado con los dos elementos anteriores. En síntesis, el logro del desarrollo humano sustentable será resultado de un nuevo tipo de crecimiento económico que promueva la equidad social y que establezca una relación no destructiva con la

naturaleza (véase la representación de esto en la figura 2).

Esta conceptualización del desarrollo es relativamente reciente y responde a una creciente conciencia -local, nacional y global- de que los recursos naturales no son ilimitados y que los estilos de desarrollo prevalecientes -entiéndase patrones de producción y de consumo- son insostenibles. De hecho, la primera discusión mundial sobre la relación entre desarrollo y ambiente se dio en la conferencia sobre ambiente y desarrollo organizada por Naciones Unidas en 1972 en Estocolmo, y el término desarrollo sostenible, o sustentable, fue acuñando en 1980 en la propuesta *Estrategia Mundial de Conservación de la Naturaleza*, planteada por WWF, UICN y PNUD. Dentro de las muchas variantes que existen del concepto la más influyente sigue siendo la formulada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el llamado Informe Brundtland (*Nuestro futuro*

común, 1987), que define desarrollo sostenible como aquél que logra satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de satisfacción de las futuras generaciones. Al incorporar el futuro, expresado como solidaridad intergeneracional, el Informe Brundtland estaba definiendo un límite en las posibilidades de consumo de las generaciones presentes, es decir, reconoce la existencia de límites últimos para el crecimiento económico.

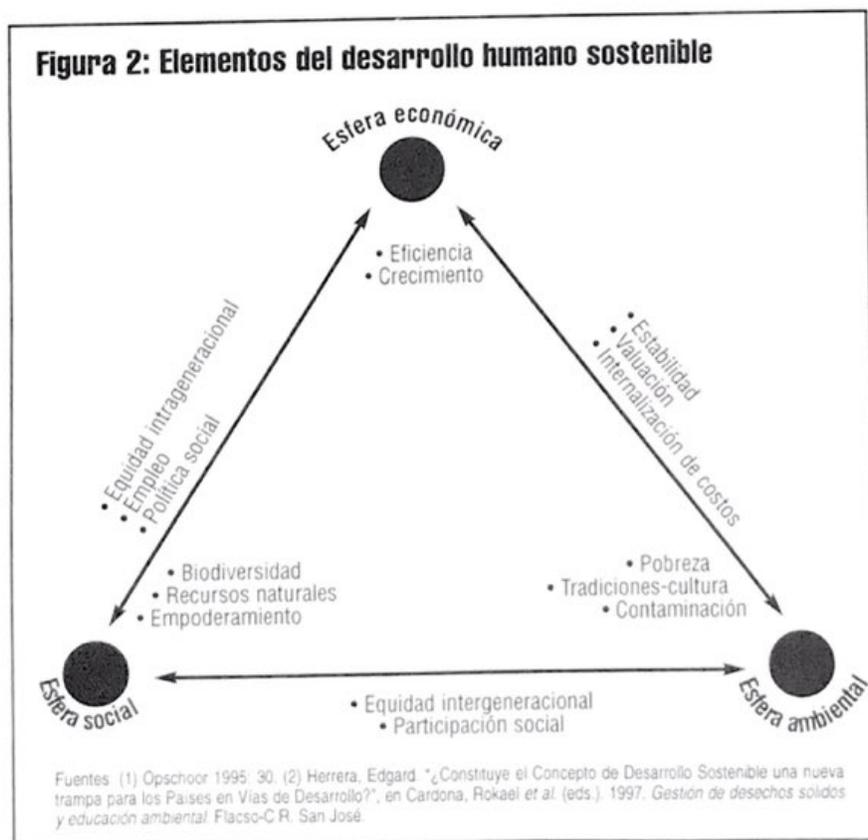
II

De la discusión anterior se sigue que un desarrollo humano sustentable debe permitir una mejora sustancial de la calidad de vida de la gran mayoría de una sociedad, o una comunidad, la cual a su vez debiera conducir a la reproducción del ecosistema en el que ésta está inserta. Éste sería un criterio fundamental para discernir la calidad y la sustentabilidad del desarrollo que se impulsa. En-

tre muchos aspectos que podrían tomarse en cuenta para la definición de calidad de vida, la erradicación de la pobreza es central, por lo menos para el Tercer Mundo. Existe un amplio consenso internacional acerca de la necesidad de revertir la tendencia de creciente polarización entre países ricos y pobres y entre los estratos más ricos y los más pobres de cada país, lo cual es insostenible ética y materialmente; como asimismo hay consenso respecto de que la pobreza ejerce un impacto negativo sobre el ambiente natural y que es necesaria su erradicación para el logro de un desarrollo humano sustentable. En ese sentido, Agenda 21 señala que "Todos los estados y todas las personas deben cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como un requisito indispensable para el desarrollo sostenible, con el objetivo de reducir las diferencias en los estándares de vida y para llenar de mejor manera las necesidades de la mayoría de las personas en el mundo" (Consejo de la Tierra, 1994. *The Earth Summit, ECO 92: Different Visions*. IICA. San José. Pg. 16). (El problema de la pobreza no es *los pobres*, por supuesto, sino las causas de aquella, particularmente la concentración de la riqueza y del acceso a los recursos naturales, que obligan a los pobres a destruir la naturaleza para poder sobrevivir. No obstante, no se sabe qué tiene mayor impacto negativo sobre el ambiente, si las acciones de sobrevivencia de los pobres del Sur o el consumo opulento en el Norte.)

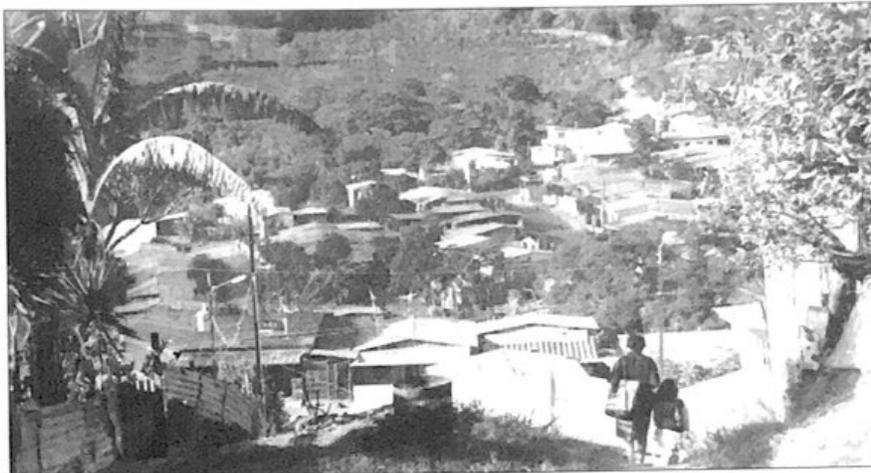
Como señala Michael Watts (1997. "Reworking Development at the End of the Millenium", en *Global Futures*. ISS. La Haya), el problema de la superación de la pobreza se relaciona ineludiblemente con dos preguntas asociadas con la calidad de vida: *¿qué se entiende por pobreza y, por tanto, por bienestar?* y *¿cómo debe erradicarse la pobreza?* Las respuestas a éstas constituyen una discusión inagotable en que se confrontan distintas visiones de lo que debe ser el desarrollo. La tradición del pensamiento occidental sobre desarrollo tiende a definir el bino-

Figura 2: Elementos del desarrollo humano sostenible



mio pobreza-bienestar en términos de capacidad de consumo material y, por tanto, en función del ingreso o de la capacidad adquisitiva de la persona o del crecimiento económico y del Pib de un país. Pero hay enfoques alternativos sobre cómo definir la pobreza y, entonces, el bienestar y la calidad de vida. Uno de ellos es el denominado *enfoque de necesidades humanas*, según el cual dos grandes prerequisites deben ser cumplidos para lograr la erradicación de la pobreza: garantizar el *sustento físico* y permitir una *autonomía crítica* de los seres humanos, entendida como la posibilidad de tener acceso a información acerca de las opciones de desarrollo existentes y, sobre esa base, tener la capacidad de decidir sobre su futuro y el de su comunidad o sociedad. Es decir, debe existir una correlación entre la satisfacción de sus necesidades materiales y la posibilidad de decidir sobre su desarrollo.

La respuesta a la pregunta de *¿cómo debe erradicarse la pobreza?* pasa por la definición del rol de dos instituciones centrales: el estado -por medio de las políticas pú-



Archivo Cosmovisiones

blicas (económica, social, ambiental, etcétera)- y las comunidades o la población pobre/empobrecida. Un criterio para determinar si una política pública contribuye no sólo a erradicar la pobreza, sino también a mejorar la calidad de vida y, por tanto, al desarrollo humano sostenible, es el tipo de relación (dependencia, clientelismo, autonomía, protagonismo) que se establece entre la institución que impulsa la política y la población objeto de la misma. Una política pública que busque

mejorar la calidad de vida de manera sustentable debe trascender los enfoques asistenciales (de ayuda directa) y fortalecer el protagonismo del individuo, grupo social, comunidad o sociedad a la que se oriente, lo que implica no sólo el desarrollo de habilidades, conocimiento y educación de dicha población, sino también el fortalecimiento de su participación en la toma de decisiones y en el acceso a los recursos naturales, así como una democratización del ingreso.



Fundación Pro Ciencia, Arte y Cultura de la Universidad Nacional (Fundación UNA)

Una organización privada y sin fines de lucro, diseñada para contribuir con el desarrollo de la Universidad Nacional.



TIENDA Y LIBRERIA UNIVERSITARIA
Excelente precio, servicio y calidad

Exploración petrolera contra tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica

Sebastian Troëng



La costa caribeña de Costa Rica es una de las áreas más ricas en diversidad y abundancia de tortugas marinas. La población de tortuga verde de Tortuguero tiene una importancia global, ya que es la más grande que aún queda en el Atlántico y en el Hemisferio Occidental (Bjorndal *et al.* 1999).

Las tortugas baulas anidan a lo largo de toda la costa caribeña y juntas representan la cuarta población más grande del mundo (Troëng *et al.* en prensa). Las tortugas Carey anidan en números bajos, y estudios recientes sugieren que esta población está declinando (Troëng en prensa). Las tortugas marinas están presentes en números variados a lo largo de la costa del Caribe durante todo el año —migrando, apareándose o como neonatos saliendo de los nidos, nadando hacia el mar profundo. Las tres especies han sido clasificadas en peligro o en peligro crítico de extinción por la UICN (www.redlist.org).

El Caribe costarricense también es el sitio donde se ha llevado a cabo la investigación de tortugas marinas más larga y permanente en el mundo. El marcaje y monitoreo de esos animales lo inició en los años cincuenta el doctor Archie Carr, renombrado experto en la materia, y Caribbean Conservation Corporation (CCC) ha operativizado un monitoreo anual de tortuga verde en Tortuguero desde 1959. En 1995, la CCC también inició un programa anual de tortuga baula. En Gandoca, la asociación Anai ha estado trabajando en la conservación de tortugas baula desde los ochenta. En Pacuare, la fundación Endangered Wildlife Trust realiza un programa anual de protección y monitoreo de tortuga baula. El Ministerio del Ambiente y el Servicio de Guardacostas invierten cada año gran-

des esfuerzos y recursos para proteger las tortugas marinas que llegan a anidar a la costa caribeña (Castro *et al.* 2000). La investigación y conservación de tortugas marinas en Costa Rica no sólo ha incrementado nuestro conocimiento acerca de la biología de las tortugas, sino que también ha convertido al país en líder mundial en conservación de tortugas marinas.

Las tortugas tienen una importancia económica considerable para los habitantes del Caribe. Las tortugas marinas son la principal atracción del Parque Nacional Tortuguero, y la temporada de anidación de tortugas verdes ofrece a los operadores de turismo del área una temporada alta adicional de visitación, desde julio a setiembre. En 1999, un total de 20.885 turistas fueron autorizados para recibir una caminata guiada para ver el desove de tortugas en Tortuguero (Troëng *et al.* 2000), pagando cada uno de los cuales un mínimo de \$5 a un guía turístico por esta forma de uso no consumitivo de tortugas marinas, generando un total anual de ingresos de \$104.425. La mayoría de los 700-800 habitantes de Tortuguero trabajan en turismo y en ocupaciones relacionadas. El turismo también provee oportunidades de empleo a personas de otros pueblos a través de las necesidades que se derivan de esta industria, como transporte, agencias de viajes y consumibles. En total el turismo para ver tortugas en la costa tiene un valor de €1.598 millones por año (ICT 2000). Sin duda, las tortugas marinas del Caribe valen más todavía dado que contribuyen a la imagen de Costa Rica como un paraíso del ecoturismo y atraen a turistas de países lejanos.

Además, las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas vitales, puesto que transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, por ejemplo áreas de pastos marinos, a hábitats pobres de energía, como playas arenosas (Bouchard y Bjorndal 2000, Frazer en prensa). La energía derivada de las tortugas marinas y sus hue-

El autor, biólogo, es coordinador de investigación de Caribbean Conservation Corporation - Costa Rica

vos podrían aumentar las poblaciones de animales y plantas en hábitats terrestres lejos de la playa de anidación, a través de los procesos de depredación y reciclaje de nutrientes.

Las perforaciones de la exploración petrolera traen consigo el riesgo de derrames de petróleo en el ambiente marino. Los efectos negativos del petróleo sobre las tortugas marinas están bien documentados tanto a nivel de experimentos de laboratorio como de observaciones en el campo (Lutcavage *et al.* 1997).

Se sabe que el petróleo afecta a las tortugas marinas en numerosas formas —a través de la piel, pulmones, estómago, órganos y huevos (Lutz *et al.* 1986). Esto puede producir resultados letales y sub-letales a través de carcinogénesis, incremento de susceptibilidad a los parásitos y enfermedades, decrecimiento del foco aeróbico, decrecimiento en los tiempos de sumersión, decrecimiento en la asimilación de nutrientes, disfunción de órganos, perturbación del balance de hormonas, interferencia con los órganos sensitivos y desarrollo anormal (Lutz *et al.* 1986). Los neonatos recién nacidos o eclosionados son considerados extremadamente vulnerables a los efectos del petróleo (Chan y Liew 1988).

Odell y MacMurray (1986) reportaron que las tortugas marinas se tragan las bolas de brea y parecen incapaces de evitar manchas de petróleo bajo condiciones de laboratorio. Lutcavage *et al.* (1995) estableció que el crudo tenía efectos negativos en casi todo el sistema fisiológico de las tortugas marinas y notó cambios en la respiración, patrones de sumersión, metabolismo, química de la sangre y glándulas que eliminan el exceso de sal, después de haber estado expuestas al petróleo. Las muertes de tortugas marinas causadas por

petróleo han sido registradas en varios lugares, incluyendo el Golfo de México (Shabica 1995) y el Golfo de Arabia (Miller 1989).

Censos aéreos realizados en marzo y mayo del 2001 indican que las playas ubicadas al frente del sitio propuesto para la plataforma petrolera son más importantes ahora que hace 15 años para el desove de la tortuga baula. Una comparación entre datos del 2001 y datos de censos realizados en 1985 indica que hoy en día hay un porcentaje más alto de nidos en la sección de playa entre Moín y la desembocadura de Matina, las playas más cercanas al sitio donde se desea colocar una plataforma petrolera.

Sin embargo, estas observaciones probablemente no interesan a la empresa Harken Costa Rica Holdings L.L.C., ya que la información que ésta presentó a la Secretaría Técnica Ambiental (Setena) como parte de un adendum de su estudio de impacto ambiental para conseguir permisos de perforación es su-

mamente desactualizada, basándose en un censo aéreo ¡realizado hace 18 años! (Troëng y Silman 2001). Por cierto, tal estudio de Harken ha sido fuertemente criticado por expertos independientes debido a la información confusa, contradictoria, irrelevante y errónea que contiene (Mateo y Troëng 2000, Troëng y Silman 2000, Fonseca 2001, Mateo y Borel 2001). ¿Cómo pretende Harken que Setena pueda tomar una decisión correcta sobre la exploración propuesta si no tiene información adecuada?

La amenaza que representa la exploración petrolera para las tortugas marinas del Caribe costarricense es la razón por que la CCC está opuesta a aquélla. Los beneficios que las tortugas marinas brindan allí son mucho más grandes que el valor del petróleo que se busca. Los habitantes del lugar lo saben. Esa costa está muy bien como uno de los sitios más importantes del mundo para las tortugas marinas y con su gente viviendo en armonía con la naturaleza.



En tu mundo

Tel.: 207 47 27 (central),
207 53 15 (cabina),
fax: 207 54 59,
e.e.: radiouer@cariari.uer.ac.cr

Referencias bibliográficas

Bjorndal, K.A. et al. "Twenty-six years of green turtle nesting at Tortuguero, Costa Rica: An encouraging trend", en *Conservation Biology*, 13(1), 1999.

Bouchard, S. S. y K. A. Bjorndal. "Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems", en *Ecology*, 81(8), 2000.

Castro, C., et al. 2000. *Valoración del daño ecológico causado al medio ambiente referente a la caza de tortuga verde (Chelonia mydas)*. Dictamen pericial presentado al Fiscal Ecológico. Limón.

Chan, E. H. y H. C. Liew. 1988. *A review on the effects of oil-based activities and oil pollution on sea turtles*. Proceedings 11th annual seminar of the Malaysian Society of Marine Sciences. Kuala Lumpur.

Frazer, N. B. (en prensa) *The Value of Sea Turtles: Choices in Contingent Valuation and Sustainability*. Proceedings of the 20th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, 29 Feb. - 4 March 2000, Orlando, USA.

Fonseca, A. 2001. Carta a Humberto Cerdas Brenes, secretario general de Setena. 10-4-01.

ICT 2000. *Plan de desarrollo turístico de Limón*. Instituto Costarricense de Turismo. San José.

Lutcavage, M. et al. "Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles", en *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 28, 1995.

Lutcavage, M. E. et al. "Human impacts on sea turtle survival", en Lutz, P. L. y J. A. Musick (eds.), 1997. *Biology of Sea Turtles*.

Lutz, P. L., Lutcavage, M. y D. Hudson. "Physiological effects", en Vargo, S. 1986. *Final Report Study of the Effect of Oil on Marine Turtles*. Minerals Management Service Contract Number 14-12-0001-30063. Florida Inst. Of Oceanography. St. Petersburg.

Mateo J. y A. Borel. 2001. *Inquietudes y comentarios sobre el "Adendum al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase II: Ubicación de una Perforación Exploratoria, Región de la Plataforma del Caribe de Costa Rica, Provincia de Limón"*. Expediente Administrativo N° 619-98 Setena. Resolución N° 0029 - 2001 - Setena. Reporte presentado a la Setena. San José.

Mateo, J. y S. Troëng. 2000. *Inquietudes y comentarios sobre el "Estudio de Impacto Ambiental para la Ubicación de un Pozo Exploratorio en la Plataforma Caribe de Costa Rica, Provincia de Limón"*. Expediente Administrativo N° 619 - 98 - Setena. Reporte presentado al Minae. San José.

Miller, J.D. 1989. *Marine turtles: Vol. 1: an assessment of the conservation status of marine turtles in the Kingdom of Saudi Arabia*. MEPA Coastal and Marine Management Series, Report N° 9. Ministry of Defense and Aviation. Kingdom of Saudi Arabia.

Odell, D. K. y C. MacMurray. "Behavioural response to oil", en Vargo, S. et al. 1986. *Final Report. Study of the Effect of Oil on Marine Turtles*. Minerals Management Service Contract Number 14-12-0001-30063. Florida Inst. Of Oceanography. St. Petersburg.

Shabica, S. V. "Planning for protection of sea turtle habitat", en Bjorndal, K. (ed.) 1995. *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

Troëng, S. (en prensa) *Decline of hawksbill turtles Eretmochelys imbricata in Caribbean Costa Rica*. Proceedings of the 21st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Philadelphia, USA.

Troëng, S., Chacón, D. y B. Dick. (en prensa) *Leatherback turtle Dermochelys coriacea nesting along the Caribbean coast of Costa Rica*. Proceedings of the 21st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Feb. 2001, Philadelphia, USA.

Troëng, S. et al. 2000. *Report on the 1999 Green Turtle Program at Tortuguero, Costa Rica*. Unpublished report submitted to the Ministry of Environment and Energy of Costa Rica and the Caribbean Conservation Corporation. Costa Rica.

Troëng, S. y R. Silman. 2001. *Evaluación técnica del "Adendum al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase II: Ubicación de una Perforación Exploratoria, Región de la Plataforma del Caribe de Costa Rica, Provincia de Limón"*. Expediente Administrativo N° 619-98 Setena. Resolución N° 0029 - 2001 - Setena. Reporte presentado al Minae. San José.

Troëng, S. y R. Silman. 2000. *Evaluación de "Estudio de Impacto Ambiental para la Ubicación de un Pozo Exploratorio en la Plataforma Caribe de Costa Rica, Provincia de Limón"*. Expediente Administrativo N° 619 - 98 - Setena. Reporte presentado al Minae. San José.

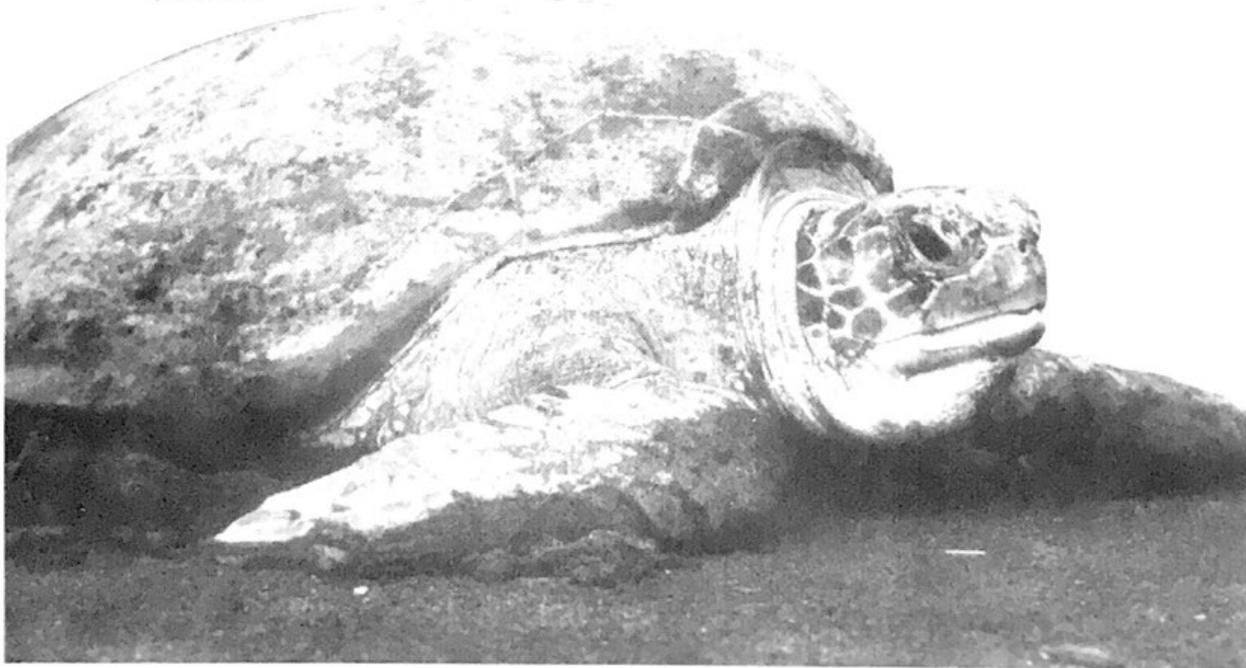


Foto cortesía Caribbean Conservation Corporation

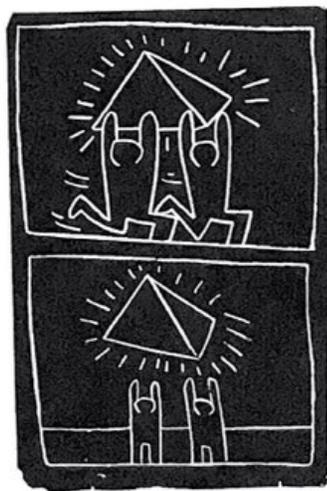
FRANZ HINKELAMMERT

[Director de investigación del Departamento Ecuménico de Investigaciones y autor de una extensa obra en economía y crítica de la cultura.]

El mito del crecimiento infinito y su transformación en religión intramundana

La iluminación y las revoluciones burguesas no hicieron rebelión en el cielo sino que lo destituyeron, pero en el mismo movimiento lo sustituyeron recuperándolo en una dimensión diferente. En el lugar del cielo religioso transmundo pusieron el progreso infinito, producto de una alianza entre tecnología y empresa, laboratorio y fábrica. Constituyeron una religión intramundana que como mito fundante tiene el del progreso infinito. El infinito cuantitativo de este progreso es ahora el cielo intramundano. Se trata de una trascendencia externa a la vida humana que impone una tensión hacia el futuro que no permite descanso jamás (funciona como un látigo); una trascendencia perfectamente intramundana, porque resulta de una simple proyección al infinito de desarrollos técnicos presentes. Al destituir el cielo de las religiones tradicionales se constituye el cielo del progreso infinito.

Cuando la sociedad occidental asume el mito del progreso in-



finito —que aparte de mítico es ilusorio— las religiones no dejan de existir, pero sí dejan de tener significado en la formación de la sociedad, y aquél se transforma en criterio de verdad de todas las religiones. El dios del progreso infinito, que sustituye todos los dioses anteriores aunque éstos mantengan sus nombres, es aun más celoso que ellos (el caso más extremo de la teología del dios del crecimiento infinito parece

expresarse en: Tipler, Frank J. 1994. *The Physics of Immortality*. Doubleday. New York). Desde la aparición de la obra de Max Weber sobre la ética protestante el valor de las viejas religiones pasó a definirse a partir de su capacidad para vehicular el mito del progreso en la alianza entre tecnología y empresa; desde entonces a las religiones se les categoriza según su capacidad de promover el capitalismo o no: su aporte al “desarrollo” decide su validez. En la cima de la jerarquía que se establece entre las religiones está el puritanismo calvinista, seguido por el confucionismo; luego vienen las religiones que distorsionan relativamente el “desarrollo” y que tienen que ser adaptadas a su verdad incuestionada: el catolicismo, la ortodoxia rusa y el Islam; y finalmente las religiones completamente incompatibles: las indígenas de América y las originales de África. Concomitantemente se condena las orientaciones dadas dentro de las religiones, como la teología de la liberación, que son

declaradas "amenaza para la seguridad de E. U." y para la religión central de nuestro tiempo: la intramundana del progreso infinito.

La pérdida de validez de todas las religiones tradicionales se da en el grado en el que se someten al criterio de la verdad de la religión del progreso infinito. Para no sucumbir, entonces, en todas ellas se desarrollan posiciones

gran crisis en su interior. Las amenazas globales de la exclusión y de la destrucción ambiental, que son el subproducto de la persecución irrestricta de este mito, hicieron visible su carácter profundamente ilusorio. Desde el informe al Club de Roma -*Los límites del crecimiento* (1972)- ese mito se quebró perdiendo su legitimidad: se tomó entonces conciencia de los peligros del crecimiento;

mas en vez de reaccionar con políticas de moderación se llevó a cabo una aceleración en el plano más destructivo del sistema, que aumentó con el colapso del socialismo histórico; y la propia modernidad hizo surgir el fundamentalismo neoliberal, tan ciego y agresivo como los fundamentalismos de las religiones tradicionales pero mucho más poderoso, apareciendo los talibanes del FMI y de las reuniones del G-7.

La destrucción de los monumentos de Buda por los talibanes de Afganistán, que es un acto de barbarie nacido del fundamentalismo islamista, recuerda la destrucción de gigantes monumentos de la cultura egipcia, con tres mil años de antigüedad, llevada a cabo para

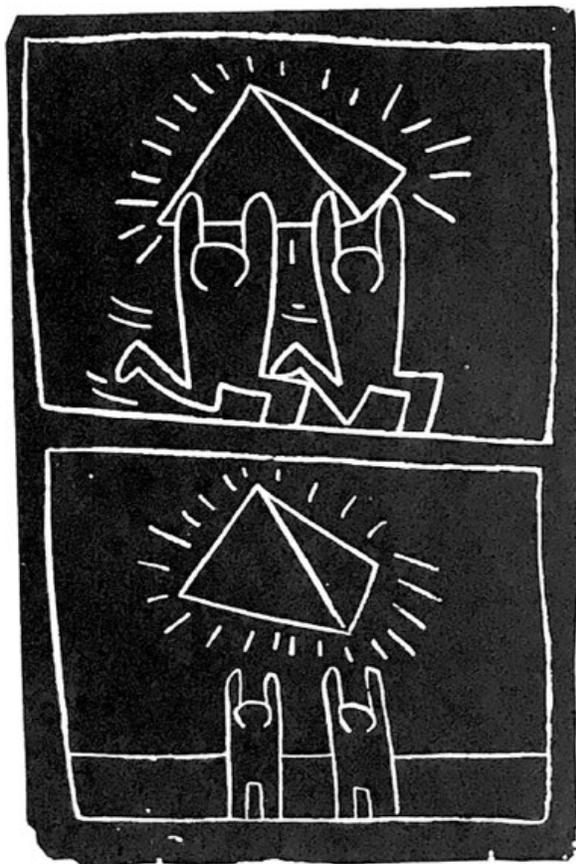
construir la represa de Assuán en los años 60 del pasado siglo en nombre del progreso. Los dos son casos de barbarie fundamentalista, pero una fue considerada legítima y la otra no. Casi nadie se atrevió a enfrentar la barbarie de los talibanes de Assuán, porque el mito del progreso infinito con su verdad absoluta e incuestionable silenciaba cualquier crítica. En cambio, los talibanes de Afganistán con su respectiva verdad absoluta e incuestionada son

condenados sin compasión. Sin embargo, ambos tipos de talibanes son del mismo calibre, y los de Assuán continúan con la cancha libre para destruir lo que se les antoje (culturas, seres humanos, ecosistemas) a condición de que sirva para avanzar en la aplicación de alguna tecnología rentable.

Las culturas destruidas por Occidente han correspondido a sociedades altamente desarrolladas, aunque no fueron modernas. Las grandes culturas americanas de México y Cuzco, las culturas de China e India, las árabes y la medieval europea eran culturas desarrolladas. Fueron destruidas por Occidente sin compasión, considerándolas sin valor por el hecho de no ser modernas.

Los propios seres humanos son excluidos y botados a la basura. Las llamadas *intervenciones humanitarias* arrasan países enteros, e igualmente es destruida la naturaleza. Mururoa, en el Pacífico, fue aniquilada por las pruebas atómicas; Vieques, en Puerto Rico, es bombardeado diariamente por las fuerzas aéreas de E. U. La Amazonia y el Himalaya son hollados, las fuentes de agua envenenadas, el aire apestando. En Costa Rica la prospección petrolera ya hace estragos y promete más. Las bellezas del país son entregadas al mejor postor a condición de que las destruya en función del mito del progreso infinito. Donde aparece algo útil para el crecimiento económico o la *seguridad nacional* la modernidad se lo apropia destruyendo lo que se le antoja: seres humanos, culturas, naturaleza. Los talibanes de la modernidad resultan posiblemente peores que cualquier otro talibán.

Hoy nos queda la tarea de reconstruir un mundo entero devastado por la modernidad occidental: por el gran baile de muerte de los talibanes de todos los colores.



K. Haring

fundamentalistas ciegas y muchas veces sumamente agresivas. Este fenómeno empieza con el fundamentalismo cristiano en E. U., al que siguen los diversos fundamentalismos islámicos, judíos y el actual fundamentalismo del Vaticano. Por todos lados aparecen talibanes que luchan entre sí.

Pero, paralelamente, la religión del mito del progreso infinito, que derrotó a todas las religiones tradicionales, desarrolló una

ACOPE

Energía Limpia para el Futuro

La Asociación Costarricense de Productores de Energía (ACOPE)

es una organización sin fines de lucro fundada en 1990, de la cual forman parte la mayoría de los generadores privados en Costa Rica.

La Asociación tiene como principales objetivos fomentar la capacidad del país de producir energía, especialmente la proveniente de las plantas hidroeléctricas, proteger la generación eléctrica, las industrias conexas, los intereses de sus asociados y procurar el armonioso desarrollo económico, ambiental y social del país.

Los generadores privados de electricidad impulsan proyectos para robustecer el desarrollo de nuestros recursos renovables, disminuir la factura petrolera y la dependencia de recursos externos.

Por medio del pago de servicios ambientales y la colocación de certificados de reducción de emisiones de carbono se logra dar un apoyo a la producción hidroeléctrica y se promueve una relación simbiótica entre el bosque y el proyecto.



N Á U R E S T O R L O E S S

Jaúl

A l n u s a c u m i n a t a



Según la calidad del sitio, esta especie alcanza alturas de 15 a 35 m, en su distribución natural. En poblaciones excepcionales se han medido ejemplares que superan los 42 m; su diámetro varía entre 35 y 40 cm, aunque algunos pueden sobrepasar un metro de diámetro. Muda las hojas en forma parcial o total durante la época seca. En Costa Rica, alcanza su madurez a los 8 a 10 años de edad. Su raíz es poco profunda, amplia y extendida, posee nódulos que sirven para la fijación del nitrógeno ambiental en el suelo. Participa en una relación simbiótica común actinomicetes llamado Franquia spp; éste es el que forma los nódulos en las raíces y tiene una capacidad de almacenamiento de nitrógeno de 40 a 320 kilogramos por hectárea y por año.

Familia: Betulaceae.

Distribución natural. El Jaúl es nativo de Centroamérica y América del Sur, se extiende desde el noroeste de México hasta el norte de Argentina. Se puede encontrar desde los 1400 metros hasta los 3700 m.s.n.m. Su crecimiento se da en varias condiciones ecológicas; en Costa Rica por ejemplo, se desarrolla en las partes altas de la Cordillera de Talamanca y Cordillera Volcánica Central. Puede localizarse en la zona alta de las montañas, específicamente en Rancho Redondo de Goicoechea, San Isidro de Heredia y San Isidro de Coronado.

Procedencia de la semilla. Procede de árboles semilleros que se encuentran en la parte alta de la Cuenca del Río Virilla; los frutos de estos árboles son conos que pueden tener de 200 a 300 semillas.

Proceso de limpieza de la semilla. La semilla se trae del campo, se pone a secar al aire libre sin luz directa y se seca al aire, durante un mes; después se limpia con un tamiz colador para sacar la arena y algunas partículas. Se almacena a una temperatura de 4°C.

Tipo de sustrato. Se siembra en arena, por medio de camas de germinación.

Método de siembra. Arboleo en las camas de germinación; se hace un repique a los tres meses de edad y a los seis meses se pone en plantación. Tiene un crecimiento en plantación entre 1.5 a 3 m por año en altura y diámetro de 2 cm.

Semillas en kg. Cuenta con 1.500.000 semillas por kilogramo.

Porcentaje de germinación. Nace a los 22 días, con una germinación que puede estar entre un 20 o 54%.

Propiedades tecnológicas de la madera. La madera tiene un color amarillo claro, es moderadamente liviana medianamente lustrosa, sin olor o sabor. El grano es recto, de textura fina y moderadamente liviana (0.38 gr. por centímetro cúbico). Permite obtener buen acabado. Debe secarse con una humedad de 15 a 12%.

Uso de la madera. Es utilizada para construcción, artesanías, mueblería y construcción de ataúdes.

