

Revista mensual sobre la actualidad ambiental ISSN- 1409 214X N° 175 ABRIL 2008

AMBIENTICO

NOS URGE UNA

POLÍTICA ENERGÉTICA



SUMARIO

[TEMA DE PORTADA]

3 Leiner Vargas
[ENERGÍA LIMPIA, COMPETITIVIDAD SUSTENTABLE Y DEMOCRACIA](#)

5 José María Blanco
[POTENCIAR LA HIDROELECTRICIDAD CONSENSUALMENTE Y CON CAUTELA](#)

7 René Castro
[DE LAS DEBILIDADES Y AMENAZAS EN ELECTRICIDAD A LAS FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES](#)

10 Osvaldo Durán
[PROYECTO HIDROELÉCTRICO PACUARE: EL GOBIERNO CONTRA LA VIDA](#)

[OTROS TEMAS]

14 Fernando Blanco
[BREVISIMA HISTORIA Y DEFINICIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL](#)

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

Director y editor Eduardo Mora

Consejo editor Manuel Argüello, Gustavo Induni,

Wilberth Jiménez, Luis Poveda

Fotografía www.galeriaambientalista.com

Asistencia, administración y diagramación Rebeca Bolaños

Teléfono: 2277-3688. Fax: 2277-3289

Apartado postal: 86-3000, Costa Rica.

ambientico@una.ac.cr

www.ambientico.org

Foto de portada: Gregory Basco

www.galeriaambientalista.com

**MILES DE FOTOS
DEL AMBIENTE TICO
Y MESOAMERICANO**

Nos urge una política energética

Es urgente que Costa Rica se plantee ya una política energética de acuerdo con la cual se defina metas y formas de ahorro energético, se empiece a sustituir los combustibles importados y se pase a explotar, prioritariamente, fuentes propias de energía no contaminante. Es muy grave que todo nuestro sistema de transporte dependa de un petróleo que cada día está más caro y que recrudece el calentamiento global. Y es fatal, además, que con tantos ríos, viento, geotermia, radiación solar y biomasa disponibles estemos echando mano de combustibles fósiles para producir electricidad. Aunque, asimismo, es preocupante llenar el territorio nacional de represas hidroeléctricas que destruyen preciosos ecosistemas y afectan asentamientos humanos.

La política energética que necesita el país debiera establecerse a partir de una discusión nacional que no excluyera a nadie. Discusión que ojalá partiera del acuerdo de que el impacto sobre la naturaleza debe de ser el menor posible, y el beneficio de los ciudadanos de a pie el mayor factible. Discusión que debiera orientarse a definir cuánta energía podemos ahorrar consumiendo menos, y cómo lograrlo; a determinar cuánto más podemos producir de hidroelectricidad, y en qué lugares; cuánto más podemos aprovechar la geotermia, el viento y el sol, y a qué precios; cuáles cultivos es pertinente realizar para hacer biocombustibles, y en qué suelos; cuáles desechos de la producción agrícola actual son susceptibles de convertirse en energía, y con que tecnologías; cuánto y cómo deben de involucrarse los capitales privados, y con qué controles...

Continuar sin una política energética ecológicamente sana y socialmente solidaria es suicida y no es congruente con el país que procuramos tener: un país ambiental y socialmente sostenible.

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

UNA
mirada

**EL PROGRAMA DE OPINIÓN
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

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



Energía limpia, competitividad sustentable y democracia

LEINER VARGAS

El país se ha venido transformando vertiginosamente en su estructura y composición productiva en las últimas tres décadas. La industria y la agricultura para consumo interno las transformamos en un aparato productivo con clara vocación a la exportación no tradicional y al mercado externo. Adicionando a lo anterior un amplio desarrollo del sector servicios con énfasis en turismo e industrias de base tecnológica. Esto ha privilegiado una mayor intensidad del uso de la energía en los polos urbanos y, en especial, una creciente presión de la infraestructura de transporte y de servicios energéticos entre las ciudades del centro del país y los polos de desarrollo regional, básicamente fundamentados en el sector de turismo.

El cambio en la senda de desarrollo productivo no se ha manifestado en igual dimensión en las transformaciones tecnológicas e institucionales del sector energía ni dentro de los subsectores de electricidad y transportes. El primero, que contaba con bases sólidas del periodo de desarrollo anterior a los años noventa, ha logrado manejar su desarrollo, esencialmente sobreviviendo a partir de las bonanzas del pasado, cuando la planificación y la diversificación energéticas resultaron en un sector eléctrico con base esencialmente en energía renovable y con una vocación de costos promedios bajos, con moderado impacto ambiental y una fuerte inversión pública. El segundo de los sectores, el del transporte, creció en forma exponencial y no logró sostener ni siquiera las bases de los años previos a los noventa, ampliando los retos y provocando altos costos de transacción - embotellamientos, congestión, uso ineficiente de energía y falta absoluta de planificación- que generan un verdadero caos energético y de infraestructura para el país. En el sector transporte se concentran los principales desafíos para el desarrollo equilibrado y sustentable del país en materia energética, no solo por el tamaño y el impacto de la factura petrolera, sino también por los obstáculos al desarrollo que motiva la no planificación existente en puertos, aeropuertos e infraestructura vial y ferroviaria, entre otros temas.

Los usos de la energía son crecientes y forman parte sustancial del potencial de crecimiento de la economía y del bienestar del país. Si bien el uso de energía puede aminorarse mediante usos sustentables, reutilización, diseño sustentable y medidas de uso racional de ella -favoreciendo la disminución de la intensidad energética por unidad de producto-, la necesidad de crecer requiere de un uso mayor y más diversificado de la energía. El pilar principalísimo de nuestro sector eléctrico es la hidroelectricidad, pero debe planificarse y complementarse con las energías eólica, solar y geotérmica, así como con diferentes formas de aprovechamiento de la biomasa, y de versiones modernas de aprovechamiento y reutilización del calor en los procesos industriales. Pero estas transformaciones tecnológicas requieren de cambios institucionales profundos en las características y la estructura del mercado eléctrico, buscando mayor diversificación de actores productivos, cambios importantes en la estructura de las tarifas y su esquema de incentivos y, sobre todo, regionalización y democratización de los procesos de planificación de la oferta energética.

No es equivalente competir con plantas grandes en escala y con infraestructura paga y de uso libre del recurso, como lo son los proyectos hidroeléctricos del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) y algunos privados que se construyeron en la década de los noventa, que invertir en procesos nuevos con tecnologías alternativas y con costos fijos más altos, a pesar de que a mediano y largo plazos sean más competitivos. Se requiere, entonces, premiar la diversificación y la sustentabilidad ambiental con incentivos de mercado claros, pagando costos medios a quienes ya tienen proyectos pagos y cuyos costos son básicamente de operación de la planta y de mantenimiento (fundamentalmente al Ice y a los proyectos de la ley 7.200), y estimulando las operaciones nuevas para ampliar la escala y diversificar la oferta, garantizando el costo marginal incremental de la energía y los costos financieros para el pago de la infraestructura, así como un retorno razonable a los inversionistas, sean públicos o privados.

El mercado debe ordenarse y funcionar como un incentivo a la generación de energía limpia y particularmente potenciar el desarrollo armónico regional y completar los costos de la cadena de generación, transmisión y distribución con transparencia. Al mismo tiempo, la estrategia de sustentabilidad en este sector eléctrico debe favorecer el ingreso de las empresas de servicios que permitan facilitar y favorecer el ahorro energético. Ninguna estrategia de ahorro será sostenible si se sustenta en las empresas que venden la energía (es como dejar el gallinero al

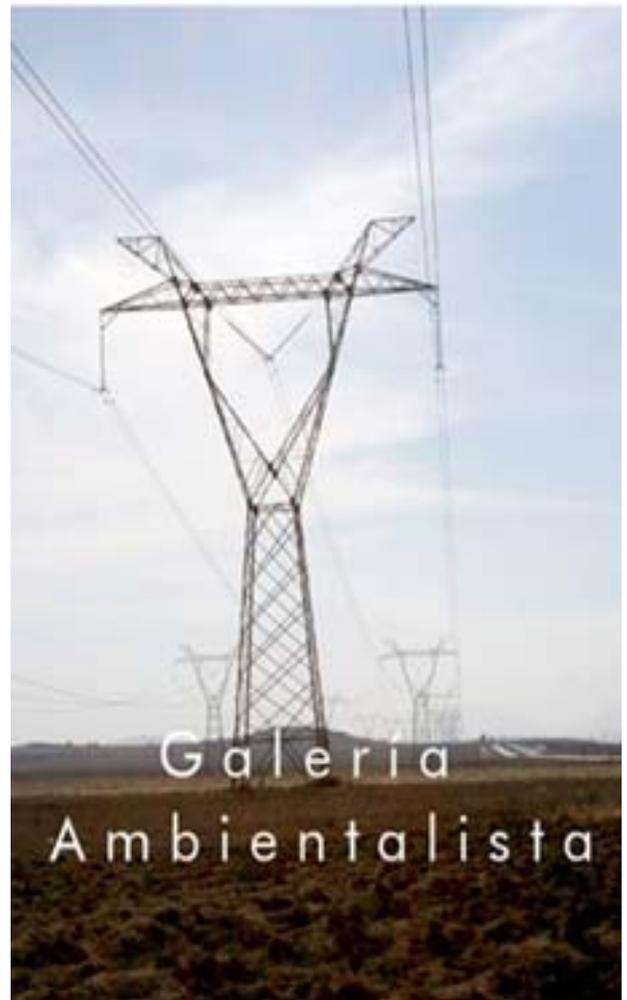
cuidado del zorro). Se debe normalizar diferente la ley de uso racional de energía, favoreciendo el desarrollo de empresas de apoyo para este fin, públicas y privadas, que permitan fortalecer el ahorro como una estrategia empresarial y de las familias, con fundamento en la disminución de costos y con medidas de corte ambiental que impulsen la innovación. Para lo anterior, la actual visión centralizada del sector energía debe reformarse y democratizar fuertemente los componentes de oferta regional y de demanda, creando las bases de mayor innovación y sostenibilidad en el sector eléctrico.

El patito feo de nuestro país, el sector transporte, requiere de una transformación con cirugía mayor. Si bien proyectos como el Prugam pueden aportar algunas luces sobre los requerimientos de infraestructura y cambios en las ciudades del área central, el país debe definir grandes proyectos y lineamientos para los próximos 50 años. Se trata claramente de ampliar la oferta alternativa de transporte público, de fortalecer el desarrollo regional equilibrado, de consolidar los mecanismos de comunicación inteligente y, al mismo tiempo, de potenciar la innovación y la sostenibilidad en las soluciones tecnológicas. Suena fácil, pero es quizás la estrategia de mayor dificultad para atender. Se requiere de amplia visión y planificación en un sector que adolece de ambas. Se precisa cambios institucionales fuertes en regulación, supervisión y control del estado. Se necesita amplia voluntad política y, al final, una dotación significativa de recursos. Esto último con una clara integración a las fuentes de ahorro y de visión estratégica de endeudamiento existentes en el país.

El cómo y el dónde iniciar estos cambios es quizás lo más difícil de encontrar. Lo primero y básico a corto plazo es evitar seguir profundizando la crisis con medidas como subsidiar los combustibles o límites cuantitativos. Se debe crear condiciones serias de reordenamiento vial, favorecer claramente el transporte público en el acceso a las ciudades, repensar los mecanismos alternativos de transporte, reubicar las obras e instancias públicas, vincular los estímulos fiscales y de inversión con comportamientos sustentables y crear una amplia conciencia social a favor del ahorro. Favorecer la internalización en los precios de las externalidades ambientales es fundamental. La infraestructura y los precios favorecen a los combustibles fósiles como principal fuente de oferta energética en el transporte; esto debe cambiar drásticamente y no se puede lograr sin transformaciones fuertes en la trayectoria tecnológica. La incorporación de la energía eléctrica y de vehículos híbridos debe darse ya, al lado de una clara intervención a favor del acceso público que favorezca el transporte colectivo en contra del uso individualista. Si bien el costo político y económico de corto plazo es alto, a mediano plazo es la única solución.

La oferta de combustibles debe diversificarse con biocombustibles y fuentes alternas de energía para el transporte, como la energía eléctrica para el recargado de baterías en momentos del día o de la noche de menor uso de la potencia existente. El uso de alternativas de transporte requiere de infraestructura nueva; no solo de carreteras, sino de opciones ferroviarias y transporte marítimo. En el ámbito de las ciudades la posibilidad de usar la bicicleta y el tránsito peatonal debe de ser cada día una solución más viable. El país requiere en este sentido soluciones que trasciendan la visión de corto plazo, pero debe de ser una tarea nacional con amplia voluntad política.

Para lograr las transformaciones de los sectores asociados al uso y generación de energía, el país requiere de cambios que permitan hacer llegar las preocupaciones y necesidades de la gente común a los círculos del estado y de sus organizaciones centrales y locales, lo cual es imposible sin una clara ampliación de las bases democráticas. Por esa razón, la competitividad y la sustentabilidad ambiental y económica del sector pasan por una clara y mayor democratización del país.



Tendido eléctrico

Alfredo Huerta



Potenciar la hidroelectricidad consensualmente y con cautela

JOSÉ MARÍA BLANCO

Uno de los retos que requieren atención continua de la industria eléctrica es el de proyectar, con márgenes razonables de confiabilidad, la demanda futura de los sectores de consumo. Porque la oferta de electricidad -medida en términos de la capacidad de operación de las plantas de generación eléctrica- tiene que ser capaz de brindar el servicio a los usuarios del sistema eléctrico interconectado con la calidad y en la cantidad demandadas, para mantenerse confiable.

Con el crecimiento económico de los últimos años, esa demanda ha crecido en casi un cinco por ciento por año; es decir, para un país como Costa Rica, que cuenta con una capacidad instalada de generación cercana a los 2.000 megavatios, cada año debiera de agregarse por lo menos unos 100 megavatios de potencia al sistema nacional interconectado. Los apagones que experimentó el país en el verano de 2007 evidenciaron la vulnerabilidad del esquema actual, aun cuando en diversos medios se advirtió con suficiente anticipación para tomar las previsiones del caso. (Recuérdese que nuestro sistema de generación eléctrica se basa en el aprovechamiento de los caudales de los ríos: unos se aprovechan directamente -de pasada- y otros son almacenados en grandes embalses).

Los regímenes hidráulicos están afectados seriamente por eventos climáticos extremos, como ocurre en los años secos. En 2007, por ejemplo, el embalse del lago Arenal bajó considerablemente su nivel disminuyendo sensiblemente la alimentación a las plantas de generación que abastece, afectando la economía, que demanda un uso cada vez más intensivo de electricidad para diferentes usos finales. Cualquier aumento en la demanda de electricidad también aumenta nuestra vulnerabilidad energética, ya que el crecimiento de infraestructura es cada vez más intensivo en el uso de la electricidad, al punto de que en pocos años tendremos una demanda adicional considerable al irse transformando también la flota de transporte de motores de combustión interna con base en hidrocarburos en una flota que utilizará electricidad almacenada en baterías, la cual habrá de cargarse en el sistema nacional interconectado; al igual que el transporte masivo de carga y de pasajeros. Asimismo, la ratificación de tratados comerciales con diferentes países dinamizará la economía nacional empujando más la demanda de electricidad para atender las necesidades energéticas de nuevas actividades productivas. Entonces: si somos crecientemente dependientes de los hidrocarburos importados para abastecer de electricidad al sistema nacional, y si las regulaciones ambientales limitan cada vez más la producción de hidroelectricidad, ¿cómo nos preparamos para asegurar un servicio público oportuno y de calidad óptima?

La respuesta a esta pregunta necesita no solo de la atención de las autoridades y los planificadores del sector energético, sino también de los legisladores -quienes deben de comprometerse con una legislación moderna para prevenir futuras crisis- y de otras autoridades públicas en materia de regulación y control a fin de permitir el endeudamiento para emprender los nuevos desarrollos de infraestructura eléctrica. Igualmente, oportuna ha de ser la participación de los consumidores, quienes pueden acometer acciones inmediatas haciendo un uso racional de la electricidad en los hogares, empresas e instituciones públicas.

En época de petróleo caro y escaso, la oferta de generación eléctrica no puede depender en el corto plazo de los hidrocarburos importados. Aun cuando debamos enfrentar costos ambientales considerables, la respuesta debe basarse prioritariamente en el aprovechamiento sostenible de nuestros recursos renovables para generación eléctrica, principalmente la hidroelectricidad, que es donde está nuestro mayor potencial. Pero se requiere de largos períodos de maduración, por lo que debemos continuar con la visión de planificación de largo plazo que históricamente ha caracterizado el desarrollo de la industria eléctrica nacional.

El desarrollo de la industria eléctrica nacional tiene que respetar varias premisas, entre las que destacan las siguientes:

1. Se debe consensuar con la ciudadanía, con la debida anticipación, el futuro desarrollo de grandes proyectos hidroeléctricos -públicos y privados- en las cuencas hidrográficas donde su construcción se justifique técnica y económicamente. Ese consenso involucra a las comunidades aledañas y a los grupos ambientalistas comprometidos

con la conservación de los ecosistemas afectados, incorporando esquemas de pago por posibles daños ambientales.

2. La opción de la utilización de hidrocarburos importados debe de considerarse desde una óptica puramente de manejo de riesgo en años secos que hacen difícil la generación hidroeléctrica, ya que las plantas de generación térmica que utilizan combustibles fósiles importados aumentan nuestra vulnerabilidad energética y agravan los efectos adversos del cambio climático. En tal sentido, debe de quedar prohibido el uso del carbón mineral para generación eléctrica y de otros combustibles de origen fósil muy contaminantes, por sus altas emisiones de gases de efectos invernadero.



Planta hidroeléctrica

Gino Biamonte

3. Los usuarios individuales pueden convertirse en agentes de mercado, es decir en microgeneradores eléctricos. El estado debe de aprobar leyes, establecer regulaciones y crear incentivos para que los usuarios instalen paneles fotovoltaicos en sus residencias para generar parte de su demanda de electricidad, y, cuando ésta no se necesita, se pueda inyectar a la red de distribución urbana. Así, bien podría ser que a final de mes, en vez de pagar nuestra cuenta eléctrica, se nos remunerere por ser micro-

generadores independientes.

4. Un kilovatio ahorrado es más barato que instalar un kilovatio en una nueva planta de generación. El estado costarricense finalmente entendió que para un país donde el 98 por ciento de la población tiene acceso al servicio eléctrico, la eficiencia energética es el paso inmediato para un manejo económicamente eficiente de la demanda máxima del sistema nacional interconectado, de ahí que se debe de extender el mercado de la eficiencia energética de los fluorescentes compactos eficientes a otros equipos intensivos en el uso de la electricidad (como equipos de refrigeración y aire acondicionado, motores eléctricos, calentadores de agua, etcétera) brindando incentivos económicos y el soporte institucional para que los consumidores adquieran equipos eléctricos cada vez más eficientes según las normas de los mercados internacionales.

5. El acceso a la electricidad en forma confiable y de buena calidad debe ser un derecho de los ciudadanos, no un privilegio. A las familias ubicadas en áreas dispersas que aún no tienen ese servicio público, el estado debiera de proveérselo mediante la electrificación con sistemas aislados de energía renovable, aprovechando energía solar con paneles solares de uso domiciliario o desarrollando pequeñas centrales hidroeléctricas.

La crisis energética apenas emerge como resultado del impacto provocado por los recientes aumentos del precio del petróleo en el mercado internacional. En Costa Rica estamos a tiempo para emprender acciones eficaces, dada la madurez institucional de nuestra industria eléctrica, la voluntad política de emprender reformas sustantivas para aumentar la competitividad del sector estatal en materia de generación, transmisión y distribución de electricidad, dado también el interés sobrado del sector privado en participar en el negocio eléctrico con fuentes de energía renovable, así como, además, por las posibilidades de convertirnos en exportadores de electricidad al resto de la región centroamericana gracias al creciente apetito de los sistemas interconectados de los otros países -siempre y cuando el desarrollo eléctrico se realice en armonía con el ambiente y resguardando los principios de equidad social-





De las debilidades y amenazas en electricidad a las fortalezas y oportunidades

RENÉ CASTRO

En su discurso del 1 de mayo de 2008, ante el Congreso, el presidente Arias nos previene de que se avecinan años de vacas flacas y, al mismo tiempo, nos insta a construir la *casa nacional*. En artículo publicado en *La Nación* el pasado 11 de mayo, respondí con unas ideas para la cuarta pared de la *casa* o del reto presidencial lanzado ante el Congreso: ¿Cómo mitigar el cambio climático mediante el uso de energías limpias y autóctonas?

Permítaseme ampliar la idea propuesta en mis artículos anteriores al lector de *Ambientico*, con la siguiente secuencia: (1) breve recuento del pasado, (2) análisis de la crisis presente y (3) justificación de mi optimismo respecto de que emergerán oportunidades futuras de la presente crisis, todo ello en vez caminar hacia un callejón sin salida e instalar 200 MW térmicos basados en petróleo.

Podríamos solazarnos recordando la gesta grandiosa de don Jorge Manuel Dengo y otros gigantes que fundaron el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice), quienes en los años cincuenta le imprimieron la dirección seguida hasta ahora. Desde que la primera hidroeléctrica fue construida y operada por ingenieros nacionales hasta la fecha, el norte fue usar el mayor porcentaje posible de energía renovable autóctona. Eso ha sido sublime.

También es cierto que en 1990 surgió la ley 7.200 por dificultades de llevar la generación y las demandas eléctricas al mismo ritmo. Esa ley agregó una treintena de pequeñas empresas privadas al sistema de generación de electricidad. Don Mayid Halabi, de uno de los sindicatos del Ice, injustamente me achaca la paternidad de ella (*La Nación* 1-5-08), pero para el record debo aclarar que la vilipendiada ley se aprobó en septiembre de 1990, mientras que este servidor fue ministro cuatro años después. Pero más relevante que examinar la paternidad de la ley es determinar si ella es buena o mala. Yo coincidí con don Mayid en algunos de los errores señalados, tales como que en vez de fomentar la competencia permitió al Ice contratar bajo el principio jurídico de “primero en tiempo, primero en derecho”, y en que esto no permitió al país comparar los precios privados y los públicos.

Sin embargo, creo que la ley 7.200 tuvo partes buenas: primero, aprendimos que era un mito que la generación eléctrica era un monopolio natural y, segundo, los privados han suministrado entre el 10 y el 15 por ciento de la generación. Pero me siento incómodo, pues aún hoy no se puede saber si los kilovatios privados son más caros que los generados por el Ice, porque nadie ha evaluado cuánto vale el uso por parte del Ice de las garantías bancarias del estado, ni si se perdieron economías de escala al limitar a los privados a pequeñas plantas de 20 MW, ni cuánto pesa la tramitología y las restricciones operativas tanto para los proyectos públicos como para los privados.

Recientemente, el empresario eólico Samuel Viroslav (*La Nación* 2-5-08) se quejó de que a él no le compran energía en invierno, que tardó más de cinco años en obtener todas las licencias y el financiamiento de su proyecto y que, aun así, su proyecto es rentable solo a seis centavos por KWH. No pude dejar de sorprenderme por esta cifra, pues la solución que nos propone el Ice costaría unos 50 centavos por KWH, o sea casi nueve veces más que esa planta privada.

En resumen, la oposición sindical a la modernización del Ice nos ha convertido de pioneros a importadores de electricidad. De innovadores, con energía renovable, a plantas térmicas que pasarán una factura incremental de más de \$4.000 millones al usuario solo por los costos de los combustibles, que exacerbarán el cambio climático. Venimos de lo sublime a lo corriente.

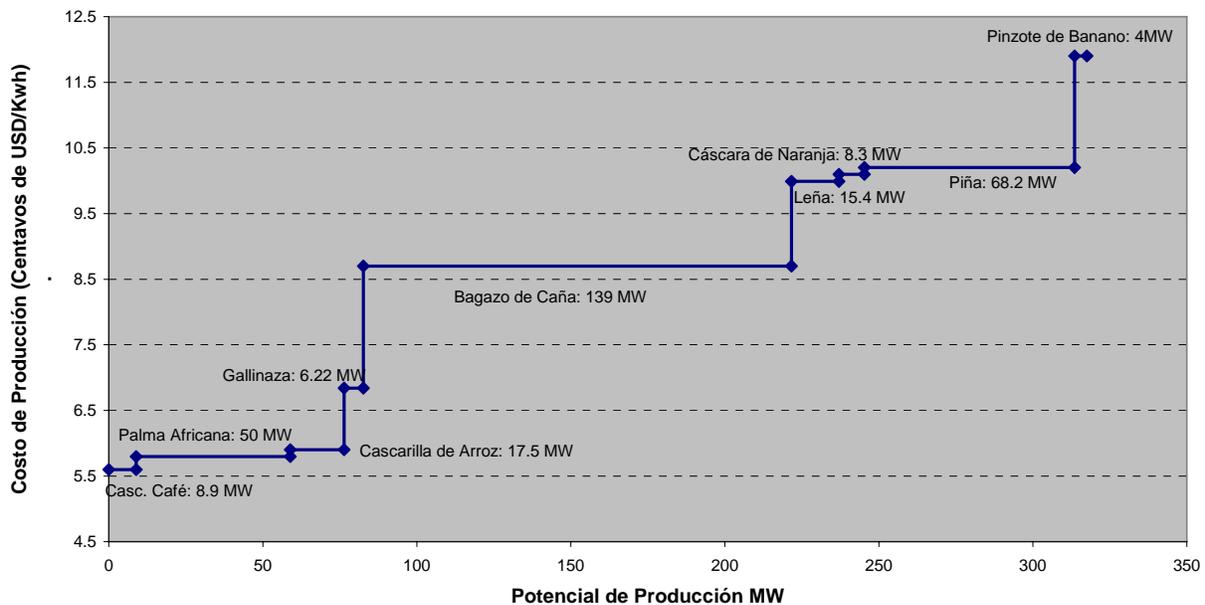
La crisis eléctrica de hoy es una combinación de déficit de generación y de entorno cambiante. Nos cambia tanto el clima como el mercado y eso nos obligará a rediseñar los planes futuros. Por ejemplo, se nos abre una nueva oportunidad, pues al vencer, en los próximos meses, todas las concesiones basadas en la ley 7.200, podremos hacer una licitación competitiva y obtener precios más transparentes y mucho menores que las alternativas basadas en petróleo.

Respecto al rediseño y al déficit de generación, hay sindicalistas que dicen que no hay suficiente potencial de generación en la biomasa para sustituir los 200 MW de las plantas térmicas. Respondo enumerando el potencial en megavatios obtenido de técnicos del propio Ice: residuos de bagazo de caña (139 MW), piña (68 MW), palma

africana (50 MW), cascarilla de arroz (18 MW) y cascarilla de café (9 MW), que en conjunto con otros de menor potencial, como la cáscara de naranja, el pinzote de banano y la leña, superan los 310 MW y, según nuestros cálculos, a costos entre 5 y 12 centavos por KWH, muy por debajo de los costos de las térmicas a los precios del petróleo de hoy. Esto sería darle vuelta a la crisis y atraer inversión y tecnología que iría a nuestras zonas rurales en vez de a los países petroleros.

También cada KWH térmico es más caro que su equivalente basado en energía renovable. El propio Ice estimó que la generación térmica costaría unos \$28 centavos por KWH cuando el precio del petróleo era de \$63 por barril (*La Nación* 3-5-2007). Hoy, con el petróleo mucho más caro, es evidente que la térmica será una alternativa cada vez más onerosa. Contrariamente, estudios preliminares del suscrito y de los profesionales Pavel Molina y Leo Guevara, del Incae, muestran que la generación de electricidad con diferentes fuentes de biomasa sería más económica, con un costo de entre 5,5 y 12 centavos de dólar por kilovatio-hora (ver gráfico abajo). Usando fuentes más tradicionales, como la hidroeléctrica, geotérmica o eólica, la economía sería mayor, pero también los plazos de ejecución de los proyectos se alargarían.

Potencial y costos de Generación de Energía Eléctrica a Partir de Biomasa
(Asumiendo Costo de Materia Prima a 15 USD/TON; Planta de 600 KW)



No es fácil entender la resistencia del Ice a usar biomasa, pues ésta es almacenable, disponible en el verano, menos onerosa que la térmica basada en petróleo, utiliza los residuos de la agricultura y, además, mitiga el cambio climático.

El cambio climático es la nueva amenaza para la humanidad. Por ejemplo, desde la perspectiva del sector eléctrico, las variaciones entre invierno y verano serán cada vez de mayor magnitud, y necesitaremos una combinación de renovables que tome en cuenta esa nueva variabilidad (i.e. más geotermia, eólicas y, por supuesto, biomasa). Pero adaptarnos no requiere aumentar la generación basada en petróleo, exacerbar el cambio del clima y trasladar al consumidor altos costos. Pues, como señalé anteriormente, he calculado que en 20 años pagaríamos más de \$4.000 millones adicionales solo en combustible.

Por eso la crisis presente es muy seria. No es solo porque el Ice es menos eficiente hoy que ayer o porque hay demasiada o poca participación privada. Es porque tenemos que adaptarnos a los cambios del clima, de las finanzas internacionales y a las demandas crecientes de una población que quiere computadores, *ipods* y *blackberries*.

Algunas ideas que me hacen ver el futuro con optimismo son las siguientes: (1) Vender las reducciones de CO₂ de todos los proyectos renovables del Ice: con ayuda de mi hermano Mauricio y otros expertos en la materia calculamos que el Ice podría obtener entre 5.000 y 9.000 millones de colones, lo que puede representar hasta un cinco por ciento de incremento en la tasa interna de retorno de los proyectos (por los flujos de dinero provenientes de la venta de reducciones de CO₂). (2) Explorar, junto a empresas como Mercedes Benz o entidades como el Gef, el uso de celdas de hidrógeno para el transporte nacional: la idea sería utilizar para ello el superávit eléctrico



Tendido eléctrico

Alfredo Huerta

durante las noches y almacenar hidrógeno que utilizaríamos en horas pico y meses secos; también podríamos sumarnos a la Unión Europea y a quienes experimentan con autobuses basados en celdas de hidrógeno y promueven el transporte masivo y no el individual. (3) Promover que ciudadanos y empresas instalemos pequeñas unidades eólicas y solares que reduzcan la demanda y que vendan los excedentes de electricidad a la red nacional, usualmente generados cuando alguien sale de vacaciones o ahorra energía: para ello ya existen en el mercado los medidores de doble vía. (4) Promover que el Inbio, en alianza con otras empresas, avancen en la producción de enzimas y en la producción de energía con algas y otras opciones que no compiten con la producción de alimentos: existen proyectos pilotos exitosos en MIT y otros sitios en países del Norte, pero en buena teoría el sol y la humedad de los trópicos debería doblar la productividad. (5) Fomentar, financiar y establecer normas para el ahorro y la eficiencia energética: pues Costa Rica hoy es un país desperdiciado y necesita crecer un uno por ciento en la producción de electricidad cada vez que el producto interno bruto crece un uno por ciento; en países más eficientes, como Japón y Estados Unidos, esta relación es varias veces menor en términos de energía utilizada por unidad producida. (6) Pasar de la confrontación público-privado a la cooperación para suministrar la energía doméstica: propongo lo anterior porque si fuera cierto lo afirmado por el Ice, y éste puede producir la electricidad más barata que nadie, y si tenemos empresas privadas que generan a seis centavos, y si la biomasa nos costaría menos de 12 centavos por KWH, estaríamos ante grandes oportunidades: exportar electricidad de calidad a buenos precios, atraer más empresas electrointensivas y mitigar el cambio climático para las futuras generaciones.

Con acciones como las anteriores, una vez más la pequeña Costa Rica daría un ejemplo al mundo: no solo de no ser un país corriente, sino de ser líder por la fuerza de las ideas y del ejemplo.





Proyecto Hidroeléctrico Pacuare: el Gobierno contra la vida

OSVALDO DURÁN

El 28 de agosto de 2005, 8.156 personas de Turrialba votaron “no” a las represas en el río Pacuare. Esa contundente oposición (97 por ciento de los votos) marcó un hito en defensa de la vida, la democracia efectiva y la soberanía comunitaria. Asumiendo el resultado, el 25 de abril de 2006, la Municipalidad de Turrialba acordó “acatar lo dispuesto por los electores ... y se ordena a la administración municipal no otorgar permisos de construcción ... para plantas hidroeléctricas en el río Pacuare, según se establece en el *Reglamento sobre consultas populares*”. La resistencia al Proyecto Hidroeléctrico Pacuare incluso fue reconocida en el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) por un miembro del Concejo Directivo tras una visita a la zona: “la oposición a la realización de proyecto Pacuare era una cosa real”, dijo Elías Lizano (sesión 5.689, del 6-9-2005, del Concejo Directivo).

Los irreparables impactos negativos, sociales y ecológicos, de posibles proyectos hidroeléctricos han sido ampliamente demostrados por las organizaciones sociales locales y nacionales, algunas de las cuales hemos trabajado desde hace casi una década en la defensa del Pacuare. En consecuencia con esas demostraciones, y con la prueba fehaciente de violaciones a las leyes ambientales del país -por ejemplo trochas y talas en las áreas de bosque y de protección del río-, el 8 marzo de 2005 la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente (Setena) archivó el expediente del Proyecto Hidroeléctrico Pacuare “por vicios de nulidad”. Ante ese dictamen, pero sobre todo por la presión sustentada de las comunidades, el Concejo Directivo del Ice, en la sesión 5.681 del 19 de julio de 2005, decidió sustituir el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare por el polémico Proyecto Hidroeléctrico Balsa Superior, que sería desarrollado junto con la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

Sin embargo, desoyendo la voluntad de las comunidades y los argumentos técnicos que demuestran la inviabilidad social y ecológica del Proyecto Hidroeléctrico Pacuare, el 9 de febrero de 2008 el Gobierno emitió el dictado de construirlo -158 MW- como parte del plan nacional de expansión eléctrica y “para evitar nuevos apagones”. Esta sentencia del Poder Ejecutivo reabre un capítulo de amplísimas repercusiones en la vida nacional y no se trata de un hecho aislado. Desde el ejercicio de la democracia real con participación ciudadana efectiva se trata de una afrenta a la voluntad expresa del pueblo de Turrialba. Y, desde la perspectiva energética, el Gobierno quiere dar un paso más en el proceso de mercantilizar todos los ríos -el agua y la naturaleza- y de evadir el debate sobre cuál es el modelo energético que debería seguir Costa Rica. A falta de atender estos temas -entre otros- relacionados con lo energético y con la hidroelectricidad, se sigue confundiendo desarrollo energético con desarrollismo para el consumo ilimitado y se sigue imponiendo los proyectos -como las hidroeléctricas- a las comunidades. El debate sobre el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare nos permite, desde una visión integral de desarrollo sustentable, recuperar la urgencia de debatir y acordar -ésta es nuestra propuesta- sobre modelo energético, incluida la hidroelectricidad, y derechos, responsabilidad y democracia participativa.

Recién tomado el acuerdo de “sustituir” el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare, en esta misma revista indicamos que “La decisión del Ice es inteligente y comprometida con la necesidad de salvaguardar -como hemos insistido- algunas cuencas hidrográficas, lo cual se puede lograr con una adecuada planificación energética nacional que supere el desarrollismo hidroeléctrico y, sobre todo, que asegure que el crecimiento de la oferta energética responda a las necesidades del pueblo de Costa Rica y no a las de los negocios de exportación de energía y al lucro privado de grupos nacionales y empresas transnacionales. Si bien esta decisión del Ice es un avance notable, quedan muchas tareas pendientes y lo más claro es que la lucha por salvar el Pacuare no pierde vigencia”.

Aunque el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare fue temporalmente descartado a partir del acuerdo del Ice, el interés por construirlo nunca desapareció. La mayoría del Concejo Directivo siguió insistiendo en el proyecto con lamentaciones y, sobre todo, con la descalificación de las comunidades y las organizaciones sociales. Una de las muestras de esa insistencia fue la posición de Carlos Obregón, subgerente de Energía, en septiembre de 2005, apenas unas semanas después del plebiscito: “Eso [la oposición] nos descartó por el momento el proyecto Pacuare; sigo insistiendo que el proyecto Pacuare hay que hacerlo y el país lo debe hacer y hay mecanismos para llevarlo a cabo.

Por otro lado, no creo que el proyecto Balsa sea sustituto del proyecto Pacuare; se suma al proyecto Pacuare y se suma al otro conjunto de proyectos” (sesión 5.689, del 6-9-2005, del Concejo Directivo). El fervor desarrollista se ilustra adecuadamente con la opinión de otro directivo del Ice: “Soy un poco más de la tesis desarrollista que en un momento dado se dio en los años sesenta o setenta en el Ice, pero las condiciones del país han variado, ahora hay que tomar el ambiente social, el ambiente ambiental; o sea, hay una serie de factores en el entorno para desarrollar un proyecto y desgraciadamente en el Pacuare tuvimos esa situación” (Carlos Castro en la misma sesión). En muchas sesiones del Concejo Directivo quien defendió la tesis de la sustitución real del Proyecto Hidroeléctrico Pacuare por Balsa fue Pablo Cob, entonces presidente ejecutivo, pero tuvo una férrea oposición de otros directivos, como Mayid Halabí, quien además de argumentar en muchas sesiones subsiguientes contra el Proyecto Hidroeléctrico Balsa, expresó: “el que diga que va aquí -el Proyecto Hidroeléctrico Balsa- en sustitución del Pacuare, no quiere decir que estamos renunciando de por vida a hacer el proyecto Pacuare” (sesión 5.681, de 19-7-2005). La discusión sobre el Proyecto Hidroeléctrico Balsa siguió por años, hasta que el 7 de febrero de 2008 el Ice acordó “que se archive el proyecto hasta nueva disposición, si es que la hubiese a futuro” (sesión 5.820, del 7-2-2008). Apenas dos días después de que el Ice descartara el Proyecto Hidroeléctrico Balsa, el Gobierno Central no hace más que relanzar públicamente el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare nunca desestimado, respondiendo a la visión desarrollista y de crecimiento eléctrico ilimitado originado en décadas anteriores, cuando prácticamente a las comunidades y a otros actores sociales ni se les tomaba en consideración ni se pronunciaban o, si lo hacían, no tenían la contundencia necesaria para hacerse escuchar.

Sin duda, una de las opiniones más esclarecedoras de la orientación tecnicista, y que refleja la carencia de vocación para el diálogo con las comunidades, es la que expuso el actual presidente ejecutivo del Ice en una sesión del Concejo Directivo con los representantes de las cámaras empresariales del país, en la que dialogaron sobre la crisis energética y la necesidad de renovar los contratos a los generadores privados, entre otros temas. Dijo el presidente ejecutivo: “tenemos como tres sitios focalizados en el país para generar; por ejemplo el Pacuare: aunque resulte una tensión con los ambientalistas o las comunidades, tenemos que contratar sociólogos de relación masiva o lo que sea, no podemos echarnos atrás con resistencias que son muy oportunistas; tenemos Diquís que es el Boruca de hoy en día, más fácil tal vez que el Boruca verdadero, porque lo que hay que inundar parece que tiene aparentemente menos resistencia de lo que tenía Boruca, menos gente, hay menos actividad agrícola, eso redujo el proyecto a 631 megavatios, antes era de 1.000, y eso es una inversión muy fuerte; se tiene el consenso bancario que es de 1,4 billones de dólares ... Es un proyecto a diez años plazo porque es muy grande y necesitamos de Pacuare, de Reventazón, necesitamos entrar en una zona donde no estamos presentes, que es Talamanca. Aunque haya resistencia en las aldeas, tenemos que tener la astucia y el profesionalismo de convencerlos de que lo mejor que les puede pasar es que nosotros sigamos con proyectos grandes” (Pedro Pablo Quirós, presidente ejecutivo del Ice, en sesión 5.796, del 7-6-2007).

Sin discutir ahora cada una de las aseveraciones de los integrantes del Concejo Directivo del Ice, lo que urge reconocer es que los proyectos hidroeléctricos siguen siendo una imposición y que, contrario a la línea del Ice, lo que requerimos es espacios de diálogo sobre el modelo energético nacional y, en particular, sobre la hidroelectricidad, lo que nos obliga a debatir sobre el futuro del agua y de las reservas de biodiversidad en cada cuenca hidrográfica de Costa Rica.

Sustituir el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare no fue una decisión únicamente técnica. Fue un reconocimiento político de la organización, resistencia y respuesta social y de respeto a los argumentos ecológicos y sociales de las comunidades. En ese momento interpretamos que el Ice daba un aviso para superar los tradicionales mecanismos de ocultamiento de información, despliegues masivos de funcionarios en las comunidades para convencer a las personas y organizaciones de las bondades de los proyectos hidroeléctricos, conminaciones a la firma de permisos de trabajo en fincas privadas, contratos de venta de tierra, ofrecimiento masivo de empleo, regalo de infraestructura, etcétera, también aplicados en la cuenca del Pacuare.

El Gobierno relanza el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare, el Proyecto Hidroeléctrico Savegre y refuerza los proyectos hidroeléctricos Diquís y Reventazón en un contexto preparado por la campaña mediática de miedo a los apagones, del inminente -aunque nunca demostrado- faltante de electricidad y el aumento de tarifas. No debemos olvidar que tras el apagón del 19 de abril de 2007, pobladores de Cachí, Angostura y Arenal hablaron de desfuegos -desagües de represas- sin turbinar el agua. Esta práctica no es nueva y fue denunciada también en años anteriores como parte de la campaña en favor de los generadores privados de electricidad (así consta en actas de la Asamblea Legislativa).

Si las 17 plantas, o los demás proyectos del Ice, no operan y no se utilizan eficientemente, se crean las condiciones para asegurar la compra de electricidad a los generadores privados amparados en las leyes 7.200 y 7.508 y, sobre todo, se crean las condiciones para presionar por la renovación de contratos privados que expiran entre hoy y el año 2023. Sobre este tema es indispensable recordar que el pronunciamiento C-445-2007 de la Procuraduría

General de la República explica claramente la ilegalidad de esos contratos privados, incluido uno del Ingenio Taboga amparado en la ley 7.200, que vence el 17 de junio de 2008 (esta misma empresa tiene otro contrato vigente entre el 24 de septiembre de 1996 y el 23 de septiembre de 2016). Los estragos de este negocio también se le han ocultado al pueblo de Costa Rica, y seguimos a la espera de que el estado realice los juicios contra la generación privada.

Otro elemento del contexto más amplio -y para abordar en otro momento- es el aceleramiento de los proyectos del Plan Puebla Panamá. Recientemente, en su encuentro de Miami, los representantes de tal Plan acordaron una serie de acciones para asegurar financiamiento. Uno de los proyectos de punta es casualmente el sistema de red eléctrica centroamericana (Siepac) (originalmente 1.830 km de líneas), que tras la fusión del Plan Puebla Panamá con el Plan Colombia reforzará la tendencia a convertir toda Mesoamérica en un corredor unificado de inversiones transnacionalizadas.

En España, el paroxismo hidromercantil llevó a sus impulsores a sentenciar que los ríos están “tan desperdiciados que hasta llegan al mar”. Y, casualmente, de España es la empresa Endesa, socia de los gobiernos centroamericanos, encargada de administrar el Siepac. El Banco Mundial, uno de los financiadores prominentes de represas en todo el planeta, también opinaba igual: “Es difícil concebir un escenario en el que la India pueda darse el lujo de que las aguas de un río tan importante como el Narmada se desperdicien en el mar”. Pero el frenesí mercantilista con los ríos es mucho más antiguo. En 1908, Winston Churchill soñaba el desarrollo diciendo: “y el propio Nilo se extinguirá gloriosamente sin jamás llegar al mar”; y, en 1929, Stalin prácticamente lo copiaba: “el agua que llega al mar se desperdicia” (McCully, Patrick. 2001. *Ríos silenciados*. Ed. Proteger). Esa mala suerte de morir sin llegar al mar ya la tiene el río Colorado, por ejemplo; y otros como el Tárcoles solo “aportan” contaminantes de todo tipo en su propia cuenca y a los ecosistemas marino-costeros.

La expansión eléctrica ilimitada y las grandes represas se siguen construyendo no a favor de los pueblos sino de los negocios. Si bien la exportación de electricidad podría ser un buen negocio, la sociedad costarricense no debería avalarla sin haber acordado una seria y eficiente planificación energética e hidroeléctrica y un sistema público de controles políticos y financieros que asegure beneficios para el pueblo en general, y no un fabuloso negocio para algunos inversionistas locales o foráneos. Comprendemos que al Ice se le impuso el mandato de asegurar el abastecimiento de energía que demanda la atracción de inversión externa directa, y que se le está obligando a la apertura y privatización por distintas vías, como los contratos *bot* (construcción, operación y transferencia), como el caso del cuestionado proyecto La Joya de la empresa Unión Fenosa en Tucurrique -Cartago-.

Hace casi una década que hemos insistido en el tema energético como debate colectivo nacional, y no como tema de técnicos y expertos del Ice que excluye a organizaciones civiles y, por supuesto, a las comunidades. A pesar de las limitaciones impuestas y hasta el desprecio de funcionarios por las poblaciones, en muchos proyectos de represas las organizaciones y comunidades hemos desarrollado procesos con resultados distintos, como el plebiscito de Pacuare y su retiro temporal, el condicionamiento y traslado de obras y el plan de manejo de la cuenca en el caso del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, la posposición de Savegre (ahora lo impulsan en el mismo paquete del Pacuare, “trabajando” y “convenciendo” a las comunidades como se dice en el Ice), el cambio de Boruca por Diquís, que no es una solución sino un traslado geográfico del problema, las carencias del plan de manejo de la cuenca Reventazón -Proyecto Hidroeléctrico Angostura (en este caso hay una implementación de acciones interinstitucionales cuyos resultados al mismo Ice le sería positivo divulgar), la explotación desmedida de la gran cuenca Sarapiquí, y muchos casos más, a los que suman los impactos negativos de los proyectos privados. Lo que estos procesos nos han permitido confirmar es, en primer lugar, las mayores desigualdades pensables de participación, pero, además, que las comunidades pueden y deben participar directa y plenamente en los procesos de proyectos, pues son las principales afectadas. Es evidente que tanto el Ice como los generadores privados tratan de postergar el debate sobre modelo energético e hidroelectricidad, pues eso limita sus planes de expansión energética y, particularmente, hidroeléctrica, a la que, contrario a las pruebas técnicas en todo el planeta, siguen calificando como limpia y renovable. Su casi exclusivo argumento es que la demanda interna crece a un 5,4 por ciento anual y que eso obliga a represar prácticamente todos los ríos del país.

Un proyecto hidroeléctrico en el Pacuare significa la posible destrucción de una de las principales reservas de biodiversidad del país -y de la región mesoamericana- y de un espacio de vida de la cultura indígena nacional, con lo cual se violaría el *Convenio 169* de la Organización Internacional del Trabajo. No menos relevantes serán los impactos negativos en las comunidades que, al igual que en la mayoría de las represas nacionales y en el mundo, jamás son compensadas con los beneficios temporales de empleo y algunas obras realizadas en los pueblos, que son inversiones menores y siempre favorables a los proyectos hidroeléctricos.

La tarea de defensa del Pacuare con las comunidades se sustenta en la defensa de la vida y del río y su cuenca como reserva de naturaleza, lo cual se fundamenta en criterios ecológicos y sociales expresados por nuestras organizaciones y refrendados por Setena. Esa defensa está legitimada por los derechos ciudadanos expresados en las

urnas como ejercicio de ciudadanía responsable. Responde además a la urgente necesidad de permitir y asegurar que los pueblos involucrados no sean simples objetos intervenidos, sino que tengan un grado real de participación en todo el proceso de decisiones, lo cual, se supone, es consustancial al desarrollo sustentable. Por esta razón, además de defender los resultados de la consulta democrática, seguiremos exigiendo al Ice que cumpla con entregar a las comunidades información a tiempo y completa. El hecho de que los pueblos afectados se enteraran por la prensa de la bula gubernamental de construir el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare confirma que oficialmente no se respetan las decisiones de las comunidades y que ni siquiera se las considera interlocutoras. Se trata simplemente de sojuzgar.

Exiguo favor le harán el Gobierno de los Arias, el Ice y algún jornalero del ambientalismo local, a la naturaleza, al país y a la democracia, obligando una hidroeléctrica con todo un historial de comprobadas fallas técnicas y violaciones a la legislación ambiental nacional y a los derechos de las comunidades. Un probable decreto o dictado de “interés nacional” lejos de resolver las contradicciones más bien confirmará la imposición y violación de decisiones democráticas. La diferencia esencial entre imposición de un proyecto hidroeléctrico y un proceso de diálogo, información completa e inclusión social, que permita a las comunidades prepararse para negociar en buena condición con el Ice, retomará ahora mucha más fuerza, toda vez que las comunidades reforzaremos la decisión contra el Proyecto Hidroeléctrico Pacuare del plebiscito que fue legalmente reconocido y ejecutado bajo las reglas del Tribunal Supremo de Elecciones. Ya las comunidades hemos demostrado tener capacidades colectivas de organización, de movilización y de propuesta para negociar, y no simplemente recibir los proyectos hidroeléctricos como dictado político y técnico. Si la participación ciudadana es consustancial a un modelo de desarrollo integral y sustentable, no se puede desconocer ni irrespetar la voluntad y los derechos comunitarios tan claramente expresados en el plebiscito del 28 de agosto de 2005.



Planta hidroeléctrica

Alfredo Huerta





Brevísima historia y definición de la educación ambiental

FERNANDO BLANCO

El inicio de la educación ambiental puede situarse en 1968, cuando en Nueva Jersey se celebró la primera Conferencia Nacional sobre Educación Ambiental, que denunció la necesidad de que la población conociera el ambiente, pero cambiando el punto de vista clásico (biología, ecología, geología...) por otro nuevo donde el individuo pasa de ser un simple observador (y, como mucho, un estudioso de él) a ser un participante más. Hasta ese momento existían algunas tendencias relacionadas y se utilizaban términos similares como “educación para la gestión ambiental”, “educación para los recursos naturales” y “educación para la calidad ambiental”, habiendo ya sido todos ellos desplazados por “educación ambiental”.

A diferencia de otras ciencias y disciplinas que se desarrollan *espontáneamente*, en el caso de la educación ambiental los organismos internacionales -en particular la Organización de Naciones Unidas- desempeñan un papel fundamental: a lo largo de los últimos cuarenta años han liderado las actuaciones en esa disciplina, motivo por el que sus avances más significativos están relacionados con la celebración de conferencias y programas institucionales.

En esta línea se destaca la Conferencia de Estocolmo, de 1972, convocada por Unesco, en la que por primera vez los grupos ecologistas alertan respecto de la degradación que estaba sufriendo el planeta, y la cual supuso el despertar de la conciencia ecológica en todos los aspectos. En Estocolmo se concluyó que era necesario frenar el deterioro ambiental, porque si no las consecuencias serían irreversibles, y era también necesario articular herramientas que frenaran este deterioro. Entre los acuerdos a los que se llegó en la Conferencia está la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), que es un programa generalista que busca promover esfuerzos para el cuidado del ambiente a nivel mundial y dar asistencia a los países menos favorecidos. El Pnuma ha sido, junto a la Organización Meteorológica Mundial, la impulsora del primer Panel Intergubernamental del Cambio Climático, en 1988. De la Conferencia de Estocolmo también emanó la primera recomendación para avanzar en educación ambiental y para crear el Programa Internacional de Educación Ambiental (Piea).

En Belgrado, en 1975, se celebró el Seminario Internacional de Educación Ambiental, dentro del Piea., organizado por Unesco y con el apoyo de Pnuma. Este Seminario estableció los principios fundamentales de la educación ambiental, que se mantienen en la actualidad (ver www.medioambiente.gov.ar/archivos/web/EA/File/belgrado.pdf). La carta de Belgrado marcó los siguientes objetivos fundamentales de la educación ambiental: (1) Conciencia: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del ambiente en general y de los problemas. (2) Conocimientos: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica. (3) Actitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento. (4) Aptitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales. (5) Capacidad de evaluación: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos. (6) Participación: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad

Otra novedad importante de la Carta de Belgrado es que el destinatario de la educación ambiental es la población, lo que supone un cambio fundamental, porque se olvida el enfoque clásico de la atención al ambiente por parte de especialistas (biólogos, ecólogos, geólogos...), ampliándose el objetivo a todo el que pueda estar interesado. La Carta de Belgrado especifica que la educación ambiental puede ser impartida en dos modalidades: educación formal y educación no formal. Para los no adentrados en el mundo de la educación citamos que existen tres campos de ésta: (1) Educación formal: Proceso educativo cuyo fin es la obtención de una capacitación profesional, de forma inmediata o media. En este grupo se identificaría la enseñanza reglada (obligatoria y que facilita titulaciones profesionales a nivel universitario o formativo). (2) Educación no formal: Es un proceso educacional realizado fuera del sistema formal para impartir aprendizaje a subgrupos específicos de la población cuyo fin no está dirigido a

El autor, ingeniero industrial, es director de la Oficina de Gestión de Infraestructuras de la Universidad de Santiago de Compostela (oxestin@usc.es).

obtener una capacitación profesional. El ejemplo clásico de la educación no formal es la que se imparte en actividades extraescolares, campamentos y actividades de verano. (3) Educación informal: Proceso educativo que dura toda la vida y por el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, capacidades y actitudes de la experiencia diaria y del contacto con su medio. Se caracteriza por una educación no sistemática y extraescolar. La educación informal se imparte en medios de comunicación, revistas y artículos de divulgación. (El gráfico adjunto refleja la diferencia entre las tres modalidades de la educación.)

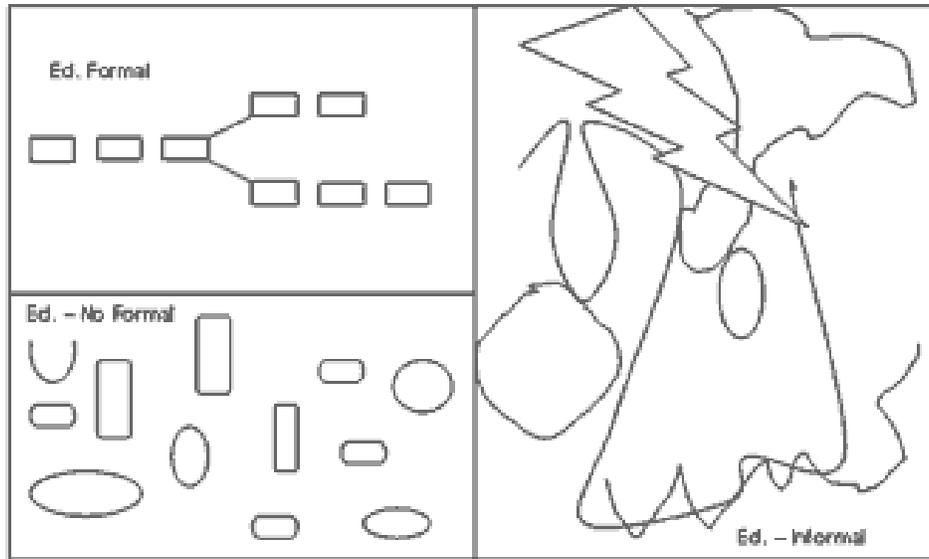


Gráfico educación: Touriñán López, J.M.

En Tbilisi (Georgia, Unión Soviética), en 1977, se celebró una nueva reunión internacional del Piea. Al igual que en Belgrado, se publicó una declaración en la que se incorporó la educación informal (se hizo una llamada a que los medios de comunicación colaboraran en la educación ambiental) y se dirigió un llamamiento a los estados a incorporar la educación ambiental en sus sistemas educativos (aunque sin especificar si sería una asignatura o un tema transversal) y a que colaboraran en el intercambio de experiencias, investigación y reflexiones. Los llamados fueron explícitamente a los sectores educativo y docente, considerándose imprescindible la formación específica del profesorado para la impartición de la educación ambiental. Esta colaboración internacional fue una novedad respecto de los acuerdos propuestos en Belgrado.

La siguiente cita importante organizada por Unesco también fue en la Unión Soviética, en Moscú (1987), donde se celebró un nuevo congreso que revisó las líneas generales marcadas en las conferencias anteriores, destacando la introducción de la *actuación individual*. Para preservar el ambiente es necesario realizar grandes actuaciones (en general a cargo de las entidades gubernamentales y las grandes empresas), pero el punto de partida es el compromiso del individuo por preservar el ambiente, y ahí es donde la educación ambiental debe actuar. Además, en Moscú los países participantes aprobaron una estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambiental para el decenio 1990-2000.

En 1992, se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y, simultáneamente, el Foro Internacional de *oenegés* y movimientos sociales. La Conferencia abarcó todos los aspectos relativos al ambiente a nivel mundial (no solo de educación ambiental) y vinculó los sectores relacionados con el ambiente con otros afines como la economía, el respeto a las minorías étnicas, etcétera. A la educación ambiental la Conferencia la consideró una herramienta fundamental para conseguir acercarse al desarrollo sostenible; y consideró, asimismo, que debe aumentarse la conciencia ciudadana y fomentarse la formación específica. La educación ambiental también está presente en la elaboración de un documento titulado *Tratado de educación ambiental hacia las sociedades sostenibles y de responsabilidad global*, que plantea la necesidad de transformación global de la sociedad para adaptarse al desarrollo sostenible: pero no se trata de una corrección sino de un cambio en los criterios económicos que regulan la sociedad. El *Tratado* plantea también que la educación ambiental no debe circunscribirse a los países industrializados sino que debe abarcar todo el planeta y ser una herramienta útil para corregir los desequilibrios entre ricos y pobres.

La última conferencia desarrollada del Piea tuvo lugar en Tesalónica (Grecia) en 1997. En ella se propuso una modificación rápida y radical de comportamientos, modos de vida y hábitos de producción y consumo, lo que

significa que la educación ambiental debe actuar también en los hábitos sociales con el fin de limitar el consumo despiadado de materias primas y colaborar en el desarrollo sostenible. Otro aporte de la reunión de Tesalónica fue que la pobreza dificulta el suministro de servicios educativos y sociales y favorece el crecimiento de la población y la degradación del ambiente, por lo que, además de impartirse educación ambiental, también es importante actuar sobre otros puntos no contemplados hasta ese momento, como la pobreza, el control de la población, la salud, la seguridad alimentaria, los derechos humanos y la educación para la paz. Este enfoque no es nuevo porque ya el Foro de las *oenegés* de Río había introducido la idea de que la conservación de la naturaleza no se restringía a una actuación ambiental sino que era sobre todo económica.

Como resumen de las diferentes conferencias vemos que el concepto de educación ambiental ha ido cambiando durante estos cuarenta años. Inicialmente se limitaba a las actuaciones destinadas a evitar el deterioro ambiental manteniendo el crecimiento económico como prioritario. Las últimas reuniones (Foro de *oenegés* de Río y Cumbre de Tesalónica) ya se plantean un nuevo sistema económico que cambia el concepto de crecimiento económico por otro de desarrollo sostenible. También debemos señalar que durante los últimos años se introdujeron otros aspectos sociales no estrictamente ambientales (problemática migratoria, desequilibrio Norte-Sur, evitación de la pobreza, aumento de la formación de las personas, control demográfico...), existiendo muchos puntos en común entre las *oenegés* y los grupos ecologistas.

En el Congreso de Moscú, de 1987, la educación ambiental se definió como *un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.*

La noción histórica de educación ambiental es muy abstracta y el punto de partida era la enseñanza en la educación primaria de las ciencias naturales y puntualmente de las sociales. A un nivel superior (bachillerato y universidad) se ha identificado la educación ambiental con disciplinas como la biología, la ecología, la botánica y la geología. Considerando el ambiente desde un punto de vista más amplio se le ha relacionado con la geografía, la historia y la sociología, ya que éstas consideran al hombre como un componente más de la naturaleza.

Pero esa noción ha sido superada y hoy se considera que la educación ambiental es un proceso sinérgico que parte de todas esas disciplinas pero que no se limita a ellas. O sea, a partir de todos los conceptos iniciales se trata de conseguir una actitud ciudadana más respetuosa con el ambiente y de minimizar la degradación del paisaje original (geomorfología, flora y fauna autóctonas...). En particular se busca la sensibilización del ciudadano para proteger el ambiente y aproximarse al desarrollo sostenible. Smith-Sebasto (s.f.), quien afirma que “no se puede enseñar educación ambiental, sino impartir educación ambiental”, y que sería más correcto utilizar el término *educación para el desarrollo sostenible*, identifica cuatro componentes fundamentales en la educación ambiental: (1) Fundamentos ecológicos: Incluye la formación básica en biología, ecología, geología y botánica. (2) Concienciación conceptual: Estudiar cómo las acciones humanas (individuales y grupales) pueden influenciar la relación entre la calidad de la vida humana y el planeta. (3) Identificación y evaluación de los problemas ambientales: El individuo debe ser capaz de identificar un problema ambiental y poder realizar una pequeña evaluación inicial de su gravedad. (4) Capacidad de acción: La persona que recibe educación ambiental tiene la capacidad para actuar como persona que toma decisiones en un organismo o empresa. A propósito de esto, María del Carmen González (1996) afirma que no basta con enseñar desde la naturaleza utilizándola como un recurso educativo, sino que hay que educar para el ambiente, hay que presentar y aprender conductas correctas hacia el entorno, no solo conocerlas.

Por su naturaleza de disciplina nueva, en educación ambiental no existen titulaciones específicas, por lo que los profesionales de este sector suelen ser afines a las ciencias de la educación (maestros, pedagogos) que se especializan posteriormente en ambiente. En otros casos son titulados genéricos de disciplinas científicas (biólogos, químicos...) que realizan cursos de reciclaje adquiriendo habilidades docentes. Finalmente, existe un tercer grupo, más minoritario y de reciente aparición, que es el de los especialistas en educación no formal que enfatizan en ese campo -como los monitores de tiempo libre-.

Referencias bibliográficas

- González, María del Carmen. “Principales tendencias y modelos de la educación ambiental en el sistema escolar”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 1996. Madrid.
- Smith-Sebasto, N. J. (s.f.) “¿Qué es educación ambiental?”, en www.jmarcano.com/educa/njsmith.html.