

Nº 21 / \$ 4.500

ECOLOGICA

POLITICA-MEDIO AMBIENTE-CULTURA

La energía
de la nueva era

El cuerpo:
otra mercancía

DIRECTORA
Martha Cárdenas

EDITORIA
Angela Sánchez

CONSEJO EDITORIAL
Germán Andrade
Augusto Ángel
Martha Cárdenas
Julio Carrizosa
Fernando Casas
Hernán Darío Correa
Ana María Echeverry
María Cristina Franco
Guillermo González
Juan Pablo Ruiz
Juan Andrés Valderrama

COORDINACIÓN EDITORIAL
Juan Andrés Valderrama

DISEÑO GRÁFICO
Camila Cesarino Costa

FOTO CARÁTULA
Ian Flórez

SUSCRIPCIONES Y PUBLICIDAD
Melba Judith García
Carrera 22 n° 36-63 Of. 301
Tel. 368 3892
Fax 368 4639
Bogotá / Colombia

DISTRIBUCIÓN
Distribuidoras Unidas S.A.
Transversal 93 n° 52-03
Tel. 413 9300
Bogotá / Colombia

FOTOMECÁNICA
Elograf Limitada

IMPRESIÓN
Panamericana
Formas e Impresos S. A.

**REGISTRO MINISTERIO
DE GOBIERNO**
Derecho de reserva 196
del 30 de enero de 1990

ISSN 0121-3725

**ECO
LOGICA**
POLÍTICA-MEDIO AMBIENTE-CULTURA

REVISTA FUNDADA EN ENERO DE 1989
AÑO VI N° 21 JULIO / DICIEMBRE 1995



3 EDITORIAL

DENUNCIA

- 4 El cuerpo: otra mercancía
Andrew Kimbrell

ENERGÍA

- 14 La energía de la nueva era
Curtis Moore

- 24 Balance de energía

- 26 Calentamiento global

- 28 Fuerza hidráulica

- 30 Petróleo

- 32 Manejo eficiente de energía
Ernesto Sánchez

DEBATE

- 38 Hidrocarburos,
pueblos indígenas
y licencias ambientales
Pablo Emilio Mancera

- 47 **GESTIÓN EMPRESARIAL**
Por una producción limpia

- 48 **ENERGÍA**
El petróleo desangra
a la amazonia
Ernesto Sánchez

- 54 **NOTAS**

28.10.62. 4 w

No a patentar la vida

La preocupación por los derechos de propiedad intelectual de las invenciones biotecnológicas, que amenazan con privatizar las expresiones de la vida en la Tierra y convertirlas en mercancías, no se restringe a los países del tercer mundo, que son los principales blancos del saqueo genético y de la manipulación como conejillos de indias.

Varias organizaciones ambientales europeas, entre ellas Greenpeace, también se oponen al intento de las transnacionales biotecnológicas de monopolizar el conocimiento médico, el material genético y la bioseguridad alimentaria, dejando al resto de la humanidad en la más absoluta dependencia.

En un intenso trabajo de lobby y presión ante las autoridades de la Unión Europea, Greenpeace ha cuestionado el proyecto de ley presentado ante el Parlamento, advirtiendo el peligro de que la industria de la biotecnología consiga patentar las formas de vida. Eco-Lógica reseña a continuación este cuestionamiento, por considerarlo de sumo interés para Colombia y los países de mayor biodiversidad:

"Greenpeace solicita encarecidamente a todos los miembros del Parlamento Europeo que den su voto de rechazo a las patentes de la vida, propuestas en el documento presentado para debate ante el comité de conciliación.

La industria biotecnológica ha concebido la ingeniería genética como una manera de rediseñar la vida aún después de su extinción. La ingeniería genética permite que los genes sean transferidos entre especies que no tienen absolutamente ninguna relación y, por lo tanto, implica riesgos muy serios para la biodiversidad. Ahora, la industria exige obtener el control total de la humanidad, monopolizando el derecho comercial de los genes y las formas de vida, a través de las patentes.

Patentar la vida es inmoral

Una patente proporciona un monopolio para explotar una invención. Una

vez patentados, los organismos vivos se convierten en bienes y son clasificados como productos industriales, de la misma forma que las máquinas fotocopadoras. Las patentes de la vida recompensan y promueven la creación de monstruos como plantas que toleran químicos tóxicos o tomates que contienen genes de pescado y papas con genes de ratas.

- Las patentes de la vida recompensan y promueven el control, monopolizando áreas vitales para la supervivencia humana, tales como el suministro mundial de alimentos y de productos farmacológicos.

- Las patentes de la vida excluyen el reconocimiento del conocimiento de las comunidades locales, principalmente indígenas, en la conservación y la experimentación en la diversidad de organismos silvestres y cultivados. Solamente el conocimiento del ingeniero genético sería considerado como tal.

La duración sin precedentes —siete años— del debate sobre el tema en el Parlamento Europeo, demuestra los problemas éticos que conllevan las patentes de la vida. El documento propuesto ante el Parlamento no tiene en cuenta esos riesgos, hace patentables las células y los genes humanos, plantas y animales y no tiene en cuenta la opinión de los ciudadanos de la Unión Europea. Greenpeace objeta el documento, por las siguientes implicaciones:

- Los seres humanos, sus células y genes, se vuelven patentables, si son sujetos a un proceso técnico por fuera del cuerpo humano.

- Los científicos ya están tomando muestras a diversas etnias alrededor del mundo, en busca de utilidades potenciales de sus células y genes, para luego comercializarlos. Con este proyecto, conocido como genoma humano, sumado a la protección de las patentes, la humanidad será privatizada, al igual que posibles descubrimientos como drogas contra el sida o el cáncer.

- Los animales y las plantas se vuelven patentables. Teniendo en cuenta que la ingeniería genética se utiliza para rediseñar plantas y animales, el docu-

mento propuesto permitiría declarar los organismos alterados como productos de procesos microbiológicos y, por lo tanto, patentables.

Según esto, el único estadio importante en la vida de una planta o animal, será cuando el ingeniero genético intervenga. Los sucesos naturales, biológicos, de crecimiento y reproducción en plantas y animales se considerarían "invenciones microbiológicas" del ingeniero genético. Por ejemplo, si la ingeniería genética es utilizada para alterar a un gato, entonces ese gato sería patentable, al igual que sus crías, por ser fruto de un proceso microbiológico.

- La naturaleza se vuelve una invención. Una de las condiciones básicas que debían cumplirse bajo la ley tradicional de patentes, era que sólo las invenciones podían ser patentables. Pero los genes, las plantas y los animales no son invenciones, sino que existen en la naturaleza y nosotros los descubrimos. El texto propuesto ante el Parlamento resta importancia a este principio y, por lo tanto, permite decir que Cristóbal Colón no descubrió a América sino que la inventó y por lo tanto es dueño de los derechos de propiedad intelectual sobre este producto.

- Una ley ambigua. El documento propuesto ante el Parlamento es confuso y nocivo para los intereses de los ciudadanos y los Estados miembros de la Unión Europea. No está claro cómo se manejarían las implicaciones legales frente a Estados Unidos, actual potencia mundial en biotecnología. Tampoco aclara si los campesinos perderán su derecho a criar animales o a intercambiar semillas sin tener que pagar derechos —el privilegio de los campesinos—, o si el alterar el genoma de un ser humano —terapia embrional lineal— podría llegar a ser patentable próximamente en algunos países de la Unión Europea.

Greenpeace ofrece toda la documentación disponible a los parlamentarios interesados en profundizar sobre el tema, y les recuerda su responsabilidad ética, social y política para favorecer los intereses de la colectividad". ■



El millonario tráfico de órganos
y el negocio de la fertilización

El cuerpo: otra

En un mercado silencioso que no ha sido denunciado con los mismos altoparlantes de otros comercios antiéticos, durante los últimos cincuenta años el cuerpo humano se ha ido convirtiendo en una mercancía. La sangre y los riñones, el esperma y los óvulos, los fetos, los tejidos, las células y los genes se compran y se venden en un multimillonario mercado mundial.

La biotecnología amenaza con cercar aún más el cuerpo, debido a la intención de algunas compañías de patentar los genes.

El auge actual en el mercado del cuerpo humano ha sido alimentado por los avances en las técnicas biomédicas, las nuevas tecnologías reproductivas y la ingeniería genética.

Es tan alta la demanda de órganos, que cada vez más personas, acosadas por necesidades económicas, venden parte de sí mismas, mientras que los empresarios de alta tecnología obtienen millonarias ganancias.

La patente de células humanas ya es una práctica común en Estados Unidos, mientras otros países son presionados para legalizarla.

* Este artículo ha sido tomado de
The Ecologist, Vol. 25, n° 4, julio/agosto
de 1995. Adaptación de Marcela Giraldo.



mercancía*

La sangre: ¿regalo o mercancía?

La sangre fue la primera parte del cuerpo que se comercializó. Aunque la historia de las transfusiones se remonta a quinientos años, sólo hasta este siglo se convirtió en un producto comercializable.

Durante la década de los cincuenta y a raíz de la segunda guerra mundial, en Estados Unidos anualmente se practicaban transfusiones de cerca de cinco millones de pintas —medio litro— de sangre. Incontables vidas fueron salvadas, lo que incrementó su demanda y su valorización.

No obstante, el mercado de sangre ha sido controvertido. La polémica legal en Estados Unidos se centró en que la sangre no es un producto comercial y que la decisión de usar plasma pagado es ética y no económica.

Tras muchas discusiones, en 1966, mediante la intervención de la Federal Trade Commission -FTC-, se dictaminó que la sangre era una mercancía, disposición que rige en la actualidad. Así, hoy existen más de cuatrocientos centros de comercio de sangre en Estados Unidos que recogen, venden y comercian plasma humano.

HENRI MATISSE

Andrew Kimbrell

Abogado, escritor y director del Centro internacional para la valoración tecnológica en Washington D.C.

Un multimillonario negocio se ha abierto camino en el último medio siglo, a espaldas de los cuestionamientos éticos y del conocimiento de la opinión pública: el comercio de órganos, sangre, semen, óvulos, células y genes humanos que, enmascarado tras la fachada de la investigación biotecnológica, ha convertido al cuerpo humano en una mercancía rentable.



IAN FLÓREZ

En 1991 se realizaron en ese país unos trece millones de extracciones y más del 95% de los donantes fue pagado. Los centros de donantes voluntarios, como la Cruz Roja, suministran otros dos millones de litros. Cada año se obtienen en el mundo quince millones de litros, de los cuales el 60% se recoge en Estados Unidos.

El comercio global de sangre se aproxima a los dos mil millones de dólares al año y algunos donantes con tipos escasos se han percatado de que su sangre vale cientos de miles de dólares.

De la sangre a los órganos

Con la aparición de las técnicas de trasplantes y cirugía, el cuerpo humano se convirtió en un lucrativo negocio de partes intercambiables y reciclables: córneas, oídos internos, huesos de mandíbula, corazones, pulmones, hígados, riñones, páncreas, uniones de cadera, piel, ligamentos, cartílagos y médula ósea, entre otros, se insertaron en la lógica de la oferta y la demanda.

Cada año, decenas de miles de órganos se compran y se venden en el mundo. En 1991, los riñones se vendían en Egipto a un costo que oscilaba entre diez y quince mil dólares, o su equivalente en electrodomésticos¹. En India, el precio actual de un riñón de un donante vivo es de 1500 dólares; de una córnea, cuatro mil, y de un pedazo de piel, cincuenta mil. El precio de un órgano, en este país, equivale al ahorro de toda una vida.

Un hospital público argentino, el Instituto de salud mental Montes de Oca, fue denunciado por extirpar órganos y sangre de manera inconsulta a sus pacientes para luego ofrecerlos al mejor postor. Después de matar intencionalmente a los enfermos mentales para extraerles sus órganos, el Instituto informaba a sus

familiares que éstos se habían escapado o habían muerto. Entre 1976 y 1991, el Instituto reportó más de 1400 escapes y cerca de la misma cantidad de muertes².

Según algunos, la venta de órganos es libremente asumida por los pobres, pero otros opinan que el mercado y la supuesta elección enmascaran un mercado inherente de explotación.

Cosechar la muerte

Durante siglos, la muerte ha sido entendida como el momento en que la respiración cesa y el corazón deja de latir. La demanda de órganos ha obligado a cambiar su definición para hacer viable el trasplante de órganos, los cuales deben extraerse cuando la circulación y la respiración todavía se mantienen.

Las presiones llevaron a que, entre 1968 y 1991, diferentes comités legales y de salud de Estados Unidos adoptaran el concepto de "la muerte total del cerebro" y desarrollaran la respectiva legislación. Esto le permitiría a los cirujanos mantener órganos frescos en personas legalmente muertas, al utilizar sistemas artificiales para mantener la vida hasta que los órganos pudieran ser extraídos.

La definición de muerte se extendió aún más hacia aquellos que perdían sólo las funciones superiores del cerebro y no el funcionamiento cerebral total. Muchas víctimas de la pérdida de funciones superiores cerebrales, pueden ser una fuente más económica de suministro de órganos, ya que respiran por sí solas sin necesidad de respiradores artificiales.

Subasta de fetos

Los trasplantes de órganos no solo han cambiado la definición de muerte, sino también la de vida. Los fetos se han unido a los bebés como fuente de

órganos y tejidos humanos, al punto que se estima que la industria de trasplantes fetales podría muy pronto superar la actual industria de trasplante de órganos³.

En Estados Unidos, los receptores potenciales de trasplantes fetales incluyen a un millón de personas con la enfermedad de Parkinson, a tres millones con Alzheimer, a 25 mil con la de Huntington y a seis millones de diabéticos.

En contraste con otros "insumos corporales", los fetos son suministros abundantes: cerca de 1.6 millones de abortos se realizan cada año en Estados Unidos y aproximadamente treinta millones en el mundo.

Doce especialistas en anatomía del Instituto internacional para el avance de la medicina -Iam- recogen cada mes unos 450 fetos provenientes de abortos realizados en el segundo trimestre de embarazo.

Cada año, agentes de tejidos como el Iam, distribuyen aproximadamente quince mil especímenes a investigadores y médicos. Ese centro le paga honorarios por servicios a dieciocho clínicas de aborto por permitir que sus especialistas recolecten los fetos. A su vez, cobra una tarifa por las partes fetales que distribuye entre los investigadores.

Los compradores de tejidos del Iam pagan tarifas de manejo, que oscilan entre cincuenta y 150 dólares, según el espécimen de tejido fetal. Pero la mayoría de las mujeres que se someten al aborto ignoran que sus fetos pueden ser vendidos y usados para investigaciones o trasplantes.

La venta de fetos cataloga a las mujeres como manufactureras de una nueva mercancía en los almacenes del cuerpo humano, en donde las clínicas y hospitales comercializan el producto y las compañías obtienen la ganancia. Más grave aún: abre la posibilidad de que los individuos busquen su propia fuente de órganos fetales, concibiendo para luego abortar⁴.

Fábricas de bebés: vendedoras de esperma

El tratamiento de la infertilidad y la investigación genética también han abierto nuevos mercados. El esperma es la principal mercancía reproductiva que se vende actualmente: alrededor de once mil médicos practican inseminación artificial -IA- a por lo menos 172 mil mujeres cada año en Estados Unidos.

El 38% de los casos culmina en un parto exitoso, lo que implica un promedio de sesenta y cinco mil bebés que nacen cada año por IA, treinta mil de los cuales, por lo menos, son hijos de donantes de esperma. Casi la mitad de las mujeres son inseminadas con esperma de donantes anónimos, generalmente estudiantes de medicina⁵.

Los donantes de esperma pagados reciben un promedio de cincuenta dólares por donación y pueden dar de dos a tres veces por semana durante muchos años. En un mes, esta renta equivale a más de cuatro veces el salario mínimo de un trabajador del tercer mundo.

A ello se suma el hecho de que muchos hijos de la inseminación artificial sienten rabia y frustración por el anonimato de sus padres genéticos y porque sus nacimientos fueron producto de una transacción de negocios.

Óvulos a la venta

Con el desarrollo de las técnicas para fertilizar los óvulos fuera del útero -fertilización in vitro, IVF- los óvulos se ubican en el segundo lugar del mercado, después del esperma. Alrededor de sesenta y cinco centros médicos en Estados Unidos ofrecen programas de donación de óvulos a mujeres infértiles. En 1990, las clínicas reportaron casi 550 casos, a un costo de doce mil dólares cada uno⁶.

El promedio describe la infertilidad como una epidemia que afecta a diez





saludables que han aceptado dar óvulos por la suma de dos mil dólares.

Lo que agrava el cuestionamiento ético es que esto sucede en un país que hoy en día ocupa el vigesimosegundo puesto en niveles de mortalidad infantil

en el mundo: miles de niños mueren cada año en Estados Unidos debido a la

pobreza, la drogadicción y la

falta de atención médica. Algunas áreas de ciudades norteamericanas tienen una tasa de mortalidad infantil mayor que la de las naciones más pobres y algunos opinan que los esfuerzos humanos y financieros deberían concentrarse en rescatar a esta niñez desprotegida, en lugar de traer más seres al mundo.

Se alquilan úteros

El alquiler de úteros se convierte rápidamente en un negocio redondo para los agentes de bebés, que arreglan los nacimientos a través de contratos comerciales por un valor promedio de treinta y cuarenta mil dólares por bebé.

Hasta 1992, cerca de cuatro mil nacimientos habían sido contratados con una ganancia cercana a los cuarenta millones de dólares⁷.

La mayoría de los que acuden a vientres sustitutos son personas pudientes, mientras que los donantes son de escasos recursos y, a menudo, desconocen sus derechos legales y no pueden pagar un abogado.

Los contratos incluyen

cláusulas que endilgan a la mujer embarazada la responsabilidad de todo riesgo relacionado con la concepción, el embarazo y el parto, incluyendo las enfermedades provocadas por el embarazo, cualquier complicación posparto y aún su muerte⁸. A cambio, la mujer contratada recibe diez mil dólares. Bajo ciertos acuerdos, la madre sustituta sólo recibe mil dólares si el bebé nace muerto.

La sustitución y la venta de óvulos y espermia plantean interrogantes sobre las definiciones sociales de paternidad y maternidad. Muchos casos terminan en las cortes para obtener la custodia del bebé, cuando las mujeres que han prestado sus úteros deciden no entregar a sus hijos.

Bebés perfectos

Al cerco de la reproducción le sigue el del monitoreo genético. Las parejas también pueden utilizar tecnologías genéticas que valoran el producto antes de que nazca, y así pueden abortar en caso de que haya síntomas de imperfección.

El uso de la amniocentesis y la muestra chorionic villus -CVS-, que consiste en la selección del sexo, es más frecuente.

Las implicaciones del monitoreo genético prenatal no pasan desapercibidas para algunos médicos que advierten los peligros de que "las parejas desarrollen la mentalidad de tener bebés perfectos. Es la eugeneia. Las personas no sólo determinan cuándo tener hijos, sino también qué tipo de hijos desean"⁹.

El cartel de las patentes biotecnológicas

La biotecnología amenaza con exacerbar aún más las presiones eugenistas. Aunque los últimos objetivos de la ingeniería

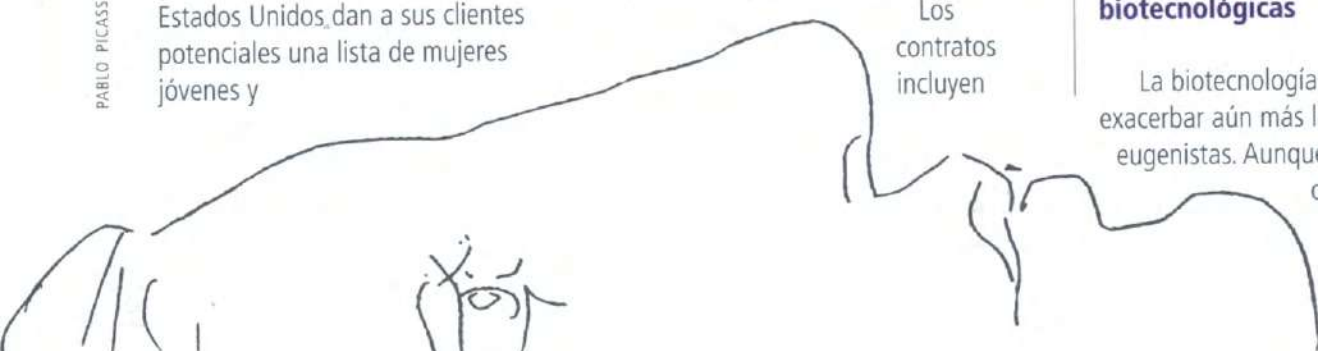
millones de parejas en Estados Unidos, o a una de cada seis parejas. Cada año, alrededor de un millón de parejas busca tratamiento en el multimillonario negocio de la fertilización.

El negocio ofrece ahora una verdadera gama de técnicas para fabricar bebés por transferencias: en la trompa de falopio del gameto, del embrión al tubo, disección parcial de la zona, aspiración microquirúrgica epididimal del esperma, inseminación por donante, óvulo donado, y maternidad de vientre sustituto, entre otras.

En Estados Unidos, de hecho, sólo entre el 10 y el 14% de las parejas que compra un programa de IVF, se lleva un bebé a casa, después de múltiples traumas físicos y síquicos. Los defensores de la salud femenina cuestionan el impacto negativo que pueden generar estos tratamientos.

Sin embargo, no es fácil conseguir donantes de óvulos porque, a diferencia del esperma, recolectarlos es difícil y a veces implica riesgos físicos.

En la actualidad, diez clínicas de Estados Unidos dan a sus clientes potenciales una lista de mujeres jóvenes y



genética humana se han enfocado en la identificación de enfermedades genéticamente inherentes, los científicos investigan la importancia de alterar gérmenes en línea, estos es, los genes que se juzgan son responsables de transmitir los rasgos hereditarios. Argumentan que ha llegado la hora de que la ciencia sea coautora de la evolución del cuerpo humano.

La manipulación y comercialización de genes humanos puede representar el desenlace final de la controversia sobre almacenes de partes humanas, ya que las grandes transnacionales, biotecnológicas se movilizan para establecer un monopolio sobre la propiedad y uso de cien mil y más genes, es decir, los que comprenden nuestra estructura genética humana.

Algunas compañías establecen derechos de propiedad sobre algunas células humanas, sin consultar a las personas de las cuales fueron extraídas. La biotecnología ha hecho de los malos tejidos un negocio rentable y con nuevas técnicas de laboratorio: los tejidos humanos antes inservibles, obtenidos a través de cirugías, son ahora utilizados para crear bioquímicos humanos que valen miles de millones de dólares.

A través de estas patentes, las compañías biotecnológicas determinan el control sobre las características del cuerpo humano. Entre tanto, algunos observadores se preguntan ¿hasta dónde se deben trazar los límites de la manipulación y sobre todo la comercialización genética?¹⁰.

Otras opciones

El supermercado del cuerpo humano tiene sus raíces en la cultura occidental y en la historia social y religiosa, en particular en los dos dogmas del

mecanicismo y el libre mercado.

El mecanicismo ha arraigado en nuestra sociedad una visión reduccionista del cuerpo humano y otras formas de vida, lo que nos permite visualizarnos como una tecnología biológica disponible para la venta.

Mientras tanto, la ideología de mercado se ha convertido en el principio básico de ordenamiento de la vida social capitalista y aporta el fundamento primario racional y ético para la venta de materiales del cuerpo humano.

La comercialización del cuerpo y de sus partes no es inevitable. Muchos individuos y grupos preocupados se empeñan en generar un debate y concientización pública más amplia sobre la mercantilización del cuerpo, presionando a los gobiernos, las agencias internacionales, los parlamentarios, médicos y científicos para que entre todos ayuden a dar las siguientes garantías:

- Poner fin a la expansión de la definición legal de la muerte o de los cadáveres o muertos recientes, como receptáculos de almacenamiento de órganos.

- Prohibir el uso de fetos provenientes de abortos inducidos, para trasplantes e investigaciones, hasta que los profundos problemas éticos, legales y comerciales que rodean esta práctica sean completamente discutidos.

- Prohibir la búsqueda de un futuro previsible de la terapia genética de genes en



línea; de la búsqueda en clases de semen humano; de la venta de órganos para trasplantes o investigación; y de la venta de partes fetales, esperma, óvulos y embriones.

- Prohibir el uso eugenístico de óvulos y esperma superiores y de la maternidad de vientre sustituto con penas criminales para los agentes de esa práctica.

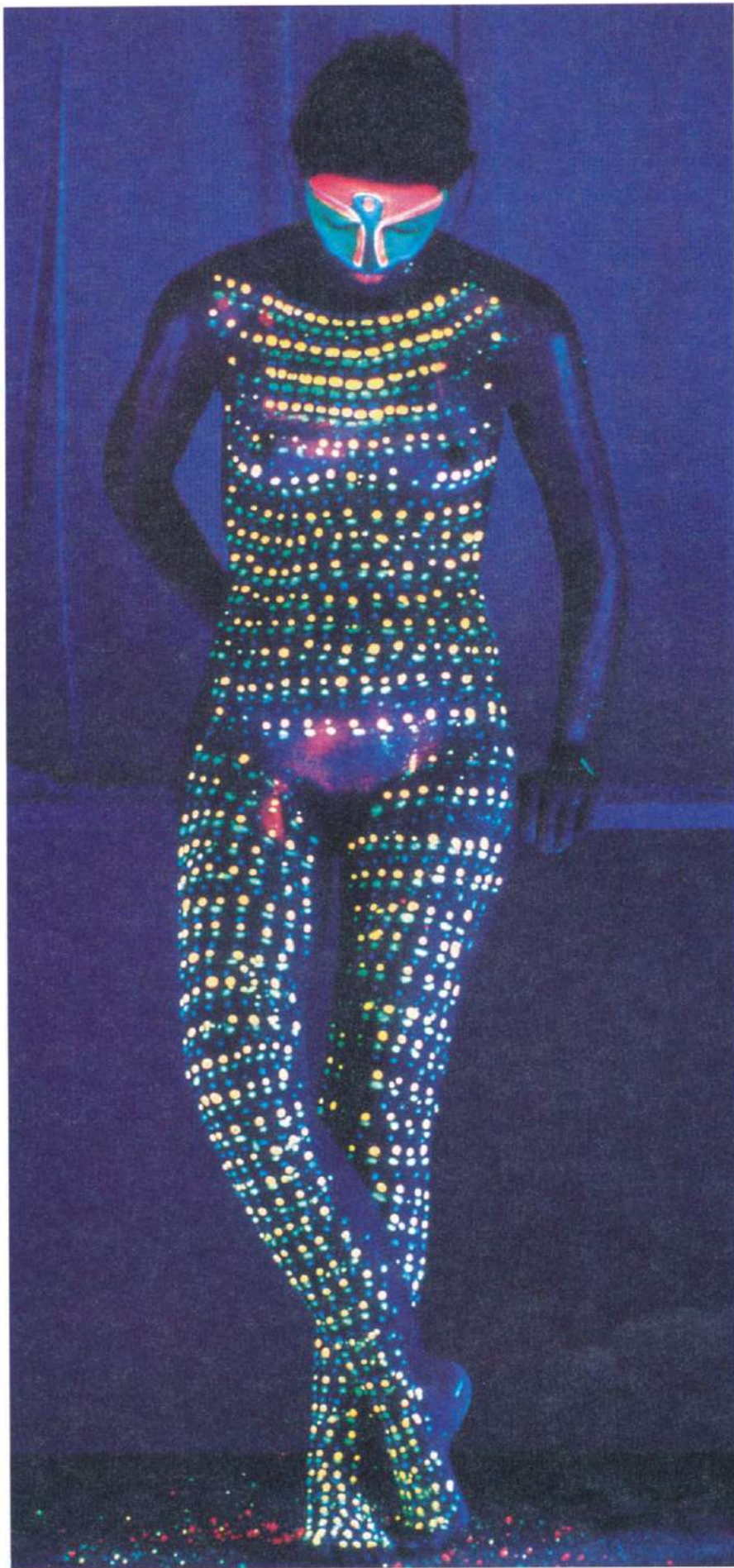
- Establecer límites en el uso del monitoreo genético del no nacido —amniocentesis, CVS o el monitoreo genético de embriones preimplantados—.

- Impedir el uso del monitoreo genético de trabajadores y la discriminación de los individuos en términos de empleo y de cobertura en seguros, según su potencial genético; impedir el uso de drogas de ingeniería genética para alterar o tratar los rasgos humanos que son objeto de discriminación, y de la ingeniería genética de humanos para propósitos cosméticos.

- Prohibir la alteración del germen en línea y los dones de animales, incluyendo la ingeniería de genes humanos dentro de animales,

hasta que se haga un debate público sobre la materia, y hasta que las consecuencias étnicas y ambientales de





la ingeniería genética en animales sea mejor entendida.

■ Prohibir en el ámbito internacional la patentización de todas las formas vivientes, incluyendo animales, en los que se aplica ingeniería genética y células humanas, genes, órganos de embriones y otras partes del cuerpo. ■

Notas y referencias

1. Hedges, C., "Egypt's Desperate Trade: Body parts for sale", en *New York Times*, 23 de septiembre de 1991, p. 1.
2. Parade, *Intelligence Report*, 13 de septiembre de 1992, p. 14.
3. Thorne, E., "Trade in Human Issue Needs Regulation", en *Wall Street Journal*, 19 de agosto de 1987.
4. "Fetus Could be Conceived to be Aborted for Transplants. Scientists Say", en *Reuters Wire Service*, 20 de noviembre de 1987.
5. US Congress Office of Technology Assessment, *Artificial Insemination: Practice in the United States Summary of a 1987 Survey—Background Paper*, OTA-BF-BA-48, US Government Printing Office, Washington D.C., agosto de 1988, p. 40.
6. Véase, G. Kolata, "Young Women Offer to Sell their Eggs to Infertile Couples", en *New York Times*, noviembre 10 de 1991.
7. New York State Department of Health, *The Business of Surrogate Parenting*, abril de 1992, p. 3. Véase también R. Powers y S. G. Bellot, "The Baby Business", en *Detroit News*, septiembre 17 de 1989, p. 1.
8. G. Kolata, *Op. cit.*
9. R. Kotulak y P. Gerner, "Babies by Design", en *Chicago Tribune*, 20 de marzo de 1991, p. C14.
10. Véase, M. Waldholz y H. Stout, "A New Debate Rages over the Patenting of Gene Discoveries", en *Wall Street Journal*, abril 17 de 1992, p. A6.



PABLO PICASSO



Ganadores

Premio Nacional de Ecología

PLANETA AZUL

1995

Categoría General

PRIMER PUESTO

"Sistemas de Descontaminación de Aguas, a través de la producción de organismos y plantas acuáticas".

Autor: Fundación CIPAV
El Dovio y Dagua (Valle)



SEGUNDO PUESTO

"Reservas Naturales de la Sociedad Civil"

Autor: Red Nacional de Reservas Naturales de la Sociedad Civil

TERCER PUESTO

"Manejo y Ordenamiento de la Microcuenca Quebrada del Medio"

Autor: Consejo Verde de San Vicente de Chucuri, Santander

MENCION DE HONOR

"Educación Ambiental y Conservación en la Reserva Natural Roblenegro, Vereda El Otoño, Valle del Cauca".

Autor: Alejandro Astorquiza y Familia

MENCION DE HONOR

"Educación Ambiental, Manejo Sostenible del Recurso Natural Renovable".

Autor: Grupo Gestores Ambientales Policía Nacional, Bucaramanga.

Categoría Empresarial

PRIMER PUESTO

"Aprovechamiento Óptimo del Recurso Agua"

Autor: Planta Industrial de PAVCO S.A.
Santafé de Bogotá



SEGUNDO PUESTO

"El Agua en el Correjón Zona Norte"

Autor: INTERCOR

MENCION DE HONOR

"Programa de Educación a Usuarios"

Autor: ACUAVALLE (Valle)



El Premio "Planeta Azul" del Banco de Occidente rinde un merecido homenaje a los ganadores de las diferentes categorías; hace un reconocimiento a cada una de las personas, entidades y organizaciones comunitarias que participaron con sus respectivas postulaciones y exalta la valiosa labor de todos aquellos colombianos que trabajan con tesón en la defensa de nuestros preciados recursos, llevando a cabo aportes invaluables en la recuperación y protección del **Agua, Principio de la Vida.**



Banco de Occidente

Cree por naturaleza

Credencial

Conservación de la fauna en territorios indígenas

Científicos e investigadores indígenas promueven entre las comunidades la búsqueda de alternativas para la conservación de la fauna de caza en el área de influencia del parque nacional de Utría en el Chocó.

La mayoría de parques y reservas naturales se encuentran ocupados o rodeados por poblaciones humanas, frecuentemente indígenas, con innegables derechos adquiridos sobre la tierra. Ellos suelen basar su economía en la explotación de los mismos recursos que intentan ser protegidos, lo cual conduce a un conflicto entre el derecho a usar y la necesidad de conservar. Esta es la situación del parque nacional natural Utría —Chocó, Colombia—, que comparte el 85% de su área con tres resguardos indígenas de la etnia embera. Aunque ellos tienen derecho a cazar para su subsistencia, esta actividad tiene un efecto sobre la fauna, y

a la larga sobre la alimentación humana. En consecuencia, en 1990 la Fundación Natura de Colombia inició un proyecto de investigación y acción, con objetivos escalonados en cuatro etapas —véase cuadro 1—, dirigido a la conservación de la fauna silvestre en territorio indígena compartido con el parque, a través de un manejo definido y concertado con las comunidades.

En la primera etapa se identificó, con el apoyo de las comunidades y de cinco coinvestigadores indígenas, la situación de la fauna de caza, agricultura y pesca. En talleres comunitarios se prepararon, a partir de un mapa topográfico base —escala 1:50.000—, mapas temáticos del territorio de cada comunidad, núcleos habitacionales, espacios y eventos de caza, agricultura y pesca, y toponimia local.

Las principales especies cazadas fueron el ñeque —*Dasyprocta punctata*—, la guagua —*Agouti paca*—, el Zaino —*Tayassu tajacu*—, el armadillo —*Dasypus novemcinctus*— y el venado —*Mazama americana*— véase cuadro 2—. Se detecta-

ron diferencias en la composición específica de los retornos de caza entre las comunidades, las cuales parecen depender de la posición geográfica y la situación socioeconómica.

La información obtenida sirvió de base para la segunda etapa, actualmente en ejecución, centrada en la devolución de la información, y la reflexión con un grupo de sesenta representantes de diecisiete comunidades y el inicio de la búsqueda concertada de alternativas para el manejo de la fauna. También se está avanzando en identificar las formas de comunicación más apropiadas para intercambiar conocimientos técnicos, científicos y culturales entre los profesionales y la cultura embera. Un resultado notorio del proceso es la capacitación del grupo de coinvestigadores indígenas y delegados de la organización indígena Orewa, en aspectos referentes al manejo de fauna desde la perspectiva de la biología y la antropología. Con base en los resultados de las dos primeras etapas, actualmente se formula una



**Fundación
Natura**
COLOMBIA

tercera en la cual se espera iniciar la aplicación de las alternativas escogidas.

Como conclusión general se puede avanzar la necesidad que existe de concebir estrategias de conservación de la fauna integrales, que incluyan la participación y capacitación de la comunidad y los investigadores, en un diálogo intercultural. Las acciones de tipo conservacionista, tales como el diseño y la adopción de refugios para la fauna, o los diferentes tipos de vedas, son viables cuando se contemplan alternativas productivas tales como la producción alterna de proteína, la mejora de la cría de especies menores, o en condiciones especiales, la zootecnia de animales silvestres. En el caso de Utría, se ha planteado la utilización de otros recursos marinos y costeros en la ensenada de Utría, como una alternativa directa al inminente agotamiento de las especies cinegéticas de la selva. También se han considerado opciones de manejo culturales, tales como rescatar el control de la fauna por parte del jaibaná—chamán—, ligadas con las anteriores, y en el contexto de la recuperación de la cultura embera.

En suma, se trata de un ejercicio único y avanzado, que experimenta en la

práctica la aplicación de las políticas de participación de la población local en los programas de conservación de interés nacional.

Créditos

El proyecto ha sido desarrollado bajo el apoyo del equipo de Natura y bajo el liderazgo profesional de Heidi Rubio y Astrid Ulloa, con la participación de Diana Castellanos, María José Mora y Claudia Campos. Los coinvestigadores indígenas son Eusebio Tunay, Sofonías Dojiramá, Leonel Charampia, Juvenilio Rojas, Luis Ángel Isarama, Dionisio Cabrera, Porfirio Moya, Bilardo Tapí, Gabriel Conde, Atanasio Rojas y Abdo Conde.

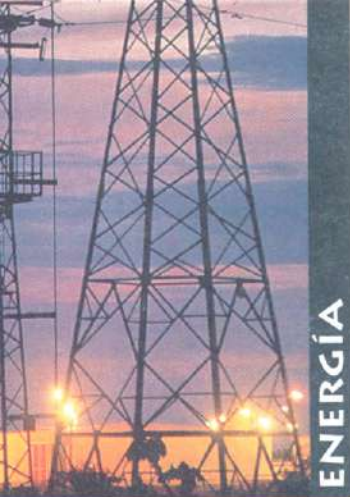
El proyecto se realiza en convenio con la unidad de parques del Ministerio del Medio Ambiente, la Organización regional indígena embera-waunana—Orewa— y con el apoyo de varias organizaciones, tales como la Sociedad de conservación de la vida silvestre de Nueva York—WCS—, Conservation Food and Health Foundation y la Organización de Estados Iberoamericanos—OEI—. Actualmente, el proyecto se está integrando al programa Utría regional, financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores del gobierno real de los Países Bajos.

CUADRO 1 **Etapas que conforman el proyecto**

ETAPA	OBJETIVOS	DURACION
Etapa I	Diagnóstico 1 Conocer los patrones de caza embera por medio de una investigación participativa; 2 Conocer las percepciones y conflictos relacionados con la caza embera en el área del parque nacional.	1991/1992
Etapa II	Devolución de información y búsqueda de alternativas para el manejo de la fauna de caza con las comunidades 1 Hacer llegar la información obtenida durante la primera etapa a los pobladores embera en forma apropiada a su cultura; 2 Discutir los resultados de la investigación con las comunidades e identificar problemas comunes a los pobladores locales y los conservacionistas; 3 Explorar con las comunidades indígenas, alternativas para la obtención de proteína animal y para el manejo de la fauna de caza; 4 Identificar proyectos que puedan ser puestos a prueba en la práctica; 5 Capacitar a un grupo de líderes indígenas sobre el manejo de recursos naturales, desde la biología y la antropología; 6 Investigar sobre formas de comunicación interétnica para divulgar la información.	1994/1996
Etapa III	Aplicación de las alternativas seleccionadas Por definir	1996/1998
Etapa IV	Evaluar a corto plazo la eficiencia de las estrategias llevadas a la práctica Por definir	1998/1999

CUADRO 2 **Especies que aportaron el 78% de capturas y el 75% de biomasa**

ESPECIE	Nº	%	KG	%
Zaino Tayassu Tajacu	133	12.33	3100	34.27
Venado Mazama americana	95	8.8	2432	26.99
Lapa Agouti paca	230	21.32	1435	15.91
Ñeque Dasypracta punctata	269	24.93	950.6	10.54
Armadillo Dasypus novemcinctus	112	10.38	471.6	5.23
Paujil, pavón Crax rubra	60	5.56	182.7	2.02



ENERGÍA

DIEGO M. GARCÉS

Curtis Moore

Consultor internacional,
Washington D.C.

Ya sea que la energía nuclear cobre nueva vida, que el carbón se vuelva más limpio o que la luz solar madure como fuente de energía limpia y perpetua, parece indiscutible y evidente que el mundo avanza hoy en una nueva dirección.

A los gobiernos y a las empresas los impulsan los más diversos imperativos: el ahorro energético, la protección del medio ambiente, la demanda de los consumidores, el temor al calentamiento de la tierra o las nuevas tecnologías.

Del mismo modo que el mundo vivió una transición en términos de energía al pasar del uso de la leña al consumo del carbón en el siglo XIX, y otra al pasar del carbón al petróleo en el siglo XX, todo parece indicar que se gesta una tercera transición y que el mundo está a punto de entrar en una nueva época de tecnología avanzada y novedosos combustibles. Cabe preguntarse si la transición en el rubro de la energía será el equivalente de una revolución tecnológica o tan sólo una evolución.

Si es una revolución, el mundo pronto verá el surgimiento de formas

nuevas y muy distintas de extraer y usar la energía. Le electricidad tal vez será generada por medio del viento o la luz solar, sin contaminación alguna, y será utilizada después para producir el hidrógeno, el cual activará a su vez a una serie de fábricas, hornos y vehículos sin emisiones contaminantes y tal vez incluso a barcos y aviones.

Los tejados se cubrirían de paneles capaces de generar electricidad a partir de la luz solar y los agricultores no sólo cosecharían sus cultivos, sino también la electricidad obtenida a partir de molinos de viento, haciendo llegar de ese modo la refrigeración y

El mundo busca nuevas opciones energéticas

La energía

IAN FLÓREZ



la luz eléctrica a los más apartados rincones del mundo. Coches con resistencia superior, mayor ligereza, reciclables y no contaminantes, compartirían las carreteras con autobuses tan esbeltos como un proyectil y tan veloces como un tren bala.

Si se va a producir una evolución, el mundo podrá seguir usando combustibles que emiten contaminantes, como el carbón, el petróleo y el gas natural, pero en nuevas formas más limpias y eficientes. Tanto los coches como las plantas generadoras de energía podrían duplicar o aún triplicar su eficiencia, y reducirían

sus emisiones de contaminantes en un 90%.

Con casas y oficinas provistas de aislamiento superior, bombillas y motores eléctricos de alta eficiencia, y líneas de producción controladas por computador, se podría reducir el consumo de energía y, por ende, la contaminación, en 75%. En lugar de hornos y sistemas de aire acondicionado, las casas, oficinas y aún las aldeas remotas estarían dotadas de células de combustible, es decir, dispositivos compactos, silenciosos y de extrema limpieza, que generan electricidad por medios químicos y

cuyos subproductos son agua pura, calor y muy poca o ninguna contaminación del aire.

Los coches y camiones seguirían usando derivados del petróleo y diesel, pero en versiones ecológicas menos contaminantes, obtenidas gracias a la competencia cada día mayor del gas natural, el metanol y otros combustibles más limpios.

Nuevas tecnologías energéticas

El consumo de energía va en aumento en todo el planeta, y junto con él los niveles de congestión de tráfico y

de la nueva era

El consumo total de energía se ha triplicado desde 1970 y se espera que vuelva a hacerlo hacia el año 2025.



de contaminación del aire. La respuesta de los laboratorios y las empresas ha consistido en producir un conjunto de formas tecnológicas avanzadas, a veces abrumadoras, para la obtención y el uso de la energía. A modo de ejemplo, consideramos las siguientes:

O Casi todos los fabricantes de automóviles del mundo —desde la General Motors hasta la Toyota, lo mismo que la Tokyo Electric Power Company, una empresa de servicio público propiedad de inversionistas que tiene cerca de 25 millones de clientes—, han desarrollado prototipos de coches y camiones eléctricos. La BMW, la Mercedes Benz y la Mazda ya han exhibido vehículos que funcionan con hidrógeno. Otras versiones desarrolladas por compañías como la Volvo y la Toyota tienen carrocerías muy resistentes y ligeras, neumáticos de baja resistencia al rodamiento, motores de alta eficiencia y equipo avanzado de otro tipo que les permite recorrer 38 kilómetros por litro, con combustibles convencionales de petróleo o diesel.

O El conglomerado sueco alemán suizo Asea Brown Boveri -ABB-, una de las firmas más grandes del ramo de la ingeniería de generación eléctrica, vende una tecnología para plantas generadoras que se alimentan de carbón, pero reduce la contaminación hasta en 90%. Ya se han construido plantas de ese tipo en Suecia, España y Estados Unidos. La empresa Lurgi ofrece una tecnología que compite con la anterior, y dos versiones de un tercer sistema se ofrecen en plan comercial por las compañías petroleras rivales Texaco y Shell.

O A los que prefieren el gas natural, los sistemas de ciclo combinado de la General Electric -GE- (recibe ese nombre porque producen electricidad con base en un conjunto en el cual se combinan varias turbinas accionadas con vapor y otras a gas) les ofrecen el medio de construir las grandes centrales de generación eléctrica más limpias y eficientes del mundo. En la planta Futsu de la Tokyo Electric, p.ej., que genera dos mil megavatios, las turbinas GE de ciclo combinado trabajan acopladas a un sistema para el control de la contaminación conocido como reducción catalítica selectiva -SCR por sus siglas en inglés—. La Futsu genera electricidad con una eficiencia de 47% —casi un tercio más que la planta generadora término medio— y sólo arroja la décima parte del volumen de emisiones de otros sistemas. Además, está en construcción una planta que será aún más limpia y eficiente. Para no quedarse a la zaga de la GE, sus rivales Siemens y Asea Brown Boveri han desarrollado sus propios sistemas de ciclo combinado.

O Las turbinas de viento, que han puesto a la venta varias compañías de Estados Unidos, no producen contaminación y generan electricidad a un costo igual —o menor— que el carbón. Al mismo tiempo, más de una docena de firmas venden ya células solares.

O En diversas unidades precomerciales de Japón, Estados Unidos y otras regiones del mundo, se están instalando células de combustible que convierten en electricidad el hidrógeno o alguno de sus vehículos, como el gas natural o el metanol.

Estos productos no son más que la punta de un gran *iceberg* tecnológico. De hecho, cientos de otras innovaciones están llegando a los mercados del mundo y casi siempre hay clientes

ansiosos de comprar esos productos, que no sólo son más limpios, sino a menudo también mejores, más rápidos y de menor costo.

Para entender por qué ha tenido lugar un florecimiento tan profuso de este rubro, es preciso hacer una breve síntesis de cuál es la situación actual del mundo con respecto a la energía.

Un planeta recalentado

La amenaza ambiental que precipitó el diluvio tecnológico de nuevas energías es el calentamiento del planeta, es decir, la elevación de la temperatura del globo a causa de la contaminación del aire, especialmente por el bióxido de carbono.

Si bien la mayoría de los científicos coincide en que no es probable detectar el aumento inequívoco del efecto invernadero en los próximos diez años, se ha advertido también con severidad que si esperamos hasta que el calentamiento se pueda medir con tal certeza, correremos el riesgo de haber dejado que ocurra un cambio profundo e irremediable.

Para evitar ese cambio, el mundo tendrá que concentrar su atención en estos tres factores:

El 70% de la población urbana del mundo respira aire malsano.



DIEGO M. GARCÉS

El aumento de la población

En un mundo que cambia en todo lo demás, la expansión incesante de la población ha sido el único factor constante que se ha observado a través de los siglos. La población se ha duplicado a partir de 1950, pasando de 2500 a cerca de 5200 millones de habitantes. La mayor parte de este aumento ha tenido lugar en los países en desarrollo: en 1990, el 77% de la población del mundo —es decir 4100 millones— vivía en los países en desarrollo. La desproporción entre la población de las naciones del sur y los habitantes de los países industrializados se acentuará tal vez, porque el crecimiento demográfico en estos últimos es hoy relativamente modesto. La población de Alemania y la de otros países, por ejemplo, ha dejado de crecer, al tiempo que las tasas de natalidad en las naciones menos desarrolladas son ahora entre tres y cinco veces más altas. Según las proyecciones, cuando hayan pasado otros treinta años la población de los países industrializados habrá aumentado en unos 150 millones de habitantes, mientras que la del mundo en desarrollo se habrá disparado en casi tres mil millones.

El aumento del consumo

A medida que la población aumenta, lo mismo ocurre con la demanda de bienes que consumen energía y que contaminan. Sin embargo, estos últimos han proliferado más de prisa que la población. En la década de los cincuenta había cerca de setenta millones de vehículos en las calles. Hoy, la cifra se ha quintuplicado: 550 millones. En el mismo período, la población sólo se duplicó, lo cual significa que los carros aumentan cuatro veces más de prisa que los seres humanos.

A causa de esto, la producción mundial de energía ha tenido un aumento constante en los últimos treinta años, salvo por las breves

pausas ocasionadas por la crisis del petróleo entre 1973 y 1975, y de nuevo entre 1979 y 1982, y hoy está casi 50% por encima de los niveles de 1970.

El petróleo, el carbón y el gas representan más de 90% de la producción. Como quiera que sea, la mayor parte de la energía la consumen los países industrializados, pues en ellos el uso de la misma por persona es más o menos diez veces mayor que en el tercer mundo.

Una razón de esta disparidad es la creciente demanda de autos más grandes y de mejores viviendas en los países industrializados.

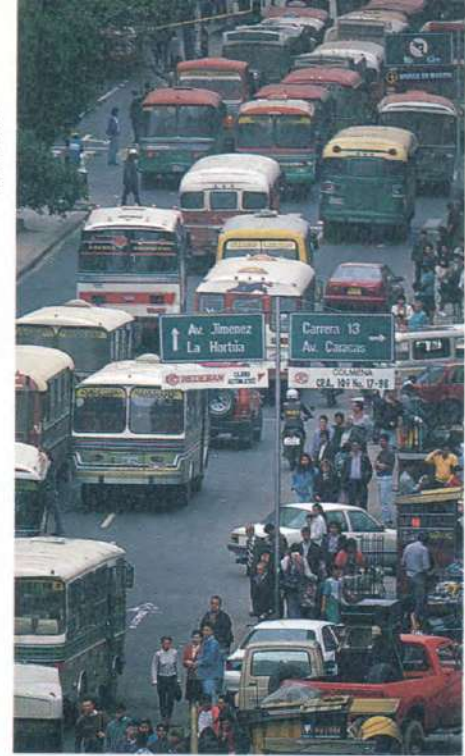
Sin embargo, en virtud de que la mayoría de éstos emprendió intensas campañas para la conservación de la energía, a raíz de la crisis del petróleo en las décadas de 1970 y 1980, gran parte del crecimiento del 50% en el consumo de energía registrado en los últimos veinte años, ha tenido lugar en los países en desarrollo. El consumo total de energía con fines comerciales en estos últimos, casi se ha triplicado desde 1970, y se espera que se vuelva a triplicar hacia el año 2025. Casi todo este aumento se refiere al uso del carbón y el petróleo.

A pesar de este incremento rápido y brusco en el uso de la energía en las ciudades de los países en desarrollo, la mayor parte de la población rural depende aún de la leña, el carbón vegetal y los desechos de plantas y animales, ya sea para cocinar, calentarse o iluminar sus casas.

La contaminación aumenta

El crecimiento desaforado de la población, sumado a la industrialización, ha asolado a cada uno de los países en desarrollo, cuyas grandes ciudades se han convertido en calderos de la contaminación. La tasa de mortalidad se eleva 500% en los días de mayor contaminación en la zona metropolitana de Atenas. En ciudad de México, donde a juicio de

IAN FLOREZ



En 1950 había setenta millones de autos. Hoy, hay 550 millones.

muchos se respira el aire más sucio del mundo, los niveles de esmog triplican en forma habitual los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud -OMS-. Las 36 mil fábricas de la ciudad son responsables de una parte de esa contaminación, pero casi el 80% de ella surge del escape de los tres millones de carros y camiones, que devoran todos los días diez y nueve millones de litros de gasolina de baja calidad con aditivo de plomo.

La OMS calcula que el 70% de la población urbana del mundo respira aire malsano y que otro 10% respira un aire de calidad "marginal". Los estudios realizados sobre el bióxido de azufre y las partículas de sulfatos —que son subproductos de la ignición de combustibles fósiles compuestos de azufre, como el carbón— han mostrado una relación entre estos contaminantes y las afecciones bronquiales y las enfermedades que padecen los niños en invierno.

También en algunos países industrializados los niveles de contaminación son peligrosamente altos. En Cracovia, Polonia, el daño que han sufrido algunos monumentos y edificios de piedra es tan grave, que se ha descrito como un proceso de

Los 3 grandes:

petróleo

Si bien es cierto que las reservas de petróleo son muy abundantes, no lo son tanto como las de carbón o las de gas natural.

Las reservas mundiales de petróleo se calculan en 124 mil millones de toneladas métricas, o sea de cuarenta años si se explotan a los niveles de producción de 1989.

A los países en desarrollo les corresponde más del 80% de las reservas mundiales, y la mayoría de éstas se ubican en las naciones exploradoras de petróleo. Las reservas comprobadas de los países industrializados se dividen casi por igual entre los que son miembros

de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -Ocde- y los que no lo son, y en cada uno de esos grupos la relación entre las reservas y la producción es de poco más de diez años.

En muchos países industrializados, el impacto de los precios del petróleo de los años setenta sigue siendo un recuerdo vivo y los sostiene en sus esfuerzos para desarrollar otras opciones, a fin de sustituir ese hidrocarburo.

A causa de esto, el consumo del crudo para la generación de electricidad, la calefacción y los usos industriales ha sufrido un descenso general desde 1973.

Aunque el uso del petróleo en el rubro del transporte ha disminuido

también en la mayoría de las naciones, en Estados Unidos ha ido en aumento y por esa razón dicho país es hoy más dependiente que hace veinte años con respecto a las importaciones del crudo.

A pesar de esas reducciones, el petróleo sigue siendo la fuente de energía más grande del mundo, pues en 1989 representaba casi el 39% de las reservas mundiales de energía, seguido del carbón, 20%, el gas natural, 21%, la generación hidroeléctrica, 7%, y la energía nuclear, 6%.

En virtud de la masiva inversión de capital que representan los oleoductos, los tanques de almacenamiento, los motores y otros bienes que valen miles de millones de dólares y fueron diseñados para funcionar con petróleo, es poco probable que el predominio de este energético vaya a decaer pronto o con mucha rapidez. ☉

carbón

El carbón es el más barato, abundante y sucio de los tres combustibles fósiles más importantes, tiene un alto contenido del elemento carbono y al ser quemado produce enormes cantidades de contaminantes.

A pesar de ser tan contaminante y de que sus procesos de extracción pueden devastar el paisaje, las presiones a favor de que se siga usando son muy intensas.

Entre los tres principales combustibles fósiles, el carbón es por notable margen el más ampliamente distribuido: el cociente entre las reservas conocidas y la producción es de 390 años.

Más del 60% de las reservas mundiales de carbón se encuentra en las naciones en desarrollo y el 50% se concentra en China. Entre los países industrializados,

“derretimiento” del material. En algunas regiones de la ex Checoslovaquia han muerto bosques completos. Además, el ozono y la lluvia ácida han contribuido a la decadencia de los bosques en muchas otras regiones de Europa y de América del norte. Aún en regiones muy alejadas de las zonas industriales, la contaminación del aire puede ser nociva.

Acciones para evitar catástrofes

Ante el enorme aumento de las nuevas amenazas y la incesante dependencia de las reservas de petróleo del medio oriente, las sociedades de todo el mundo ya han empezado a buscar soluciones:

Ahorro y uso eficiente de energía

Al aumentar la eficiencia en el uso de la energía, su consumo se puede mermar y así reducir las emisiones contaminantes.

El uso de la energía en la mayor parte de los países industrializados sufrió un profundo cambio a raíz de la crisis del petróleo en los años setenta.

La mayoría de las naciones desarrolladas ideó de inmediato diversas estrategias para reducir el consumo de petróleo, elevar la eficiencia y encontrar otras fuentes de energía. A causa de eso, se produjo la primera desvinculación de que se tenga memoria entre los conceptos del crecimiento económico y el consumo de energía. Algunas economías nacionales, como la de Japón, lograron crecer al mismo tiempo que su consumo de energéticos disminuía. La cantidad de energía necesaria para producir una unidad de producto nacional bruto descendió 25% en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -Ocde-. Algunas reducciones fueron aún mayores —Japón, Dinamarca y Gran Bretaña contrajeron en 30% la intensidad de su uso de la energía—. En gran parte, estas políticas produjeron el efecto deseado; las importaciones del petróleo aumentaron con lentitud en la década del setenta y empezaron a disminuir en la siguiente. Dos excepciones a esta tendencia

fueron Japón, cuyas importaciones netas de petróleo se elevaron 15% y Estados Unidos, donde las mismas se duplicaron por amplio margen.

Pese a todo, por sí solo, el ahorro no fue la causa de la disminución de las importaciones de petróleo. De hecho, la producción de carbón aumentó —por lo menos al principio— aunque tal vez no tanto como se esperaba.

Combustibles más limpios

Se puede lograr una notable reducción de las emisiones, si se usan combustibles más limpios y menos contaminantes. A pesar del agotamiento de las reservas de petróleo en el mundo y la abundancia de carbón, el consumo de este último sólo aumentó 22% desde 1970 —menos de la mitad de la tasa general de uso de la energía—.

En forma similar, el consumo del combustible fósil que ocupa el segundo lugar entre los más contaminantes, el petróleo, ha disminuido en forma muy leve, a pesar de la reducción de sus precios reales, que empezó a mediados de los años ochenta.

la ex Unión Soviética y Estados Unidos son los que cuentan con las mayores reservas, pues les corresponde el 13% y el 12% de ellas, respectivamente.

A pesar de la creciente preocupación por el calentamiento del planeta, la lluvia ácida y otros efectos nocivos, el carbón se sigue usando abundantemente. Europa central y la ex Unión Soviética todavía dependen en alto grado del carbón, aun cuando éste agrava con tal intensidad la contaminación urbana, que a veces se dice que los edificios y monumentos se están "derritiendo" por sus efectos corrosivos.

El carbón es la fuente de energía más importante en Polonia y en la ex Checoslovaquia, e impulsa al sector industrial de Bulgaria: la mayoría de las familias de esas naciones, y también de Hungría, usa carbón para calentar sus casas: el 47% del consumo total de carbón

en Polonia y el 75% del consumo en Hungría, corresponde al sector de la vivienda.

En el oriente, la economía de China depende del carbón para satisfacer el 73% de sus necesidades de energía, y la cuarta parte del carbón se consume para la calefacción de vivienda, lo cual contribuye a crear una intensa contaminación del aire urbano.

China, la India, Sudáfrica y la República Popular Democrática de Corea producen el 92% del carbón procedente de los países menos desarrollados.

En otras naciones en desarrollo, las reservas de carbón son grandes, pero su estimación no es tan precisa porque las actividades de exploración han sido menos extensas.

gas natural

Las reservas mundiales de gas natural se encuentran distribuidas por partes iguales entre los países en desarrollo y las naciones industrializadas.

El nivel de producción más bajo de los países en desarrollo hace que la relación entre las reservas y la producción sea de 155 años, frente a una relación de treinta y nueve años en las naciones industrializadas. La ex Unión Soviética tiene las reservas de gas natural más grandes del mundo, pues le corresponde el 38% del total.

El gas natural se ha perfilado como la fuente de energía más importante para los países indus-

trializados que no son miembros de la Ocede, pues superó al petróleo en 1983 y al carbón en 1987.

Este cambio se debió, sobre todo, a que la política de la ex Unión Soviética en el rubro de la energía se orientaba a la oferta, por lo cual encauzó primero los recursos financieros hacia el sector del petróleo cuando la producción de carbón se estancó, a fines de los años setenta, y más tarde los desvió al sector del gas cuando la producción de petróleo se estabilizó, en la década de 1980. ○



IAN FLÓREZ



En cambio el consumo de gas natural, el más limpio de los combustibles fósiles, ha aumentado sin cesar y ya es casi igual al del carbón. La mayor parte del aumento registrado en el consumo de carbón se atribuyó a su empleo para la producción de una forma de uso final de la energía que es todavía más limpia: la electricidad. En vista de la flexibilidad y la ausencia de contaminación en el lugar donde se usa, el consumo de electricidad ha aumentado casi 50% desde 1973. Gran parte de la electricidad se genera a partir del carbón, pero también se ha elevado de modo sustancial su producción por medio de combustibles no fósiles, sobre todo los de tipo nuclear.

La mayoría de los gobiernos ha alentado también la transición a ciertas fuentes renovables de energía, como la geotérmica, la solar, la biomasa y la del viento. El resultado es que estas fuentes no contaminantes, y a menudo inagotables, aportan hasta el 5% de la energía total que necesitan algunos países, como Australia, Austria, Canadá,

Dinamarca, Suecia y Suiza.

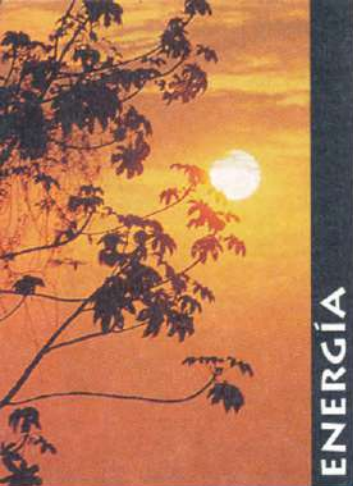
Las nuevas tecnologías

La adopción de nuevas tecnologías que en sí mismas son menos contaminantes, o bien son de alta eficiencia —y por ende también menos contaminantes— puede reducir, por ejemplo, las emisiones de las plantas generadoras de energía eléctrica. No obstante, el rubro donde los daños causados por el petróleo al medio ambiente, en el pasado, ha tenido sus consecuencias más profundas y duraderas es el del desarrollo de nuevas tecnologías.

Entre las tecnologías disponibles para reducir el consumo de energía y la contaminación del aire figuran los controles "detallado de la oferta" —es decir, los que se aplican en el lugar donde se genera la energía— y los "del lado de la demanda",... o sea, los que se aplican en el sitio donde se consume dicha energía. Las primeras se dividen en varias categorías: las tecnologías de

combustión o conversión de energía que se usan en las plantas generadoras para transformar en electricidad la energía contenida en el combustible fósil; las tecnologías complementarias para el control de la contaminación, como los convertidores catalíticos que realizan la reducción de los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y los hidrocarburos que salen por el escape de los vehículos de motor; y diversas prácticas para el ahorro de la energía, como la generación, en las cuales el calor que en otras condiciones se arrojaría al aire, se destina a un uso práctico, como la calefacción o el enfriamiento de un edificio o la impulsión de una fábrica de papel.

Entre las tecnologías del lado de la demanda se incluyen las que reducen el consumo de energía sin que por eso descienda el nivel de producción. Las nuevas bombillas para el alumbrado y su equipo conexo, por ejemplo, proveen iluminación de igual o mejor calidad, con una eficiencia tan grande que se traduce en un ahorro neto en sus diez años de vida útil. ■

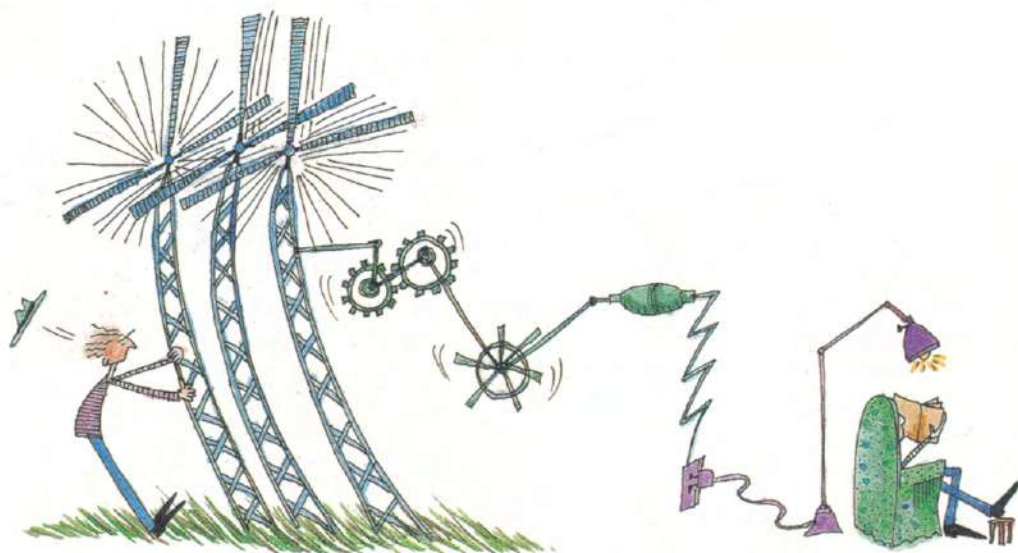


DIEGO M. GARCÉS

El uso de la energía no contaminante será inevitable: el viento, el sol, el agua o incluso la fisión nuclear, van a ser las formas energéticas del futuro.

Viento, sol, agua y energía nuclear

Energías alterna



La energía del viento

Las turbinas de viento —dispositivos para convertir la fuerza eólica en formas útiles de energía mecánica o eléctrica— figuran entre las más antiguas fuentes de energía que no producen contaminación. Sin embargo, en la era moderna no se les usó en forma generalizada sino hasta 1970 y 1980, cuando Estados Unidos creó varios programas para fomentar su uso.

En California, al final de 1984, ya funcionaban 8469 turbinas con una capacidad total de cerca de 500 megavatios eléctricos -Mwe-. Casi todas se instalaron en lugares donde el viento suele ser intenso, en conjuntos que se conocen como granjas de viento.

A pesar de todo, las turbinas de aire causaban multitud de problemas engorrosos. Las amplias variaciones de la velocidad del viento daban lugar a muchas altas y bajas en el suministro eléctrico, en un efecto de montaña rusa, capaces de dañar la transmisión de la energía. Además, la suciedad acumulada en las aspas causaba mermas en el rendimiento.

Sin embargo, los fabricantes lograron resolver con habilidad sus problemas y, gracias a las mejoras más recientes, las turbinas de viento instaladas en grandes conjuntos son en la actualidad máquinas dotadas de la más moderna tecnología, capaces de generar cantidades prodigiosas de electricidad —p.ej., la suficiente para electrificar toda la ciudad de San Francisco— a precios que pueden competir con los de las plantas generadoras a base de petróleo o carbón.

Las nuevas turbinas pueden generar electricidad a un costo aproximado de cinco centavos de dólar por kilovatio/hora —un precio inferior al de la electricidad que se genera con carbón—.

A medida que mejora la tecnología, su uso se expande. Casi el 80% del uso de la energía del viento para producir electricidad se ubica hoy en California, pero la energía eólica se expande también al medio oeste de Estados Unidos, a Europa —sobre todo a Bélgica— y a otras regiones. ⚙️

tivas no contaminantes

La energía solar

A pesar de que la energía solar no ha tenido éxitos recientes tan grandes como la de tipo eólico, está llenando con rapidez algunos espacios y si los precios siguen bajando, podrá competir muy pronto con las grandes centrales de generación eléctrica.

De hecho, con los sistemas solares térmicos, en los que se usan los rayos del sol para elevar a altas temperaturas un fluido que se emplea para impulsar una turbina de generación eléctrica, ya se ha logrado generar electricidad a un precio casi competitivo.

A pesar de todo, la mejor forma de la energía solar sigue siendo el sistema fotovoltaico, en el cual la energía de la luz solar se convierte directamente en electricidad. Esta es la forma definitiva de energía, pues es gratuita, abundante y no genera ni el menor asomo de contaminación.

Estos dispositivos tienen muy pocas fallas y aunque alguno de ellos deje de funcionar, los demás siguen trabajando, tanto con el sol brillante como cuando la luz se oscurece bajo un cielo nublado.

Es lamentable que la electricidad solar fotovoltaica sea todavía entre dos y cinco veces más cara que la obtenida por medio del carbón, el petróleo o el gas natural. Por añadidura, esos sistemas no funcionan por la noche.

No obstante, algunos países han puesto en marcha planes para desarrollar lo que tal vez llegue a ser la fuente definitiva de electricidad: Japón y Alemania, por ejemplo, pagan subsidios para la compra de paneles solares de uso residencial. Tanto Suiza como Austria han puesto en marcha intensos programas de desarrollo, y el interés por el tema se ha renovado en Estados Unidos. ☀



La energía del agua

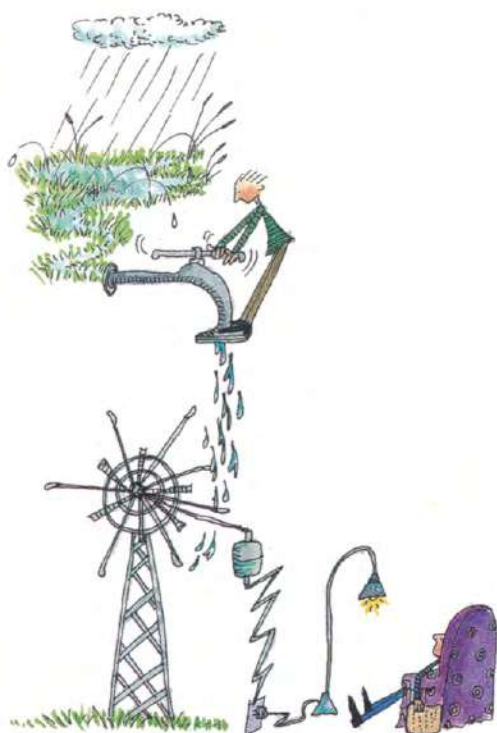
Al anunciar un programa nacional para reducir en el año 2000 las emisiones de dióxido de carbono en Estados Unidos a los niveles de 1990, el presidente Bill Clinton dijo que esto dependerá en alto grado del desarrollo de nuevas tecnologías y de formas alternativas de energía, sobre todo la hidroeléctrica.

De todas las formas renovables de energía, ésta ha sido la más explotada, si bien los proyectos recientes para la construcción en gran escala de centrales de ese tipo se han retrasado en los países en desarrollo, a causa de problemas

económicos y preocupaciones sociales y ecológicas.

El hecho es que sólo se ha aprovechado una pequeña porción del potencial de hidrogenación en los países en desarrollo: el 5% en África, el 8% en América Latina y el 9% en Asia; China ha usado cerca del 10% de su potencial explotable, que es de 378 gigavatios, el más grande del mundo.

En los países industrializados se ha aprovechado una mayor proporción del potencial hidroeléctrico: 26% en los países miembros de la Ocede, y 52% en Estados Unidos. ☀



La energía nuclear

A juicio de mucha gente, esta forma de energía sigue siendo una opción no contaminante. Además, en algunas naciones —sobre todo en Francia, donde genera casi el 70% de la electricidad que allí se consume— su contribución es en verdad sustancial.

Sin embargo, con pocas excepciones, hoy no se construyen nuevas plantas de energía nuclear, en gran parte por su costo excesivo, por los retrasos y, tal vez lo más importante, por el temor que suscitaron los accidentes de Chernobyl y el de Three Mile Island.

Las perspectivas de la energía nuclear, son especialmente sombrías en Estados Unidos donde los costos de capital por kilovatio de capacidad instalada se han cuadruplicado en términos reales para las plantas construidas en fechas recientes, en

comparación con los de la planta típica terminada en 1971.

Además, el tiempo necesario para la construcción se duplicó y el rendimiento en las plantas siguió siendo mediocre en general. Por lo tanto, la energía nuclear ha llegado a ser una opción mucho menos atractiva desde el punto de vista económico.

A pesar de todo, con las nuevas tecnologías —sobre todo en Japón y en Suecia— se podría lograr que la energía nuclear fuera una opción más aceptable para el público. En Japón se desarrolló un pequeño reactor experimental cuyo nombre es Joyo, es decir, "la llama eterna" porque genera su propio combustible. Ya hay planes para poner en marcha la versión Monju, de mayor capacidad. Los funcionarios esperan que la demostración del reactor sea sólo el prólogo de las de otros tres reactores más

potentes, para culminar su plan con plantas de 1500 megavatios, a escala comercial, en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2030.

En Suecia, la Asea Brown Boveri desarrolló un reactor PIUS, que se considera "intrínsecamente seguro" y que, según se ha dicho, puede resistir terremotos, inundaciones, incendios, explosiones y casi cualquier otra catástrofe.

Por otra parte, la ABB desarrolló un método para inmovilizar y almacenar desechos, y afirma que de ese modo el reactor PIUS podrá ser seguro durante diez mil años. No se sabe con certeza si los proyectos de la ABB podrán dar el debido cumplimiento a esas afirmaciones. Lo que sí está claro es que esas tecnologías van a ser prometedoras si el interés general por la energía nuclear cobra nueva vida, a causa de la preocupación suscitada por el calentamiento del planeta. ☀

Bibliografía

Allen, R.P. y R.P. Triassi, *33rd GE Turbine State-of-the-Art Technology Seminar for Industrial, Cogeneration, and Independent Power Turbine Users*, General Electric Company, septiembre de 1989.

Alliance to Save Energy, *An Alternative Energy Future. A Joint Study by the Alliance to Save Energy, the American Gas Association, and Solar Energy Industries Association*, Washington, D.C., Alliance to Save Energy, 1992.

Bleviss, Deborah L., *The New Oil Crisis and Fuel Economy Technologies: Preparing the Light Transportation Industry for the 1990s*, New York, Quorum Books, 1988.

Cogan, Douglas G., *The Greenhouse Gambit: Industry Response to Climate Change*, Washington, D.C., Investor Responsibility Research Center, Inc., 1991.

Confronting Climate Change: Strategies for Energy Research and

Development, Washington, D.C., National Academy Press, 1990.

Congress of the United States. Office of Technology Assessment, *Energy Technology Choices: Shaping Our Future*, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1991.

Congress of the United States. Office of Technology Assessment, *New Electric Power Technologies: Problems and Prospects for the 1990s*, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1985.

Johansson, Thomas B. et al., eds., *Electricity: Efficient End-Use and New Generation Technologies and Their Planning Implications*, Lund, Suecia, Lund University Press, 1989.

Lee, Thomas H. y Proctor P. Reid, eds., *Prospering a Global Economy: National Interests in an Age of Global Technology*, Washington, D.C., National Academy Press, 1991.

Lloyd, Alistair, *Thermodynamics of Chemically Recuperated Gas Turbines*, Center for Energy and Environmental Studies, Princeton University, enero de 1991.

Maycock, Paul D. y Edward N. Stirewalt, *A Guide to the Photovoltaic Revolution*, Emmaus, Pa., Rodale Press, 1985.

Moore, Curtis y Alan S. Miller, *Green Gold: Japan, Germany, the United States and the Race for Environment Technology*, Boston, Beacon Press, 1994.

Ogden, Joan M. y Robert H. Williams, *Solar Hydrogen: Moving Beyond Fossil Fuels*, Washington, D.C., World Resources Institute, 1989.

Organization for Economic Cooperation and Development, *Energy Technologies for Reducing Emissions of Greenhouse Gases*, 2 Vols., París, Oecd, 1989.

Organization for Economic Cooperation and Development, Directorate for Science, Technology, and Industry, *The OECD Environment Industry: Trends and Issues*, París, 1991.

Simons, M., "High Ozone and Acid-Rain Levels Found Over African Forests", en *The New York Times*, 19 de junio de 1989.

U.S. Department of Energy, *National Energy Strategy (Technical*

Annex 5: Analysis of Options to Increase Exports of U.S. Energy Technology), Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1991/92.

U.S. Department of Energy. Office of Fossil Energy, *The Role of Repowering in America's Power Generation Future*, Washington, D.C., U.S. Department of Energy, noviembre de 1987.

U.S. Department of Energy. Office of Policy, Planning and Analysis, *The Potential of Renewable Energy: And Interlaboratory White Paper*, Elaborado para la Secretaría de Energía de los Estados Unidos de América por el Idaho National Engineering Laboratory, Los Alamos National Laboratory, Sandia National Laboratories y Solar Energy Research Institute (SERI/TP-260-3674), marzo de 1990.

World Resources Institute, *Car Trouble: How New Technology, Clean Fuels, and Creative Thinking Can Revive the Auto Industry and Save Our Cities from Smog and Gridlock*, Boston, Beacon Press, 1993.

World Resources Institute, *World Resources 1992-93*, New York, Oxford University Press, 1992.

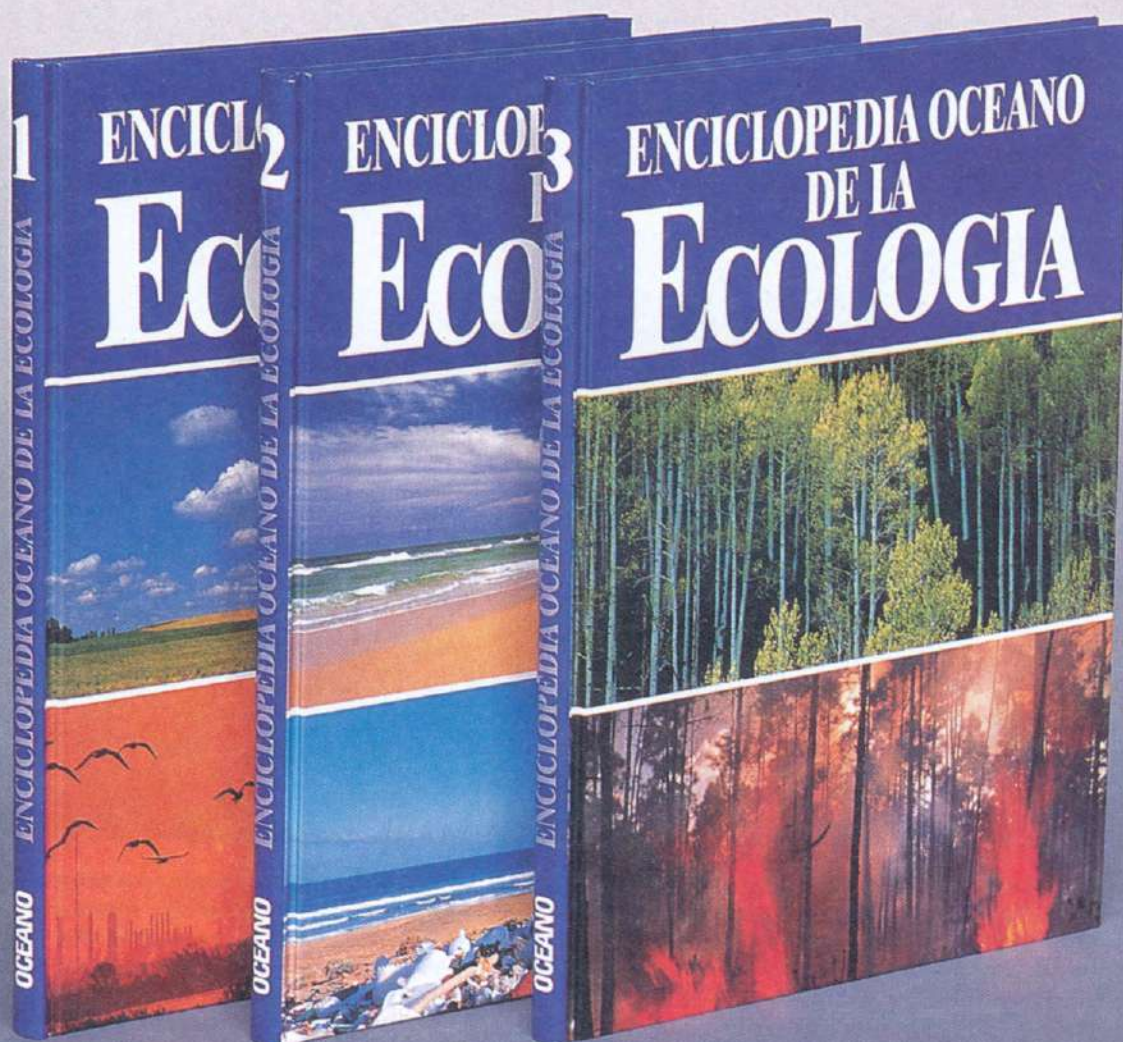
FUENTE: DOCUMENTO VERDE. SERVICIO CULTURAL E INFORMATIVO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, WASHINGTON, DICIEMBRE DE 1994.

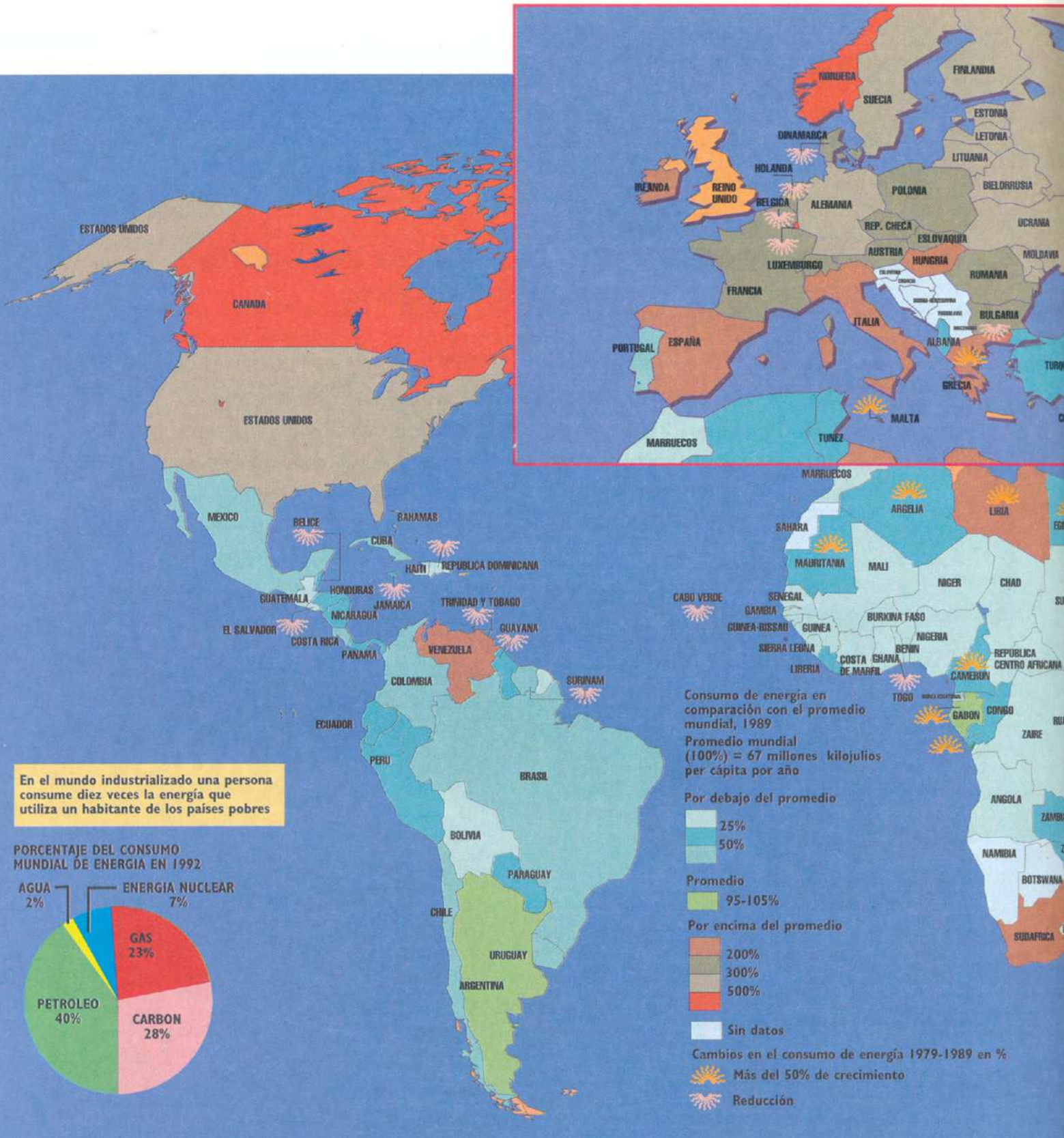
ENCICLOPEDIA OCEANO DE LA ECOLOGIA

Sépalolo todo sobre la relación del hombre
con su medio natural

Ficha técnica

Tres volúmenes de 22 x 29 cms • Gran número de artículos monográficos • Todos los conceptos ilustrados con imágenes y texto • Magníficas ilustraciones a todo color -fotografías, dibujos, esquemas, gráficos- • Completo índice analítico al final de la obra • Sólida encuadernación con tapas impresas a todo color y plastificadas.





El 90 % de la energía producida comercialmente y utilizada por la economía mundial, es extraída de combustibles fósiles. A la vez, el consumo de energía aumenta cada diez años en un 20%. El uso de estos combustibles es la principal causa de la contaminación ambiental industrial, la lluvia ácida y el calentamiento global.

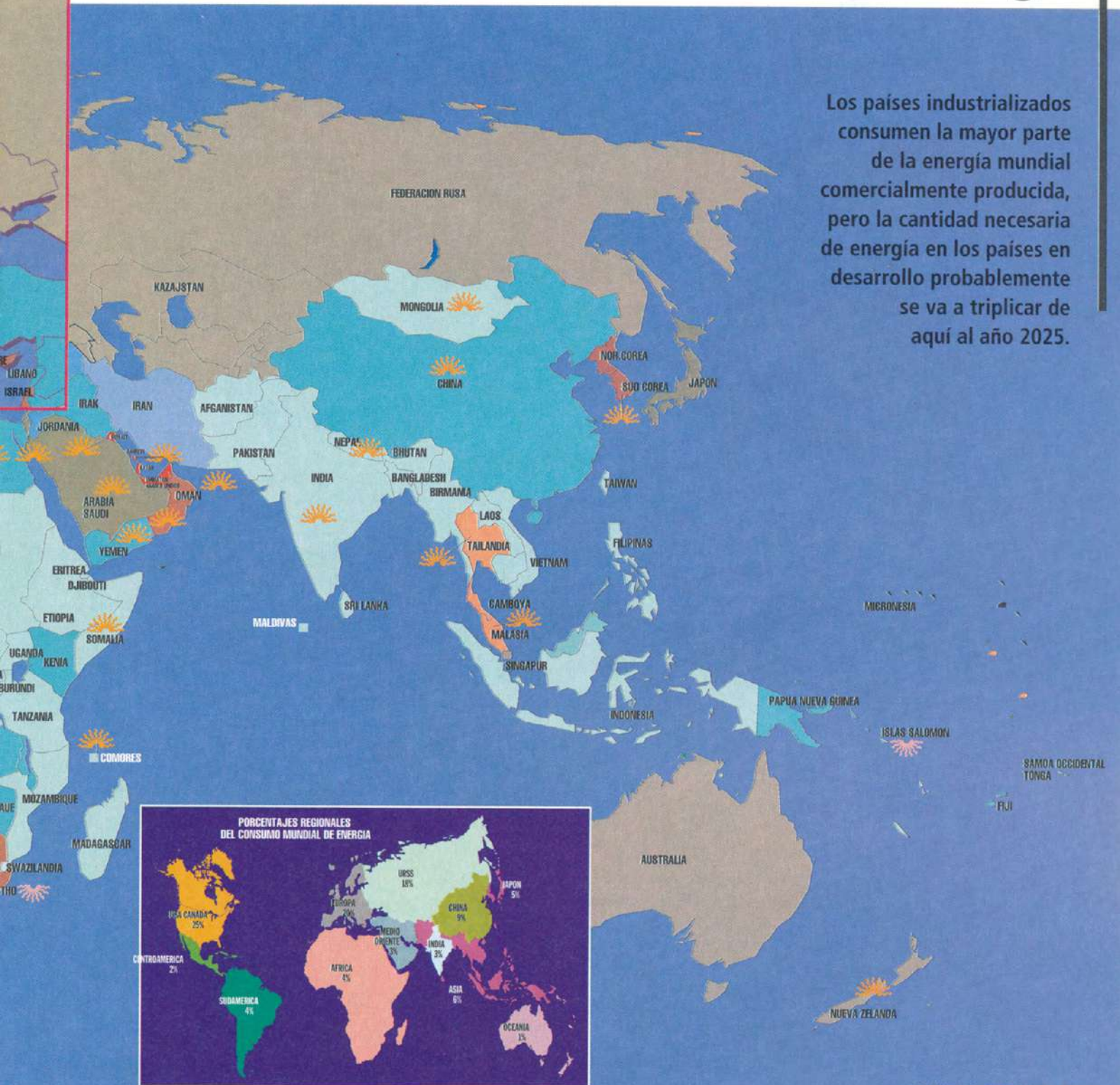
Estados Unidos es, de lejos, el mayor consumidor. Pero varios países europeos han llegado a un nivel de consumo *per cápita* comparablemente alto. La mayor parte de la energía se consume en los países industrializados que utilizan casi tres veces la energía consumida en los países del tercer mundo. Aunque sólo un cuarto de la pobla-

ción mundial vive en los países industrializados, esta consume cerca del 70% de la combustión total de carburantes fósiles. Aunque las fuentes renovables de energía más utilizadas—hidroeléctricas y leña—destruyen menos el ambiente, también tienen problemas. Así, la leña es cada vez más escasa y aunque representa la única fuente de

energía para muchos hogares en el tercer mundo—sobre todo en África—, en el próximo siglo ya no habrá más para este propósito. Después de la crisis petrolera de 1973, los países industrializados hicieron esfuerzos sistemáticos para el mejoramiento de la utilización de la energía. Los resultados fueron impresionantes: en Estados Unidos

Balance de energía

Los países industrializados consumen la mayor parte de la energía mundial comercialmente producida, pero la cantidad necesaria de energía en los países en desarrollo probablemente se va a triplicar de aquí al año 2025.



ILUSTRACION: MARCO FIDEL ROBAJO

el kilometraje alcanzado por cada galón de combustible aumentó en comparación con 1973, un 29%. En los países de la Ocdé la utilización de la energía en la industria ha mejorado un tercio, en comparación con los años setenta. Entre 1976 y 1980, Dinamarca pudo reducir su consumo de energía primaria en 20%. El consumo de energía sigue aumentando

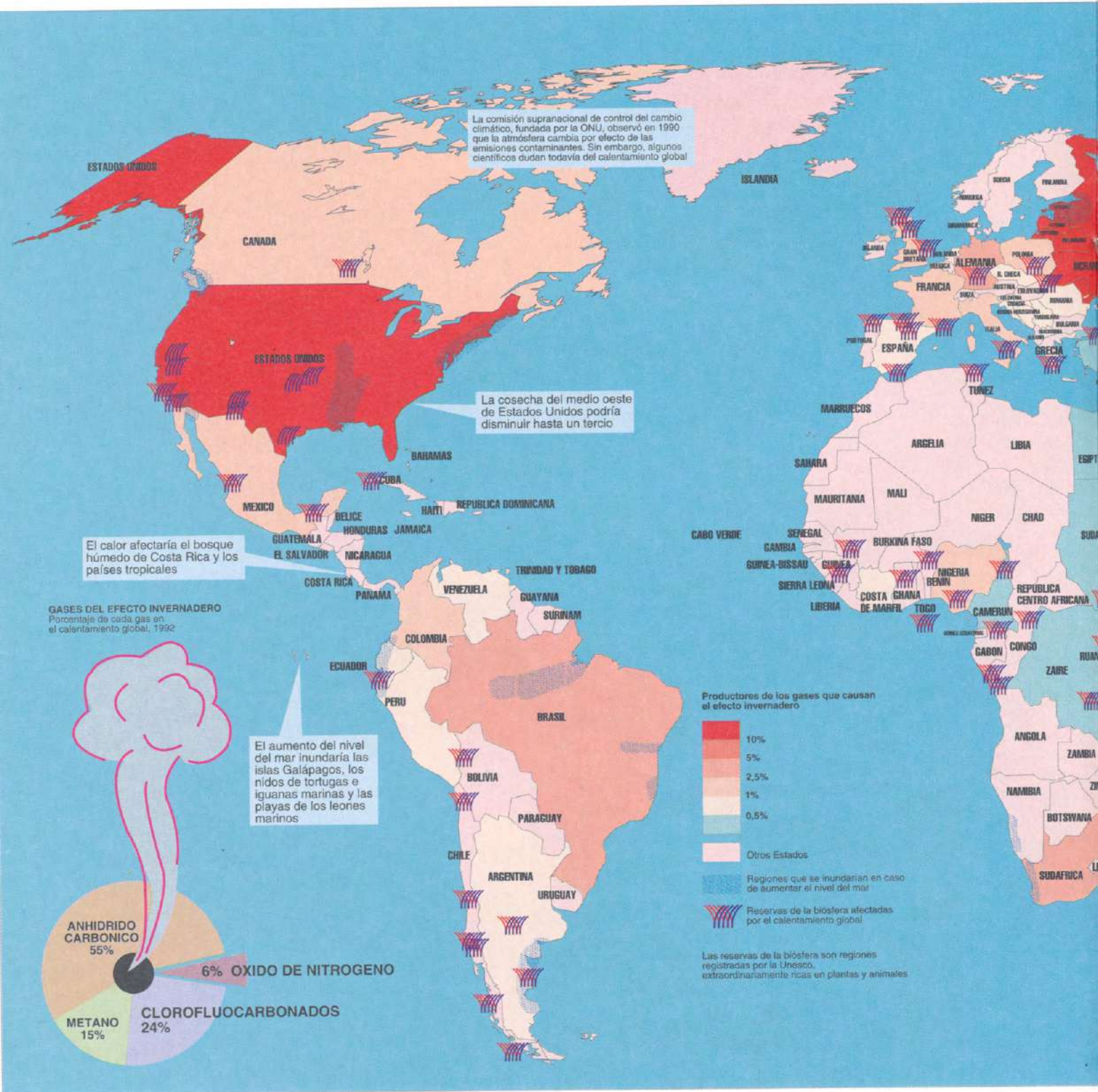
pero en los países industrializados, por lo menos la tasa de crecimiento ha reducido. Dinamarca, Suecia y Japón son países líderes en cuanto al manejo racional de energía.

Para la producción de bienes y servicios se necesita hoy 40% más de energía en el tercer mundo que en los países industrializados. Muchas

industrias con uso intensivo de energía del mundo industrializado han trasladado su producción al tercer mundo.

Esto, sumado al aumento de la población en los países más pobres, significa que el consumo de energía en los países en desarrollo probablemente se triplicará de aquí al año 2025.

El interés en tecnologías alternativas y la conservación de la energía es reducido: los países miembros de la Ocdé, por ejemplo, en 1986 gastaron solamente 622 millones de dólares para ese fin. En el mismo año se destinaron 4.5 miles de millones de dólares para la investigación sobre tecnología nuclear. ■



Ciertos gases, como el dióxido de carbono, metano, nitrógeno y ácido fluorhídrico se acumulan hoy con más rapidez que antes en las capas altas de la atmósfera terrestre. Cada año la población de la tierra emite a la atmósfera cerca de 24 mil millones de toneladas de bióxido y monóxido de carbono y 255 millo-

nes de toneladas de metano, los cuales en su mayoría son causados por el uso de combustibles fósiles, la tala de bosques, y el uso de ciertos métodos de producción en la industria y la agricultura. Muchos científicos están convencidos de que esta acumulación de gases conduce a la creación de una capa que retiene el calor

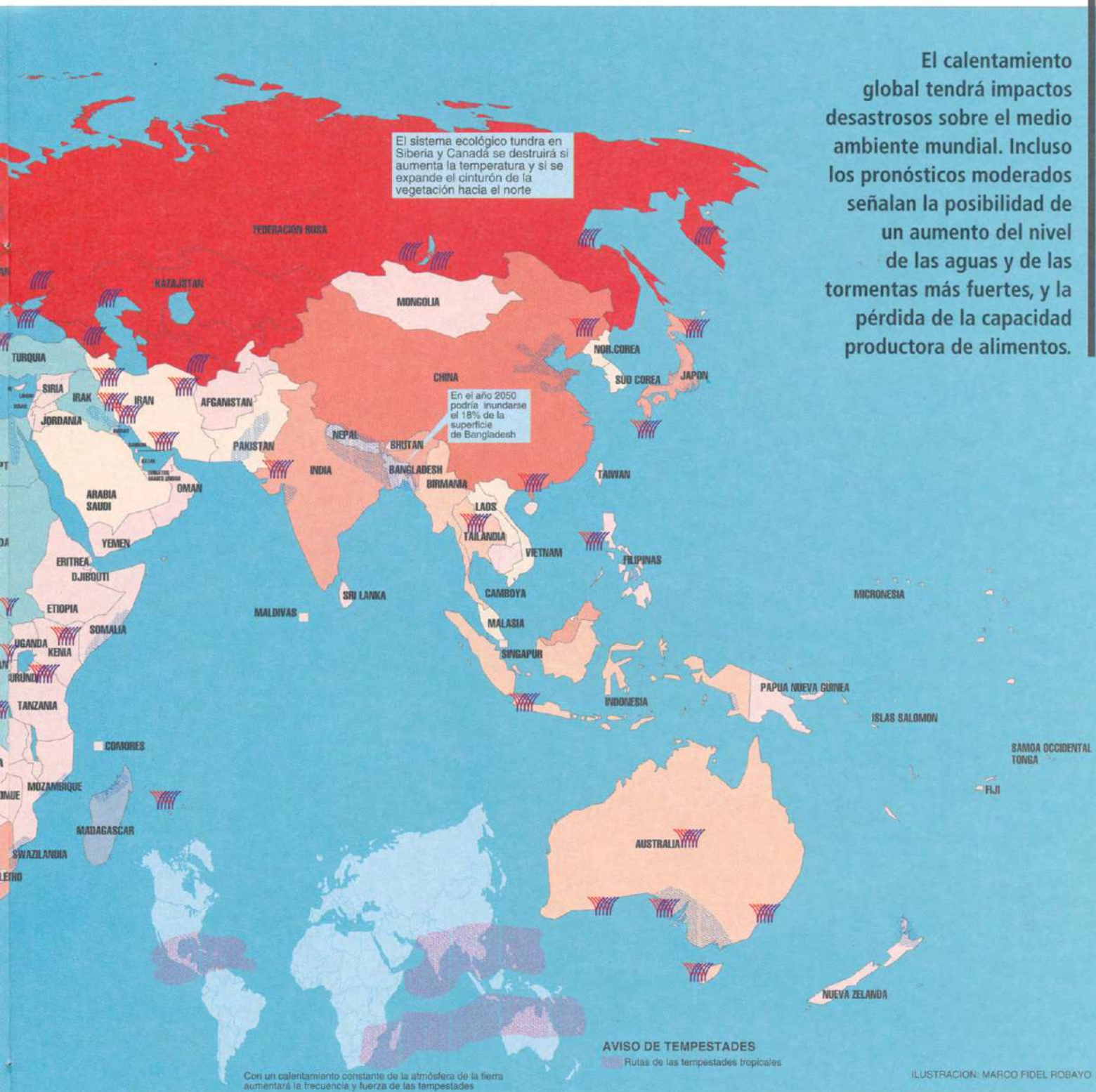
irradiado por la tierra y, por el efecto de sombrilla, se presenta el apreciable aumento de temperatura en la tierra.

Mientras todavía se discute esta hipótesis, en un simposio científico internacional realizado en 1990, convocado por Naciones Unidas, se llegó a la conclusión de que en efecto, a causa de la influencia humana, se

da un cambio en la atmósfera. Entre las posibles consecuencias del calentamiento global estaría un aumento del nivel del mar y de las mareas así como un incremento de fuertes tormentas y olas. Podría ser que las reservas de agua potable se salinizaran, se dañaran las cosechas, se afectarían los *habitat* animales y

Calentamiento global

El calentamiento global tendrá impactos desastrosos sobre el medio ambiente mundial. Incluso los pronósticos moderados señalan la posibilidad de un aumento del nivel de las aguas y de las tormentas más fuertes, y la pérdida de la capacidad productora de alimentos.



vegetales y se inundaran islas completas.

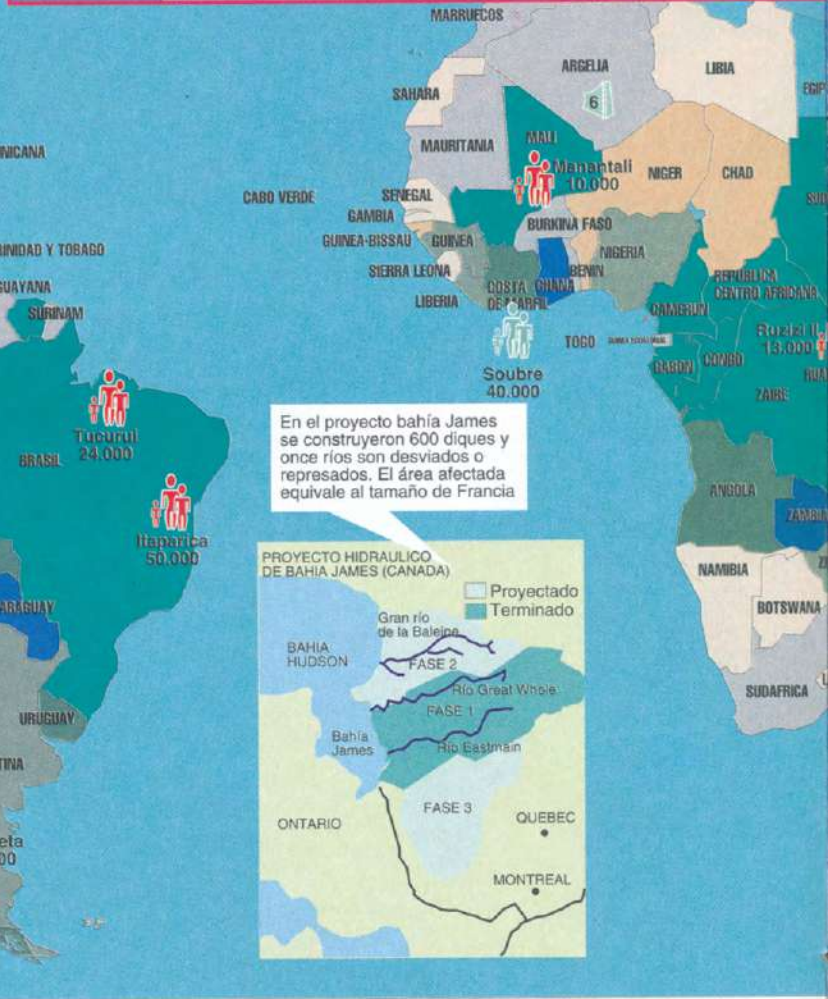
Algunos países situados sólo un poco por encima del nivel del mar como Holanda, Bangladesh, las islas Maldivas y muchas de las islas pequeñas del Pacífico están especialmente amenazados, al igual que la mayoría de las metrópolis del mundo y mu-

chas capitales que están situadas en la costa. Cambios climáticos todavía más fuertes tendrían consecuencias catastróficas en el ciclo agrícola y en las economías nacionales.

Las estrategias para la reducción del efecto invernadero se centran en la limitación del uso de combustibles fósiles, la eliminación del uso de

fluorocarbonados y el intento de poner fin a la tala de bosques. Su implementación traería consecuencias de gran alcance: sería indispensable un cambio total en el estilo de vida y en la economía de los países industrializados. Los efectos sobre el desarrollo económico de los países pobres son difíciles de calcular. Las

dimensiones de las consecuencias del efecto invernadero han creado grandes controversias entre los científicos y políticos que han impedido tomar medidas concertadas internacionalmente. ■



Aprovechar la energía de las corrientes de agua es una idea atractiva, ya que aparentemente promete ser una forma de energía barata, renovable y ambientalmente sana. Sin embargo, en realidad los proyectos hidráulicos rara vez son tan sencillos y compatibles con el medio ambiente.

La producción de energía proveniente de la fuerza hidráulica, con criterios de utilidad económica, significa que generalmente deben construirse gigantescos diques que retienen y acumulan el agua de los ríos, aumentando la diferencia de altitud entre el curso alto y bajo del río. Mediante la inundación de regio-

nes enteras se crean grandes embalses. A menudo, bosques valiosos, *habitat* naturales, humedales e incluso ecosistemas completos son destruidos. Pueblos e incluso ciudades enteras deben ser trasladados. La pureza de las aguas estancadas disminuye en muchos casos por la concentración en aumento de sales

y químicos. Estos cambios ponen en peligro las cosechas y el suministro de agua potable. A menudo, detrás de los diques se acumula el barro, de tal manera, que muchos embalses se sedimentan paulatinamente. En regiones calientes los embalses pueden ser también caldo de cultivo para transmisores de enfermedades.

Fuerza hidráulica

La fuerza hidráulica es una fuente natural de generación de electricidad, pero los megaproyectos muchas veces llevan a construcción de gigantescos embalses con perjuicios sociales y ambientales.



Casi todos los megaembalses se han construido en países cuya generación de electricidad depende en menos del 50% de la fuerza hidráulica.

Más de la mitad de los 36 mil embalses que existen en el mundo se encuentran en la China

En India, en los últimos 40 años, la construcción de embalses causó el traslado de 21 millones de personas



El embalse de los Tres Valles (China) inundará pueblos, ciudades, tierras de cultivo y hábitat naturales y destruirá un paisaje valioso

ILUSTRACIÓN: MARCO FIDEL ROBAYO

En toda África, a raíz de la construcción de represas, ha aumentado dramáticamente el número de enfermedades vermiculares —de parásitos— y de la Bilharziose (enfermedad que produce una especie de ceguera). La construcción de un embalse es una empresa colosal. La mayoría de los grandes proyectos son financia-

dos con el apoyo de organismos multilaterales, sobre todo el Banco Mundial, aunque éste recibe presiones para que no lo haga más. En 1950 había alrededor de cinco mil grandes represas en el mundo. A comienzos de los ochenta ya eran 36 mil. Hoy, la modalidad parece haber disminuido un poco.

No obstante, aún hay grandes proyectos en ejecución, por ejemplo, la represa de los Tres Valles en China y el proyecto Bahía James en Quebec, Canadá. El embalse de China inundará cientos de ciudades y pueblos a orillas del río Yangtse, valiosas tierras de cultivo serán sacrificadas, el *habitat* de la grulla en peligro de

extinción y de un raro delfín endémico de agua dulce, será destruido. En Quebec, un área del tamaño de Francia será inundada. Los indígenas advierten que perderían sus territorios tradicionales de caza. ■



En los países industrializados la economía y el estilo de vida son totalmente dependientes del petróleo. De esta materia prima, la industria percibe sus ganancias y el Estado sus impuestos. El transporte y el consumo aumentan la contaminación ambiental, al igual que la exploración y explotación en áreas ecológicas valiosas y amenazadas.

Cada año, más de seis millones de toneladas de petróleo son descargadas en los barcos petroleros en todos los mares (casi el uno por mil de todo el volumen extraído).

Los derrames accidentales por barcos petroleros no son la causa más importante de la contaminación ambiental, pero son muy peligrosos y frecuentes. El riesgo aumenta porque

los super barcos petroleros son en promedio dos veces más grandes y llevan diez veces más hidrocarburo que los de hace veinte años. En promedio cada día suceden tres accidentes en todo el mundo.

Por lo general, estos barcos limpian sus tanques con agua del mar en las rutas más importantes. De esa manera, cada año miles de toneladas

de petróleo fluyen al mar. Una pista oscura marca las principales rutas del mundo.

Los costos reales del petróleo son ocultados muchas veces. Entre ellos se encuentran los costos militares para vigilar las rutas de navegación y las zonas de extracción, las subvenciones estatales y los privilegios en impuestos para las compañías

Petróleo

Las modernas sociedades industriales son dependientes del petróleo, por eso aceptan que la contaminación petrolera en las rutas mundiales de navegación crezca continuamente.



petroleras. A ello se suman los costos del déficit comercial y las deudas que deben enfrentar diariamente los países dependientes del petróleo. Por eso, es falso argumentar que este tipo de energía es más barata que las alternativas, especialmente la solar. ■

Fuente
Joni Seager, *Der Öko-Atlas*,
Bonn, Dietz, 1995.

Traducción
María Cristina Franco

Mapas
Marco Fidel Robayo

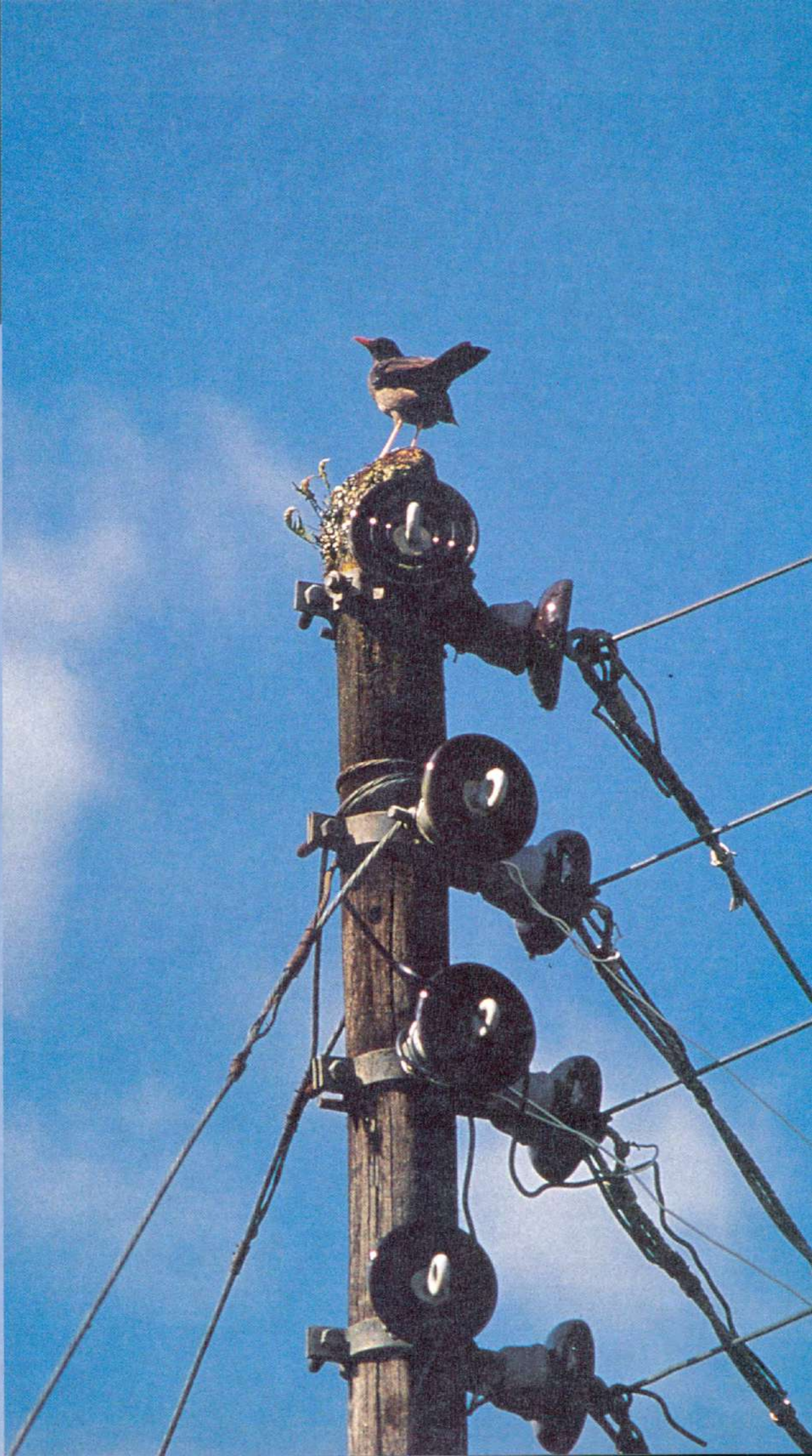


Ernesto Sánchez

M.S. Ingeniería ambiental.
M. S. Administración
tecnológica.
Ph. D(c) Planificación de
recursos energéticos y
ambientales.

El despilfarro de energía y la crisis ambiental que este conlleva, requiere una solución urgente para prevenir apagones y catástrofes ecológicas.

El autor plantea alternativas que permitan hacer rentables en Colombia, a corto plazo, los proyectos de manejo eficiente de energía.



Manejo eficiente

Hacia un uso racional de las energías convencionales y alternativas

de energía

El mayor porcentaje de los problemas ambientales nacionales se relaciona con un deficiente manejo de los recursos energéticos. Las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, y en general contaminantes atmosféricos están relacionadas con la quema incompleta de combustibles fósiles: petróleo, carbón o gas natural.

Para citar sólo un caso, recordemos que las plantas de generación termoeléctrica emiten del orden de cuatro millones de toneladas de CO² al año.

La generación hidroeléctrica, por su parte, está relacionada con el traslado de poblaciones y la alteración de los patrones culturales de sociedades ancestrales, la destrucción de bosques húmedos tropicales, la alteración de la topografía y el aumento de los riesgos de deslizamientos y erosión aguas abajo de la presa, sedimentación y eutroficación de cuerpos de agua.

No obstante, el caso más dramático y destructor es el de la energía nuclear en que un accidente puede afectar de manera crítica la vida en un área significativa.

Para solucionar los problemas ambientales mencionados se requiere un manejo eficiente de la energía.

Éste puede hacerse desde el lado de la demanda, mediante el uso de motores, aparatos eléctricos o sistemas de iluminación que, sin desmedro de la calidad del servicio, consuman una cantidad mínima de energía. O desde el lado de la oferta, es decir de la generación de energía, con base en tecnologías limpias y alternativas, tales como la energía solar con tecnologías fotovoltaicas o térmicas-solares.

El presente artículo resume algunas de las posibilidades de mejorar la eficiencia energética en Colombia.

Transporte y combustibles fósiles

Los combustibles fósiles son los más utilizados en la generación de energía en el mundo. Sin embargo, la leña, el carbón y el petróleo crudo son combustibles que generan altas concentraciones de contaminantes.

El mayor porcentaje de la energía en el mundo se consume en el sector de transporte. El consumo de gasolina en los vehículos automotores ha mejorado de manera significativa, particularmente a partir del embargo de petróleo de 1973. En esa década el consumo promedio de un automotor

era de entre diez y quince kilómetros por galón. Actualmente, el consumo de un vehículo pequeño puede alcanzar entre cincuenta y cinco y sesenta y cinco kilómetros por galón.

En Colombia, anualmente el consumo de energía en el sector de transporte asciende a cerca de 47 mil toneladas de calorías -Tcal- al año, de los cuales 32 mil corresponden al consumo de gasolina motor y seis mil Tcal/año al de diesel.

Las posibilidades de uso eficiente de la energía en el sector del transporte se relacionan, entre otras, con mejoras tecnológicas en los procesos de combustión, en el diseño aerodinámico de los vehículos, mejoras en los combustibles, adecuada zonificación y uso del suelo.

El escenario más optimista en el uso de la energía para el sector de transporte se basa en el uso de vehículos eléctricos y, más que esos, en vehículos no motorizados como las bicicletas —véase Ernesto Sánchez y Alberto Vargas, "Bicicallas para



desahogar a Bogotá", en *Eco-Lógica*, n° 21, julio de 1995, pp. 30/33—.

El uso de combustibles como las gasolinas con aditivos oxigenados como el Mtbe —metil, butil, éter—, el Etbe —etil, butil, éter— o el Tame —teraminas, metil, éter— mejoran notoriamente la combustión.

En el país, la sustitución de combustibles como la gasolina motor o el diesel por gas natural comprimido permitiría mejorar también la eficiencia energética.

Las mejoras en la eficiencia de los motores a gasolina o diesel pueden lograrse también con medidas de planificación de uso del suelo, que permitan optimizar los patrones de transporte en las ciudades. Medidas tan simples como el uso de aeropuertos independientes para avionetas y aviones pequeños del de aviones jet, de carga o de aviación militar, contribuyen a aumentar de manera significativa la eficiencia en el uso de combustibles y mejorar la seguridad.

El sector industrial utiliza cerca de nueve mil gigawatios hora de energía -Gwh- y 60 mil Tcal, y el sector comercial consume del orden de 3700 Gwh y dos mil Tcal.

Energía eléctrica e iluminación

En relación con el uso de la energía eléctrica, las posibilidades de mejora en eficiencia también son promisorias, siempre y cuando las políticas y estrategias se adopten a las realidades nacionales. La carga residencial presenta una serie de picos en las horas de la mañana y al anochecer; el consumo debido a cocción con energía eléctrica puede constituir el mayor porcentaje de la demanda, hasta un 30%.

En algunos casos, el consumo de las refrigeradoras puede alcanzar más del 50%. Esto sucede cuando estos equipos se abren o se cierran con mucha frecuencia o cuando no se limpia debidamente la escarcha de los congeladores.

El consumo debido a iluminación supera en ocasiones el 20%. La demanda industrial se dedica en su mayor porcentaje a fuerza motriz, en porcentaje mayor al 75% y en iluminación en cerca del 12%.

Un programa de manejo eficiente de la energía normalmente incluye la introducción de tarifas en las cuales el costo marginal —la derivada de la función de costos— de la energía eléctrica se iguala a la tarifa. Además, se incluyen diferenciales por la hora en que se usa la energía, tratando de suavizar la curva de carga, mediante la reducción en los picos y el desplazamiento de potencia. En este sentido se evita subsidiar el consumo de energía.

Para disminuir el consumo de electricidad se propende por la instalación de limitadores de carga y la instalación de controles programables.

En la industria, mejoras en la operación y mantenimiento de equipos, la sustitución de los motores eléctricos tradicionales por otros más eficientes y, en nuestro caso, el uso de combustibles como el gas natural, son las medidas que pueden tener mayor impacto.

El uso de sistemas de iluminación en que se sustituyan las bombillas incandescentes por bombillas halógenas o fluorescentes compactas con balastos electrónicos, pueden disminuir a la tercera parte la demanda de electricidad por este concepto.

Para la iluminación pública, el uso de lámparas de sodio de alta y baja presión también permite disminuir la demanda, a veces en porcentajes mayores al 50%.

En el país la energía eléctrica consumida por el alumbrado público asciende a cerca de 450 Gwh/año. El uso de lámparas de sodio puede disminuir esta demanda a 300 Gwh/año. El uso de celdas fotoeléctricas para el encendido y apagado de las luces de alumbrado público, que actualmente se usan entre las 6:00 p.m. y las 6:00 a.m., permitiría reducir la demanda por este concepto en cerca de cuarenta y cinco minutos por día lo que equivale a cerca de 720 megavatios -Mwh-.

En las residencias y el comercio, la sustitución de combustibles como la electricidad por gas natural en las estufas y en los calentadores de agua, o el cambio de tecnología en los refrigeradores, sistemas de aire acondicionado y hornos, permite también disminuir la demanda significativamente.

El mantenimiento oportuno de la maquinaria y en general de los equipos eléctricos contribuye de manera significativa a utilizar de manera eficiente la energía. Para diagnosticar el estado de equipos se utilizan técnicas como la termografía infrarroja que, mediante imágenes de la distribución de la temperatura superficial, permite detectar puntos de desequilibrio de fases calientes en instalaciones eléctricas, las fugas de calor en reactores, calderas, tuberías, válvulas o en revestimientos refractarios.

Actualmente se desarrollan proyectos de manejo eficiente de la energía en varios países latinoamericanos. En el país, la ley del plan nacional de desarrollo 1994/1998 exige la puesta en marcha de un programa en este sentido. Algunos programas exitosos en Latinoamérica se adelantan en San Salvador, Managua y San José de Costa Rica. Los costos de inversión en estos programas corresponden a US\$8.2, 4 y 24 millones con beneficios netos de US\$ 125, 39 y 230 millones respectivamente.



El consumo de energía para iluminación supera el 20% del consumo total.

El sector hidroeléctrico

La fuente por excelencia de producción eléctrica en el país es la generación hidráulica en pequeñas centrales descentralizadas. En el país se cuenta con cerca de doscientas pequeñas centrales hidroeléctricas de menos de veinte Mw, con una capacidad instalada cercana a los 170 Mw —véase cuadro 1—.

El potencial de instalación de estas plantas de generación depende de los incentivos y posibilidades de venta de la energía en un mercado que permita la entrada de pequeños productores a través de las redes de transmisión y distribución nacional, tal como se prevé en la ley 143 de 1994 que establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad.

Baja el costo de la energía solar

El uso de celdas fotovoltaicas para aprovechar la energía solar se ha hecho común en la medida en que ha disminuido el costo de instalación. Mientras en 1974 el costo por vatio generado era cercano a los \$200 mil —pesos constantes de julio de 1995—,

para 1995 éste se había reducido, exponencialmente, a \$2000.

Las celdas solares utilizan diferentes tecnologías dependiendo del material que las conforme. Las celdas más comunes están fabricadas de cristales de sílica. Los paneles fotovoltaicos están contruidos con semiconductores de tipos "p" y "n" que generan, al estar expuestos a la luz solar, mediante el voltaje inducido en electrodos positivos y negativos separados.

Colombia, por su situación geográfica, dispone de un potencial solar promedio anual de entre cinco y seis kWh/m² día, en el valle del río Magdalena y la costa Atlántica; y entre cuatro y cinco kWh/m² día se encuentran los departamentos de Casanare, Arauca, Guainía, Guaviare, Amazonas, Putumayo y Vaupés.

El país cuenta con cerca de de 30 mil unidades de sistemas fotovoltaicos con una capacidad instalada cercana a los dos Mw. Ocho mil de estas unidades fueron instaladas por Telecom dentro del programa de telecomunicación con áreas rurales a través de microondas.

Los sistemas fotovoltaicos individuales, que se ofrecen comercialmente en el país, en general están

conformados por dos módulos, un regulador, una batería y tres lámparas fluorescentes. El costo de este sistema se estima en cerca de un millón de pesos de 1995.

Las actividades de investigación y desarrollo en los países industrializados buscan permitir la producción en serie de celdas de bajo costo, y aumentar la eficiencia de conversión a porcentajes superiores al 23% para sustratos de cristales sencillos de dos centímetros cuadrados.

Los tecnologías termosolares desarrolladas en los últimos quince años permiten utilizar colectores de calor al vacío a través de reflectores parabólicos, con aislamiento térmico y técnicas químicas de conversión de energía.

En el país, los calentadores de agua desarrollados por Gaviotas son un ejemplo exitoso del uso de esta tecnología, en la cual hay mejoras

Cuadro 1

Pequeñas centrales hidroeléctricas -PCH-

DEPARTAMENTO	Nº DE PCH	CAPACIDAD INSTALADA -MW-
ANTIOQUIA	36	17 191
BOYACÁ	9	5 005
CALDAS	25	17 000
CAQUETÁ	1	50
CAUCA	12	11 000
CHOCÓ	1	2 000
COSTA ATLÁNTICA	11	1 700
CUNDINAMARCA	15	15 000
HUILA	9	10 000
META Y LLANOS ORIENTALES	11	700
NARIÑO	8	10 000
PUTUMAYO	3	700
QUINDÍO	7	12 000
RISARALDA	3	6 500
SANTANDER	24	30 000
TOLIMA	8	11 000
VALLE	17	17 000



DIEGO M. GARCÉS

Los megaproyectos hidroeléctricos deben sustituirse por pequeñas hidroeléctricas.

notorias en costos. Mientras un calentador solar de agua puede costar cerca de \$1.2 millones a precios internacionales, en el país puede costar un 30% menos.

Se estima que el número de sistemas para calentamiento de agua de uso doméstico alcanza una cifra cercana a las 8500 unidades. La superficie total instalada de sistemas solares es cercana a los 50 mil m². Sin embargo, la energía solar térmica en aplicaciones industriales o agrícolas, en el secado de productos agrícolas o en la refrigeración, no se utiliza de manera extensiva.

Los desarrollos en el área termosolar se concentran en tecnología de refrigeración y permiten obtener temperaturas de veinte grados centígrados, utilizando reacciones químicas de materiales metálicos híbridos con hidrógeno gaseoso.

Soplan vientos energéticos

La energía eólica también se ha desarrollado rápidamente en los últimos veinte años. La capacidad de producción de turbinas de generación

eólica depende del movimiento del viento. Al norte de San Francisco, California, se ha instalado una planta de generación de energía de 1.5 millones de kW, capacidad superior cinco veces a la capacidad instalada de centrales hidroeléctricas como las de Salvajina o la proyectada en Urrá I.

Los costos del kilovatio instalado de energía eólica en el país pueden oscilar entre US\$1700 y US\$6 mil. El Programa nacional de energías no convencionales señala que a lo largo de la franja costera de La Guajira existe un potencial energético en vientos cercano a los 21 mil Mw.

El área de mayor aplicación de energía eólica es el bombeo de agua en zonas rurales en las cuales es común ver los molinos de viento. En la actualidad hay cerca de nueve mil molinos de viento, sin contar los equipos importados.

El costo de las aerobombas nacionales, sin tener en cuenta transporte e instalación en el sitio, ni la construcción del pozo, puede oscilar entre US\$700 y US\$3 mil.

Geoterminia y biogás: otras opciones

Las posibilidades de uso de energía geotérmica en el país son también relativamente promisorias. Existen posibilidades para la generación de energía de aguas termales, magma, rocas secas calientes, y de yacimientos profundos de energía geotérmica.

La tecnología de exploración y simulación de yacimientos de energía geotérmica es muy similar a la de yacimientos petroleros. En el mundo actualmente se desarrollan investigaciones para usar plantas de generación geotérmica de ciclo binario. En el país sólo se han desarrollado estudios preliminares para el uso de energía geotérmica del volcán nevado del Ruiz.

El uso de biomasa como residuos orgánicos, bagazo de caña de azúcar y otros materiales también tiene posibilidades de uso intensivo en el territorio nacional. Colombia cuenta con un número cercano a las doscientas plantas anaeróbicas de generación de metano, localizadas en diversas zonas del país, especialmente en el Valle del Cauca y en la costa Atlántica.

Con volúmenes de plantas de entre tres y sesenta metros cúbicos de biomasa se generan entre 1.5 y treinta metros cúbicos diarios de gas natural, principalmente metano. Por ejemplo, el matadero de la ciudad de Tunja por fermentación anaeróbica de estiércol, produce metano para uso industrial.

En el Valle del Cauca y el Cauca existen cerca de 150 equipos de generación de vapor, a partir de combustibles vegetales, principalmente bagazo de caña, en ingenios azucareros y pulpa de palma africana, en plantas de extracción de aceite.

Por medio de pirólisis, se emplean alrededor de 1700 hornos de producción de carbón vegetal a partir de madera.

Para afrontar los problemas que genera la combustión incompleta del carbón en plantas de generación termoeléctrica, se han desarrollado tecnologías de licuefacción y gasificación de este material, que permiten el uso de carbones de diferentes clases y disminuyen los problemas de manejo y disposición de cenizas.

Es urgente la asignación de recursos humanos especializados, así como de esfuerzos gubernamentales e incentivos económicos que permitan en el corto plazo hacer rentables los proyectos de manejo eficiente de energía. De otra manera, el país seguirá en la senda del consumo irracional de energía y de contaminación ambiental acelerada y destrucción de ecosistemas únicos con proyectos de generación centralizados, ineficientes y costosos. ■



**XI CONCURSO NACIONAL DE ECOLOGÍA
"ENRIQUE PÉREZ ARBELÁEZ"
FONDO FEN COLOMBIA
1995**

R E S U L T A D O S

TRABAJO GANADOR

Bioerosión en la costa pacífica colombiana.
Un estudio sobre la biodiversidad, la ecología y el impacto humano
de los animales destructores de acantilados rocosos

PRESENTADO POR

JAIME CANTERA, RAÚL NEIRA Y CONSTANZA RICAURTE
INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

MENCIONES ESPECIALES

La metodología de taludes naturales
DE TOMÁS SHUK

Control de sanidad de efluentes líquidos en campos de
producción de petróleo mediante la utilización de manglares
DE LUIS GROSSO, RICARDO RESTREPO, LUZ ESTER SÁNCHEZ,
DARÍO AVENDAÑO E IVÁN MANTILLA -ECOPETROL/ICP-

Historia natural del paujil -*Mitu salvini*- y densidades poblacionales de
crácidos en el parque nacional natural Tinigua/amazonia colombiana
DE MARCELA SANTAMARÍA Y ANA MARÍA FRANCO

JURADO

Nohora Elizabeth Hoyos Enrique Ángel Cristian Samper

**PREMIO JOSÉ CELESTINO MUTIS
A LA VIDA Y OBRA DE UN CIENTÍFICO**

El comité directivo del Fondo FEN Colombia otorga
cada dos años éste galardón en homenaje a una vida dedicada
al conocimiento y a la protección del medio ambiente.
En 1995 el premio fue concedido por unanimidad al

PROFESOR THOMAS VAN DER HAMMEN

Pablo Emilio Mancera

Periodista verde. Ha colaborado con los indígenas u'wa en diversas iniciativas culturales y de comunicación.

La controversia desatada a raíz del conflicto entre la comunidad indígena u'wa y la Occidental de Colombia por la ejecución de un proyecto de exploración petrolera en su territorio, deja al descubierto las inconsistencias de un Estado que se proclama defensor de la diversidad cultural y biológica, pero que en la práctica reproduce los esquemas de dominación de la conquista.

El pueblo u'wa habita ancestralmente en los límites entre Boyacá, Arauca y Norte de Santander en plena zona del proyecto petrolero de la Oxy.



Los nuevos dilemas del desarrollo

Hidrocarburos, pueblos indígenas y licencias ambientales



"La luna organizó nuestro tiempo: Ebkatima, la primera luna, indica el comienzo de los trabajos de roza, tumba y siembra; Ticajira, la segunda, el tiempo de la caza y pesca en los grandes ríos; y Sarama, la del intercambio entre familias.

Ri'ra anuncia el invierno, y Bekira los ritos del kuesko y la recolección de alimentos especiales. Con Bebachoa, la sexta luna, llueve mucho y no hay viento; y Sasara deja que continúe la lluvia, pero



entonces llegan los ventarrones y las mujeres deben enfrentarlos a gritos para que no hagan daño. Irabacha aconseja no bañarse en los ríos, porque es época de fuerzas malignas; y Rasa, la novena luna, trae la lluvia en medio de la oscuridad, y al final de sus días suele haber temblores de tierra; ella abre paso a Rúnara, época de las crecientes. Luego viene Rirsivara, el verano, y con la última luna, Bamajita, florecen los árboles que llevan su nombre"¹.

La luna está presente entre los hombres, la lluvia, el sol y el viento para definir el ciclo completo del año; pero ante todo, participa de un sistema de interacciones u'wa aún vigentes, donde las responsabilidades sociales y naturales se alternan para mantener los delicados equilibrios de la vida.

El pueblo u'wa habita un territorio ancestral en los actuales límites de Boyacá, Norte de Santander y Arauca, en plena zona del Proyecto petrolero de exploración sísmica Samoré de la Occidental de Colombia -véase mapa 1-.

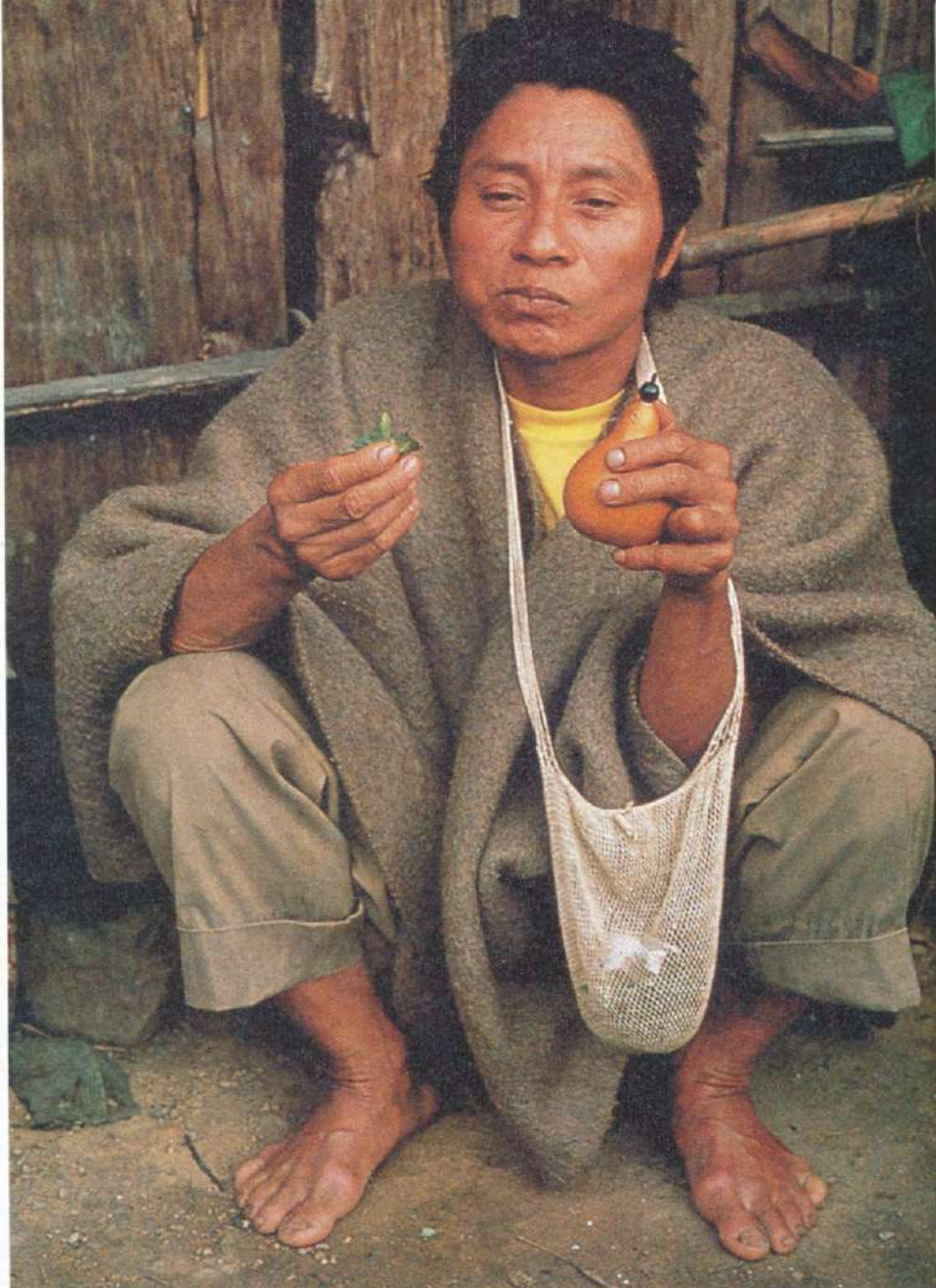
Esta empresa obtuvo licencia ambiental del Ministerio del Medio Ambiente en medio de una intensa polémica acerca de sus posibles efectos sobre este pueblo indígena de casi seis mil personas en peligro de extinción, debido a diversos factores históricos y políticos. La controversia también giró en torno al alcance y validez de la consulta que el Estado debe hacer a las comunidades nativas sobre los proyectos nacionales que puedan afectarlas.

Los u'wa pidieron no intervenir las zonas sagradas de su territorio y estudiar el proyecto conjuntamente con el gobierno. Alertaron sobre el perjuicio a sus zonas sagradas y al ecosistema por la posible extracción de petróleo en un territorio al que han definido como centro del mundo².

Más adelante interpusieron, a través de la Defensoría del Pueblo, una acción de tutela para frenar el proyecto. Pero, al parecer, éste sigue adelante mientras se espera la revisión de la Corte Constitucional sobre los fallos del Tribunal Superior de Cundinamarca, que concedió la tutela, y de la Corte Suprema de Justicia, que la negó.

Mientras tanto, el país asiste con impavidez al espectáculo de una discusión entre funcionarios y periodistas especializados, que se preguntan si el problema es un asunto ambiental, cultural, político o de

CARLOS ALBERTO GÓMEZ / CAMBIO 15



Los u'wa pidieron no intervenir zonas sagradas de su territorio.

ineficiencia del Estado que "espanta a los inversionistas extranjeros por las contradicciones que revela"³.

A otros niveles se discute si es tema de la política de hidrocarburos y del modelo de desarrollo que ella supone y recrea, o si es importante y real que la luna siga haciendo de las suyas en algún rincón de Colombia donde se habla con ella en un idioma diferente al castellano, para vivir diferente y de paso cuidar todos los recursos vitales como la selva o los páramos.

Como se ve, se trata de preguntas sobre los nuevos dilemas de desarrollo en un país que se pretende descentralizado, participativo

y diverso en términos étnicos, culturales y ambientales.

La reactualización de los pueblos indígenas

Como en el caso de los u'wa, es evidente que el país ha reactualizado la necesidad de reconocer quiénes son los pueblos indígenas, su papel en el desarrollo nacional, su representación, sus derechos y sus deberes ciudadanos, y los derechos y deberes del Estado y del resto de la sociedad nacional para con ellos; en suma, la redefinición de la forma como deben discurrir sus relaciones con el resto de los

colombianos; si se debe, y de qué manera, consultarlos acerca de los temas nacionales que los comprometan; y si tienen derecho a un futuro propio.

La población indígena de Colombia, que apenas alcanza el 2% de la nacional, es sin embargo mayoritaria en regiones como Amazonas –Vichada, 97%, y Guainía, 82%–, o en subregiones como la media y alta Guajira –90%– o la Sierra Nevada de Santa Marta –90%–, entre otras. En su conjunto habita territorios que cubren el 25% del territorio nacional –véase mapa 2–, en ecosistemas frágiles que no soportan el tipo de poblamiento andino ni los usos económicos intensivos nacionales, pero poseen enormes riquezas intrínsecas y gran importancia geopolítica y natural –la biodiversidad, el agua, minerales, fronteras, costas y zonas naturales de funcionalidad natural continental como el Chocó biogeográfico, o mundial como la amazonia, respectivamente–, y ante todo están llenas de sentido cultural y reconocidas milenariamente en sus características físicas y en sus dinámicas ecológicas por esos pueblos indígenas que ahora los pueblan⁴. Se trata de selvas húmedas tropicales, sabanas y páramos en el Pacífico, la amazonia, la orinoquia, el Atlántico, y las sierras Nevada de Santa Marta, del Cocuy y del Perijá, entre otros.

Lo difícil hoy, pero también lo interesante y potencial para forjar un país rico en diversidad, es que esos territorios étnicos son al mismo tiempo el espacio dinámico de la economía nacional –minería, agroforestería y agroindustrias lícitas e ilícitas, hidroeléctricas, vías y puertos–, y por ello los indígenas han vuelto al primer plano, más allá del tema de sus derechos o del protagonismo político de algunos⁵.

El país andino ha descendido a las tierras bajas y ha empezado a enfrentar nuevos retos de desarrollo, dentro de los cuales está el de asumir que se ha topado otra vez de frente

con los indígenas, su supervivencia y su participación.

El asunto sería interesante para una nación que ha declarado constitucionalmente que “el Estado reconoce la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana” –artículo 7º–, si no fuera porque de forma interesada se tiende a repetir el viejo debate de los albores del siglo XVI. En aquel entonces, Bartolomé de las Casas y Juan Ginés de Sepúlveda discutieron largamente ante la corte sobre quiénes eran los indios, y si se debían convertir espiritualmente o hacerles la guerra, mientras los conquistadores avanzaban leyéndoles el “Requerimiento” sin importar si lo entendían o no, para tranquilizar sus conciencias y la de la corona escandalizada con sus depredaciones⁶.

Ahora, en la citada encrucijada de “desarrollo” nacional en las tierras no andinas del país, estamos al parecer en las mismas, y aún peor, pues por la intensidad y seguridad con que algunos herederos del jurista Sepúlveda parecen haber resuelto el asunto, aquéllos no merecen nada distinto que lo que les ofrezca la libre competencia, pues “se trata de ciudadanos como cualesquiera otros”.

Lo demás sería problema de ellos. En cuanto a sus territorios, casi todos ecosistemas estratégicos y frágiles, la ley 99 de 1993 habría previsto los mecanismos necesarios de participación ciudadana, y expresaría el carácter holístico de lo ambiental como ciencia y garantizaría la presencia indígena en el desarrollo nacional.

Consulta a indígenas y encrucijadas del desarrollo

Después de cuatro siglos de discusión política y jurídica sobre la relación de la sociedad nacional con los pueblos indígenas, algo nos ha quedado a pesar de la continuidad de la violencia y la discriminación: en nuestras normas constitucionales y legales se ha formalizado la institución jurídica de la consulta previa a los pueblos indígenas sobre los proyectos que pueden afectarlos, con cuatro objetivos básicos:

- a) Garantizar el respeto a su integridad étnica y cultural;
- b) Permitir su adecuada participación en ellos;
- c) Adecuar estos proyectos a las exigencias de la interculturalidad;

La ley consagra el territorio indígena como inembargable.



CARLOS ALBERTO GÓMEZ / CAMBIO 16



CARLOS ALBERTO GÓMEZ / CAMBIO 16

La población indígena representa el 2% de la nacional.

d) Instruir al Estado en su tarea de proteger la diversidad étnica de la nación —parágrafo del artículo 330 de la constitución nacional; artículos 6º, 7º y 15 de la ley 21 de 1991; Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre pueblos indígenas en países independientes—⁷.

Ante todo, esta consulta está definida legalmente como un proceso intercultural de información mutua para conocer la voluntad del pueblo indígena en cuestión, y permitir al Estado proteger la diversidad étnica y cultural de la nación. De ese modo se garantiza la participación de los pueblos indígenas en los proyectos que los afecten, pero también en la planeación nacional, regional y local del desarrollo, junto con las formas genéricas de su presencia nacional como indígenas, tales como la circunscripción nacional electoral

indígena y el ingreso a los consejos nacionales de planeación ambiental, a las corporaciones autónomas regionales y a los sectores educativo y de salud, entre otros.

De hecho, estas formas de participación particular de cada pueblo indígena, y no simplemente de los "indígenas", está por reglamentarse y precisarse en las prácticas institucionales.

En ese sentido, ya se han dado los primeros pasos: el documento Conpes sobre fortalecimiento étnico y pueblos indígenas aprobado en abril de 1995, habla del apoyo a los sistemas de vida de cada uno de estos pueblos como norte de la acción sectorial y territorial en relación con ellos, y de la adecuación institucional estatal que debe realizarse

según las características culturales de cada uno⁸.

En los mismos textos legales citados se definen claramente los cinco ejes de sus derechos como pueblos:

1. Identidad e igualdad frente a la protección del Estado y diferencia como grupo étnico.
2. Territorio propio, como *habitat*, entidad territorial y espacio colectivo inembargable, imprescriptible e inenajenable —resguardos—.
3. Autonomía como resguardo y como entidad territorial, con jurisdicción especial, autoridades propias —cabildos y/o autoridades tradicionales—, y recursos propios —transferencias de la nación a los resguardos—.
4. Participación en la vida nacional.
5. Desarrollo propio.

Además, en varias sentencias judiciales se ha venido avanzando en

el reconocimiento de las exigencias que impone la diversidad étnica:

"La protección que impone la carta a la anotada diversidad se deriva de la aceptación de formas diferentes de vida social (propias de) estas comunidades como sujetos colectivos autónomos y no como simples agregados de sus miembros, que precisamente se realizan a través de su grupo y asimilan como suya la unidad de sentido que surge de las distintas vivencias comunitarias... Y (...) supone la aceptación de la alteridad ligada a multitud de formas de vida y sistemas de comprensión del mundo diferentes a los de la cultura occidental". (Corte Constitucional, sentencia T-380, septiembre 13 de 1993, magistrado ponente Eduardo Cifuentes Muñoz)⁹.

Consulta ambiental: ¿nuevo requerimiento?

Pero, como de costumbre entre nosotros, se obedece pero no se cumple: el artículo 76 de la ley 99 de 1993 define que "las decisiones sobre la explotación de los recursos naturales se tomarán previa consulta a los representantes de las comunidades indígenas y negras tradicionales".

Y en el atiborrado camino de la expedición de licencias ambientales, y en medio del estilo de trabajo sensacionalista del Ministerio del Medio Ambiente de estos últimos tiempos, se ha pretendido que esta consulta específica reemplaza la consulta a los pueblos indígenas reseñada atrás. Y además, que la consulta es puntual —una sola reunión—, instrumental —para efectos de la expedición de la licencia ambiental—, y potestativa del Estado, en tanto se trata de una decisión sobre recursos naturales no renovables, de supuesta propiedad de la nación, en ejercicio de la competencia exclusiva estatal sobre el tema ambiental.

Por supuesto, en esta simplificación del asunto han salido a flote los viejos temas: en primer lugar, los indígenas aparecen como supuestas minorías frente a mayorías interesadas en el desarrollo, y como algo azaroso, casuístico y externo al país nacional, y no real ni previsible, intrínseco a la nación y a los proyectos basados en los territorios y recursos que les quedan.

En segundo término, el ambientalismo asumido de hecho como conservación de sectores escogidos de la naturaleza y explotación de ciertos recursos naturales, termina defendiendo criterios de manejo rentable y de sostenibilidad de un "desarrollo" que no se discute en sus términos altamente consumistas, utilitarios, homogeneizadores culturales, centralistas y basados en el principio de la ganancia y en energías fósiles cada vez más escasas. Esta visión no contempla el desarrollo como transformación adecuada de

la naturaleza según lógicas de vida diferentes a las del capital, preexistentes al Estado en países como el nuestro.

En tercer lugar, persiste la arrogancia occidental de seguir considerando que la única forma integral de la cultura en su relación con la naturaleza, la acaba de inventar la ciencia, ignorando lo que otros saberes no occidentales saben y practican desde hace milenios¹⁰.

Esta arrogancia se acrecienta cuando se interpreta, como parece estar sucediendo en el Ministerio del Medio Ambiente, que el carácter holístico de la ciencia ambiental se concreta en la cabeza de sus funcionarios directivos, y se realiza a través de las decisiones de sus juristas, generalmente ignorantes del país real al cual apuntan.

Y finalmente, la participación ciudadana aparece como mera gestualidad institucional que pretende legitimar decisiones cada vez más

centralizadas, e imponer su ejecución mecánica por fuera de la construcción colectiva de su sentido.

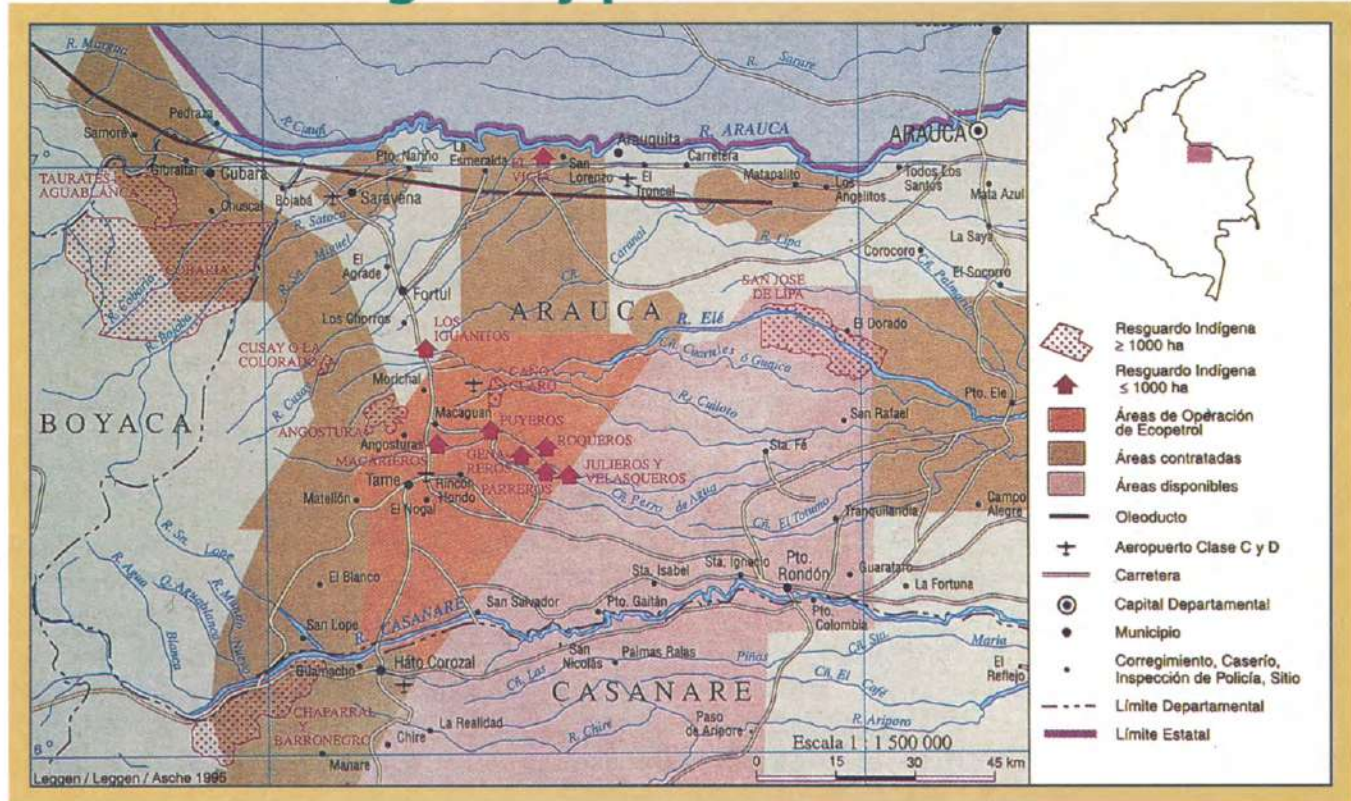
Con todos esos prejuicios al mando, la consulta a los pueblos indígenas queda convertida en un nuevo requerimiento. Como se recordará, esta fórmula se recitaba ante los aborígenes en un idioma que no entendían, antes de arremeter contra ellos:

"Caciques e indios de esta Tierra Firme de este pueblo: Hacemos os saber que hay un Dios e un Papa y un Rey de Castilla que es señor de estas tierras; venid luego a le dar obediencia... y si no, sabed que os haremos guerra, e mataremos, e captivaremos..."

Ahora se está recitando más o menos así:

"Caciques e indios de esta Tierra Firme de este pueblo: Hacemos os

Territorios indígenas y petróleo





Los megaproyectos de desarrollo suelen ubicarse sobre territorios indígenas.

saber que hay un Medio Ambiente, unos ecosistemas estratégicos, unos recursos que conservar y otros que explotar, una ley nacional y unos derechos de propiedad sobre el subsuelo, un desarrollo sostenible que impulsar, y un gobierno que es señor de estas tierras; venid luego a les dar obediencia... y si no sabed que os salvaremos para el progreso queráis o no, y si no, os haremos guerra...".

El proyecto Samoré y los u'wa: un caso ilustrativo

El primer efecto del inadecuado debate sobre el proyecto de la Oxi en territorio indígena es que la discusión sobre la política de hidrocarburos como un todo se ha dejado de lado, olvidando que ella no es ni mucho

menos la panacea de nuestras posibilidades nacionales de desarrollo.

En el caso de los hidrocarburos, según Alfonso López Michelsen, "nuestras esperanzas se fundan más y más en la creencia de que estamos parados sobre un lago de petróleo, y es obvio que a menos que conjuremos esa obsesión (...), vamos camino de desfigurar el desarrollo armónico de nuestras actividades económicas, atribuyéndole una desmesurada importancia a las riquezas naturales explotadas con el capital extranjero, retrocediendo cien años al papel de suministradores de materias primas, propio de las prácticas del siglo XIX para los países del tercer mundo"¹¹.

Como se sabe, se nos ha venido imponiendo una modernización aperturista de aparente libre competencia, que deja en manos de unos

pocos grupos económicos los excedentes monetarios, y sólo estimula actividades extractivas que incrementan la depredación y devastación de los recursos naturales que nos quedan.

De otra parte, en el diseño e implantación del proyecto Samoré en sus relaciones con los u'wa, las cosas no pueden ser más ilustrativas de lo expuesto aquí:

1. Como se sabe, Occidental de Colombia es contratista de Ecopetrol en la explotación de Caño Limón, y ha asumido el contrato con la misma entidad para la exploración sísmica en el vecino bloque Samoré, con base en más o menos veinte líneas de exploración a lo largo de la zona seleccionada, que en su cuarta parte es territorio u'wa. Las condiciones técnicas de esta exploración brindan al parecer alternativas, tales como

visualizaciones satelitales y muestreos discontinuos que eviten penetrar en ciertas zonas u'wa, pero en medio de las discusiones estas opciones han sido desestimadas de hecho.

2. De otra parte, el Inderena, el Ministerio del Medio Ambiente y la Occidental se tomaron tres años para decidir la exclusión de los parques naturales de Tama y del Cocuy del área a intervenir con el proyecto, pero sólo quince días para despachar el tema del pueblo indígena u'wa, asentado en medio de la zona permitida.

3. A finales de diciembre de 1994, después de tres años de recibir beneficios puntuales de la Occidental, y de discutir a su espaldas, delegados de los u'wa en Bogotá manifestaron a diversas entidades no conocer qué era el proyecto, ni sus posibles implicaciones sobre sus comunidades. Menos de quince días después de haberlo conocido, el 10 y 11 de enero de 1995, se realizó una reunión con la Occidental, que inició el proceso de consulta ordenado por la ley 21 de 1991, según los criterios expuestos por la dirección general de asuntos indígenas del Ministerio del Interior. La consulta se consumó según la interpretación de los contratistas petroleros y de los Ministerios del Medio Ambiente y de Minas.

Sin atender a los términos de tiempo y de trabajo intercultural acordados en la reunión de enero, la licencia ambiental del proyecto Samoré fue expedida el 7 de febrero de 1995, no sin haber incluido condicionamientos previos a cualquier intervención en el territorio u'wa, los cuales no fueron asumidos por la Oxi ni por el Ministerio del Medio Ambiente.

Así, ahora más que nunca cobran vigencia los llamados a reformular la relación con los u'wa y con los pueblos indígenas en esta encrucijada nacional: se trata de convivir y dialogar con los pueblos indígenas;

de asumir la interculturalidad que exige su derecho a la participación; de respetar y apoyar sus formas de vida y sus derechos históricos y patrimoniales, reconociendo su saber sobre los ecosistemas frágiles y ricos donde habitan; y, por qué no, de aprender a no bajar a los ríos cuando Irabacha, la sexta luna, hace su aparición, o recuperar la posibilidad de saber hablar con el viento cuando éste amenaza la naturaleza, o recordar cada año que con Bamajita, la última luna, pueden florecer los árboles, y las diversas formas de la vida. ■



CLARA RIASCOS

El pueblo u'wa está conformado por seis mil habitantes.

Notas

1. Berichá (Esperanza Aguablanca), *Tengo los pies en la cabeza*, Bogotá, Editorial Los Cuatro Elementos, 1992.

2. Actas de las reuniones de delegados u'wa con representantes de los Ministerios de Gobierno, Medio Ambiente y Minas, Ecopetrol y Occidental de Colombia. Arauca, enero 9 y 10 y febrero 21 de 1995. En: *Expediente de la Acción de Tutela de la Defensoría del Pueblo*, Tribunal Superior de Cundinamarca, Bogotá, septiembre de 1995.

3. Enrique Santos Calderón, *El Tiempo*, octubre de 1995, p.4a.

4. Gerardo Reichel Dolmatoff, "Cosmogonía como análisis ecológico: una perspectiva desde la selva pluvial", en *Estudios antropológicos*, Bogotá, Colcultura, Biblioteca Básica Colombiana, N° 29, 1977.

5. ONIC, CECOIN, GHK, *Tierra profanada. Grandes proyectos en territorios indígenas de Colombia*, Bogotá, Disloque editores, 1995. De este libro se han tomado los

mapas incluidos aquí.

6. Bartolomé de las Casas, *Obra indigenista*, Madrid, Alianza editorial, varias ediciones. Juan Ginés de Sepúlveda, *Tratado sobre las justas causas de la guerra contra los indios*, México, Fondo de Cultura Económica, varias ediciones.

7. Incluidos en el libro de Roque Roldán y John Harold Gómez, *Fuero Indígena*, Bogotá, Ministerio de Gobierno, varias ediciones.

8. Consejo Nacional de Política Económica y Social -Conpes-

Programa de apoyo y fortalecimiento étnico de los pueblos indígenas de Colombia. 1995-1998. Documento Conpes 2773, Bogotá, abril 5 de 1995.

9. Citado en Roque Roldán, *Op. cit.*, p.30.

10. Gerardo Reichel Dolmatoff, *Op. cit.*

11. Alfonso López Michelsen, "Discurso en homenaje en Medellín", 20 de octubre de 1995, *El Tiempo*, octubre 21 de 1995, p.10a.

Etnias indígenas actuales de Colombia

FOTOS IAN FLOREZ



- | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|---|------------------------|
| 1. Achagua (ajagua, xagua) | 17. Cocama | 34. Inga | 49. Nonuya (nunuya) | 65. Tatuyo |
| 2. Amorúa (wipiwe) | 18. Coconuco | 35. Kamsa (kamentsa) | 50. Ocaina | 66. Totoro |
| 3. Andoke | 19. Coreguaje | 36. Kofán | 51. Páez (nasa) | 67. Tikuna |
| 4. Arhuaco (ijka, bintukua) | 20. Coyaima y natagaima | 37. Kogui (kágaba) | 52. Piapoko (deja, dzase, cuípaco, wenaiwica) | 68. Tsiripu (mariposo) |
| 5. Arzario (wiwua, guamaca, sanká, malayo) | 21. Cuaiker (aiwa) | 38. Letuama (lituana, detuama) | 53. Piaroa (dearuka, wotiheh) | 69. Tukano (dasea) |
| 6. Bara | 22. Cúbeo | 39. Macaguaje (airubain) | 54. Piratapuyo | 70. Tunebo (u'wa) |
| 7. Barasano | 23. Cuiba (wamone) | 40. Macaguane (hitnu) | 55. Pisamira | 71. Tuyuca |
| 8. Bari (barira, motilón) | 24. Cuna (tule) | 41. Macuna (sara) | 56. Puinabe | 72. Waunana (noanama) |
| 9. Betoye (jirarre) | 25. Curripaco (baniva) | 42. Macusa | 57. Quillasinga-Pasto | 73. Wayúu (guajiro) |
| 10. Bora | 26. Desano (wira) | 43. Makú (cacua, nukak, ubde, judpa) | 58. Sáliba | 74. Witoto (murui) |
| 11. Cabiayari (kawillary) | 27. Dujos del Caguán | 44. Masiquire | 59. Sikuaní (guahibo, jivi) | 75. Yagua |
| 12. Carabayo (yuri) | 28. Embera (catío, chamí) | 45. Matapí (jupichiya) | 60. Siona (ganteyabain) | 76. Yanacona (mitimae) |
| 13. Carapana | 29. Guambiano (misag) | 46. Miraña | 61. Siriano | 77. Yauna (kamejeja) |
| 14. Carijona | 30. Guanaca | 47. Muinane | 62. Taiwano (eduria) | 78. Yucuna |
| 15. Chimila (simiza) | 31. Guanano (wanano) | 48. Muisca | 63. Tanimuka (ufaina) | 79. Yuco (yukpa) |
| 16. Chiricoa | 32. Guayabero (mituajiw) | | 64. Tariano | 80. Yuruti |
| | 33. Indíg. cañamomo, Loma prieta, San Lorenzo | | | 81. Zenú |

Por una producción limpia

En la actualidad hay mayor conciencia sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente. Podría decirse que está apareciendo una nueva manera de ver los temas ambientales, más como cooperación entre grupos que como pugna entre elementos e intereses.

Teniendo en cuenta esta nueva realidad, y con el fin de contribuir a la orientación del sector empresarial y los trabajadores en las tareas y acciones para realizar una correcta gestión ambiental, que le permita no solo cumplir con las exigencias del Estado, sino prepararse para los cambios que necesariamente se están dando en el mundo, la Fundación Friedrich Ebert de Colombia -Fescol-, en asocio con el Instituto de estudios ambientales -Idea-, de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Manizales, inició un programa de capacitación sobre gestión ambiental empresarial -gae-, que se extenderá durante 1996.

El proyecto se dirige a todo el gremio empresarial interesado en armonizar sus procesos productivos con la protección ambiental y el control de la contaminación, particularmente en las ciudades de Armenia, Cartagena, Ibagué, Manizales, Neiva, Pereira y Popayán.

El primer taller sobre el tema se realizó el pasado 28 y 29 de noviembre en Manizales con la participación de la Asociación Nacional de Industriales -Andi- y de diversos sectores empresariales de la ciudad.

Emilio Latorre, experto ambiental y uno de los coordinadores del proyecto sintetiza así los fundamentos de la gestión ambiental empresarial:

- Está contemplada en las normas colombianas.

- Las empresas de éxito en el futuro serán aquellas que lleven a cabo de forma rápida y radical las mejoras y modificaciones necesarias para lograr la ecoeficiencia.

- Razones para la gestión ambiental empresarial:

- Los clientes exigen productos limpios.

- Los bancos están dispuestos a prestar a empresas que eviten la contaminación.

- Las aseguradoras prefieren asegurar empresas limpias.

- Las regulaciones ambientales son cada vez más estrictas.

- Hay instrumentos económicos que buscan la ecoeficiencia: impuestos, tasas e incentivos.

Igualmente, Latorre reseña los objetivos estratégicos del programa:

- Incorporar la gae dentro de las prioridades empresariales.

- Mejoramiento ambiental de proveedores.

- Desarrollo tecnológico ambiental.

- Mejoramiento paisajístico / espacial de plantas.

- Salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.

- Mejoramiento ambiental del transporte.

- Vigilancia y monitoreo ambiental.

- Responsabilidad social municipal.

- Capacitación.

La revista Eco-Lógica se asocia a éste proyecto, instaurando, desde este número, una sección permanente sobre gestión ambiental empresarial en la que se recogerán las experiencias positivas de las industrias pioneras en estas iniciativas. ■

Cada vez es socialmente más necesario y más exigido por el Estado el monitoreo y control ambiental de las empresas en Colombia y esto obliga a que el sector industrial adecúe su estructura, sus políticas y sus recursos para ponerse a tono con esta nueva normatividad y responsabilidad.

Esta sección es patrocinada por la Fundación Friedrich Ebert de Colombia -Fescol-

FESCOL



EGO M. GARCÉS

Ernesto Sánchez

*M.S. Ingeniería ambiental.
M. S. Administración
tecnológica.
Ph. D(c) Planificación de
recursos energéticos
y ambientales.*

Las actividades asociadas con la producción de petróleo en la cuenca amazónica han generado graves impactos ambientales y sociales. Urge la implantación de regulaciones más estrictas, más aún ante la perspectiva de explotación de las reservas de Cusiana.



Perturbaciones ambientales y sociales por actividades petroleras en la cuenca amazónica

El petróleo des



angra a la amazonia

La intensidad y frecuencia de la explotación de hidrocarburos en la cuenca hidrográfica del Amazonas ha puesto en evidencia la magnitud de los estragos ambientales en las zonas de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Pese a que ese tipo de producción en la región es base fundamental de las economías nacionales, la actividad se ejerce con mayor o menor cuidado según el entorno biofísico, y de acuerdo con los marcos regulatorios nacionales y las normas de protección ambiental, sobre todo las de Colombia y Venezuela, que son las más integrales y estrictas.

Las actividades hidrocarburíferas involucran la exploración, perforación,

producción, transporte, refinación y distribución de productos derivados del petróleo crudo y del gas, acciones que generan una serie de impactos ambientales significativos, degradan el entorno biofísico y alteran las condiciones sociales, económicas y ambientales de los pobladores —indígenas, campesinos y colonos— de la región.

La crisis ambiental en esa zona ha tomado especial interés desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo —Río de Janeiro, 1992— y gracias a la realización de algunos eventos nacionales en los respectivos países, los que han tenido repercusión internacional.

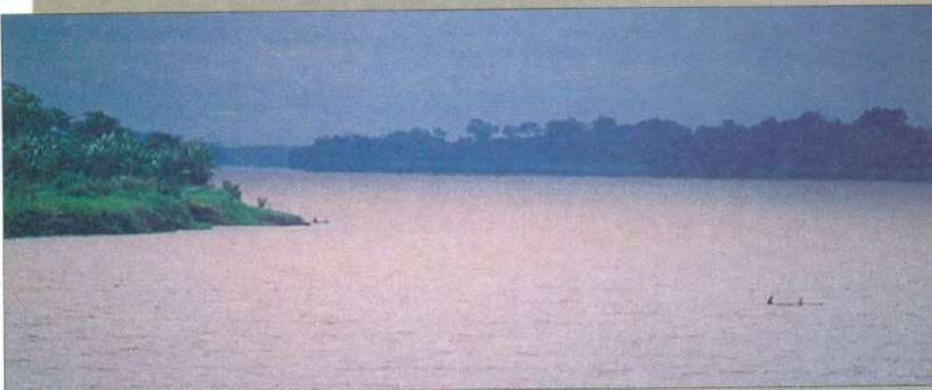
Venezuela es el mayor productor

de hidrocarburos. En la última década, su producción ascendió de 1745 miles de barriles por día -Mbdp- en 1985, a 2500 Mbdp en 1992. En ese año, la producción petrolera de Brasil aumentó a 685 Mbdp, la de Colombia a 435 Mbdp y la de Ecuador a 340 Mbdp.

Entre 1982/1992 la producción de petróleo en Venezuela creció en 28%, y en Brasil y Colombia en más de 100%. El mayor porcentaje de reservas se concentra en Venezuela en donde llegaron a 62.6 millones de barriles, con una relación de reservas/producción de 69/7. El incremento en los programas de exploración permite prever que la producción aumentará en los próximos años.

La amazonia en perspectiva

IAN FLÓREZ



Río Amazonas.

La amazonia cubre 5000 kms de occidente a oriente, desde los Andes hasta el Océano Atlántico y 4000 kms de norte a sur, desde las Guayanas y la cuenca del río Orinoco hasta la sabana seca en el escudo brasileño, y húmeda pantanosa, en periodos de invierno.

Los ecosistemas de los países amazónicos, en especial la zona occidental del piedemonte, cuentan con la mayor biodiversidad del globo y de número de especies endémicas. La biota amazónica representa más del 10% de la fauna y flora del planeta, incluyendo 20% de las especies vegetales, 20% de las aves y 10% de los mamíferos. El germoplasma silvestre del bosque incluye cacao, nueces del Brasil, caucho, chicle, aceite babassu, manioca y guaraná.

Los estimativos sobre el valor anual global de los productos naturales del Amazonas varían entre 34 mil millones de dólares, has-

ta índices superiores a los cien millones de dólares anuales, incluyendo la producción de coca.

Diferentes estudios han tratado de estimar el valor económico de la biodiversidad. El mercado de peces ornamentales —50% de los cuales se exportan desde América Latina— se estima en 1500 millones de dólares. En 1985 se mercadearon 43 mil millones de dólares en productos farmacéuticos y cosméticos desarrollados a partir de especies vegetales tropicales.

Investigadores del Institute of Economic Botany, la Universidad de Yale y el Missouri Botanical Garden han estimado el valor de una hectárea de bosque húmedo tropical en el piedemonte amazónico occidental, en US\$ 6330 por hectárea, asumiendo una tasa de descuento del 5%, y la producción de látex y frutas en cantidades tales que se permita su regeneración y producción sostenida.

La mayor parte de la amazonia está cubierta por una vegetación de tipo arbóreo, caracterizada por una abundante y variada composición florística y una selva densa exuberante. En los afluentes del Amazonas se encuentra abundancia en vegetación parásita y epífita. La permanente humedad y la vegetación espesa han permitido la proliferación de diferentes especies de arbustos y de trepadoras leñosas que favorecen la complejidad estructural de este tipo de bosque.

Los árboles pueden alcanzar alturas superiores a cuarenta metros y diámetros mayores de cuarenta centímetros. El volumen maderable total por unidad de superficie es de cerca de 120 a 160 m³/hectárea. La destrucción del bosque está asociada con la eliminación de las especies animales, y en la región tropical se desarrolla una abundante variedad de especies faunísticas silvestres, cuyo *habitat* se encuentra favorecido por la vegetación exuberante, la abundancia de corrientes y las condiciones climáticas.

La fauna amazónica presenta dos ecosistemas para el desarrollo de las especies animales: los hidricos y los terrestres, este último afectado por las actividades de caza, las descargas de residuos y la contaminación sonora.

La diversidad de especies vertebradas incluye aproximadamente 1700 especies, distribuidas en 210 de mamíferos, 600 de aves, 170 de reptiles, 100 de anfibios y 600 de peces.



Victoria regia, parte del ecosistema hídrico de la cuenca amazónica.

Exploraciones y explotaciones: choques sociales

Las actividades de exploración y explotación exigen la perforación sísmica, la detonación de cargas explosivas, la apertura de trochas y la instalación y adecuación de campamentos, procesos que si no se efectúan adecuadamente, contribuyen al deterioro del ambiente amazónico.

Por ejemplo, hasta hace poco las compañías consentían la caza indiscriminada de animales mayores, ya sea para alimento de los trabajadores o para venderlos en los mercados de pieles y mascotas. De igual modo, la construcción de caminos, la limpieza del lugar, el transporte de tierra y de lodos, generan emisiones de polvo.

Las actividades de exploración y explotación generan impactos sociales preocupantes, como colonización incontrolada, alteración de las culturas nativas, segregación racial, diferencias salariales, incremento desmedido de la inflación regional, presiones en los

servicios públicos, enfermedades, alcoholismo, drogadicción, prostitución y desnutrición.

La inserción de personas foráneas conlleva cambios en los patrones culturales, las normas, mitos, tradiciones y creencias religiosas. Desde hace mucho tiempo la región ha tenido presencias externas, como el Instituto Lingüístico de Verano, las compañías productoras de caucho o cacao, *garimpeiros* y colonos. Las compañías petroleras se suman a esta lista con su consiguiente repercusión en las culturas nativas.

La falta de sistemas de saneamiento básico, tratamiento de aguas residuales o rellenos sanitarios, contribuye a desmejorar la calidad de vida. El uso de gasolina para quitar la grasa y el crudo remanente en la piel de los trabajadores de las empresas petroleras, también atenta contra su salud.

La caza y pesca indiscriminadas, asociadas con la colonización, traen consigo cambios en la dieta alimenticia de los nativos, al promover la

desnutrición de un alto porcentaje de indígenas. Por ejemplo, en Ecuador un estudio de la Asociación de Trabajadores de la Salud encontró que este índice es superior en las zonas de influencia de proyectos petroleros al del promedio nacional.

Peligros ambientales

A los riesgos sociales, se suman los ambientales. Las actividades de exploración y explotación petroleras aumentan la deforestación y los impactos globales asociados con la depredación del ecosistema amazónico.

La contaminación hídrica, los efectos en la calidad del aire, los daños sobre la geomorfología y los suelos, los estragos en la fauna y la flora, son otros problemas ambientales derivados de la explotación de hidrocarburos.

La apertura de vías de acceso, el fomento de la caza para recreación o para alimento de los empleados de las petroleras, la explotación de



Contrastes sociales en áreas de explotación.

plataformas de perforación o de instalaciones de producción, la tala a través de las líneas sísmicas o del derecho de vía de oleoductos, influyen directamente en la deforestación de la cuenca.

Esa situación reviste gravedad, puesto que afecta a uno de los servicios del sistema amazónico, cual es el de contribuir al amortiguamiento de los cambios climáticos mundiales, mediante la reducción de dióxido de carbono en la atmósfera y la disminución de la precipitación en la zona¹.

El alto nivel de biodiversidad está asociado con ecosistemas ricos, pero a la vez frágiles y poco adecuados para las actividades agropecuarias utilizadas en otras latitudes. El suelo es pobre en nutrientes y la capa de

1. Mediante la fotosíntesis, el dióxido de carbono, el agua y la luz solar sintetizan materia orgánica y liberan oxígeno. El proceso opuesto ocurre cuando la madera se descompone o se quema generando energía y dióxido de carbono. El dióxido actúa como un gas que "atrapa" calor y por tanto mantiene la temperatura de la tierra a niveles superiores a los que tendría de no existir este gas. La quema del bosque altera este balance natural, de un estado en que cerca de 150 toneladas de carbón que retienen la masa total de organismos vivos o "biomasa" boscosa, a un sistema en que menos de quince toneladas se retienen en pastizales.

humus es tan delgada que los especímenes vegetales deben crecer dispersos para evitar competencia en el uso de los mismos nutrientes.

Tradicionalmente, la producción en pequeña escala, mediante el sistema de *tumba y quema*, ha sustentado comunidades indígenas mediante el cultivo de productos como la yuca, el ñame y el plátano, junto con la explotación de frutas silvestres y la pesca. Eso ocasiona que la ruptura de las cadenas tróficas sobre el ecosistema amazónico tenga consecuencias dramáticas.

Agua, aire y suelos

El manejo de lodos y cortes de perforación en países industrializados se hace mediante la reinyección de los mismos. En la región amazónica, una vez el lodo sale del pozo se almacena en piscinas que generalmente no tienen recubrimiento, una de las principales causas de contaminación hídrica. El inadecuado manejo de los residuos de perforación contribuye no sólo a descargas de las piscinas a los cuerpos de aguas superficiales como lagos o ríos, sino a la contaminación de aguas subterráneas. Algunos materiales empleados pueden ser de alta toxicidad, como la soda cáustica.

Las descargas de agua de formación con altas concentraciones de sales tienen efectos de deterioro en los suelos, que se caracterizan por tener un nivel de fertilidad bajo, con un alto grado de acidez, pocos valores en el contenido de calcio, magnesio, fósforo y potasio intercambiables para suplir los requerimientos de las plantas.

El suelo presenta, además, altos contenidos de aluminio y de minerales como caolinita y cuarzo, que no aportan elementos enriquecedores. Los suelos de las zonas aluviales se localizan en las márgenes de los ríos y los constituyen materiales de sedimentos mezclados y de disección de las superficies de las partes altas de los ríos.

La quema indiscriminada de residuos de combustibles, crudos, y lodos, contamina de manera grave el aire en cercanías de proyectos de exploración. La salud de los trabajadores y la vegetación próxima a los pozos, se ven afectadas por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, azufre, ozono y partículas producidas en la fase de exploración. Las compañías queman sin control alguno los residuos de petróleo y generan 3-4 benzopireno, elemento cancerígeno y acumulativo en la cadena alimenticia.

Un sobrevuelo en las áreas donde se desarrollan actividades petroleras permite reconocer los sitios donde se han talado bosques y descapotado zonas para ejecutar las obras de exploración, que alteran el equilibrio natural de las formaciones vegetales en la región.

Producción y transporte

La producción de hidrocarburos en la región amazónica se hace mediante diferentes métodos: el del flujo natural, cuando el petróleo sale a la superficie debido a la alta presión existente en la formación donde se encuentra; y el de la extracción artificial con bombeo mecánico, neumático, hidráulico y eléctrico.

También se utiliza la recuperación secundaria mediante la inyección de mezclas acuosas de biocidas, floculantes, anticorrosivos, tensoactivos y removedores de carbonato de calcio y, en pocos casos, la recuperación terciaria a través de la inyección de dióxido de carbono o vapor.

En la cuenca, los medios de transporte de hidrocarburos son los oleoductos y el transporte en carrotaques. Para el transporte del petróleo se construyen líneas de conducción. Las primeras, llevan el gas o petróleo desde los pozos a una estación central, donde se realiza la separación del agua de formación que

viene junto con el petróleo. Y una segunda línea, que lo conduce hacia estaciones de bombeo que permiten transportarlo a las refinerías.

Estragos por producción y transporte

Así como los impactos ambientales son causados por las actividades de exploración y perforación, también se producen por la producción y el transporte de hidrocarburos.

Con la migración de fluidos, la filtración de tanques y piscinas y la evaporación de los residuos hacia las aguas subterráneas y superficiales, se ocasiona la contaminación hídrica. Los constituyentes de estos fluidos son metales, hidrocarburos, cloruros, gas carbónico, gases y productos tóxicos como biocidas y anticorrosivos.

También se producen impactos notorios sobre el suelo amazónico, por causa de la tala de bosques —para preparar los sitios de producción que se perforan—, la instalación de tubería para transporte, la construcción de caminos para llevar el producto y el aumento en el uso de los caminos.

Las quemas de gas que emiten tóxicos, el almacenamiento de petróleo crudo en tanques abiertos, la acumulación de residuos de petróleo y grasas en piscinas de reserva, las fugas en las tuberías, tanques cerrados y equipos de tratamiento, aumentan el porcentaje de compuestos orgánicos volátiles en el aire.

Los campos de producción instalados en la región antes de 1984, no cuentan, en general, con tanques de almacenamiento de techo flotante y, por tanto, las emisiones de compuestos orgánicos volátiles son notorias.

Los impactos sobre la fauna y la flora se presentan por la construcción de vías, instalaciones de producción, oleoductos, campamentos y derrames accidentales de petróleo.

También se producen talas de árboles, descapotes, remoción de

materiales y excavaciones, que traen como consecuencia la desprotección y erosión del suelo, cambios en la morfología del lugar e incremento de las cargas de sedimentos de las corrientes. En los pasos de corrientes, las estructuras de control ambiental son escasas y se produce perturbación del régimen hidráulico, como alteraciones de las cadenas tróficas, de los cuerpos sénticos y lóticos.

Derrames de petróleo

Si bien los derrames pueden ser motivados por causas naturales, en Colombia la mayoría de ellos son ocasionados por los atentados terroristas a los oleoductos. La amazonia no ha sido el foco central de dichos ataques, pero también ha sufrido perturbaciones.

En los derrames accidentales o provocados inciden las características físicas del fluido, ya que determinan la extensión, desplazamiento y degradación de la mancha, evaporación, dilución, oxidación, degradación biológica y emulsificación de los hidrocarburos.

La extensión de la mancha de aceite está en función de la viscosidad del hidrocarburo, la temperatura del lugar, la cantidad de aceite derrama-

da, el tiempo que la fuga dure y la velocidad que pueda presentar el viento. El derrame se mueve en la dirección que sopla el viento a aproximadamente 3.4% de su velocidad. El petróleo se infiltra en el suelo y alcanza una profundidad que depende del tipo de suelo, el tiempo de contacto de la película de petróleo y el ancho de la mancha.

Los efectos ambientales de los derrames son particularmente significativos en las aves, las cuales, al cubrirse con aceite, aumentan su temperatura interna y mueren. Además, los huevos cubiertos con aceite no nacen y si lo hacen, los polluelos mueren por falta de alimento. También se afectan las comunidades piscícolas, al destruirse las larvas, huevos y el zooplancton, al reducirse la población acuática.

En consecuencia, las alteraciones de las cadenas tróficas afectan las diferentes comunidades animales terrestres que se nutren de alimentos y animales susceptibles a la contaminación con hidrocarburos. Asimismo, se producen efectos sobre el suelo al destruir su capa superficial, aumentar la erosión y disminuir la productividad por remanentes de petróleo, que afectan los nutrientes disponibles en el suelo. ■

La cuenca amazónica cubre cinco mil kilómetros.



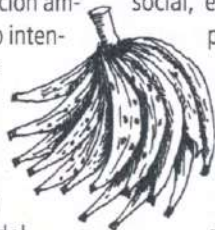
Ecobananos: campaña de solidaridad

La Fundación Solidaridad, con base en Holanda, preocupada por la crisis bananera que está generando la política de la Unión Europea y por la destrucción ambiental resultante del uso intensivo de químicos en este cultivo, ha iniciado una campaña tendiente a mejorar las condiciones económicas, políticas y sociales del comercio del banano, para que éste sea producido bajo relaciones sociales justas y circunstancias ambientales más responsables.

La campaña bananera Solidaridad tiene tres líneas de trabajo:

1 Línea informativa. Busca concientizar sobre la situación social y ambiental detrás de la producción bananera actual, para tener la posibilidad de ejercer fuerte presión política en favor de un banano más justo y más limpio, producido bajo mejores condiciones sociales y ecológicas.

2 Línea estratégica. Busca introducir en el mercado europeo un banano producido bajo condiciones ecológicas justas -ecobanano-, a precios competitivos, para que los pequeños y medianos productores reciban más dinero por su producto.



El sobreprecio ofrecido a los productores seleccionados tiene el fin de mejorar, entre otras, las condiciones sociales, laborales, de seguridad social, educación, vivienda de las personas vinculadas al sector. Parte del sobreprecio pagado debe ser reservado para apoyar innovaciones e investigaciones en favor de una producción bananera más sustentable.

3 Línea política. Apoya la línea estratégica comercial. Solidaridad está haciendo presión en la sede del parlamento europeo en Bruselas para obtener una entrada preferencial del ecobanano en el mercado europeo.

INFORMES:

Sebastian van Gageldonk.
Solidaridad, Goedestraat 2,
3572 RT Utrecht, Holanda,
Teléfono (31-30)720313
Fax (31-30)720194
E-mail: Solidaridad
@ Antenna.nl

FUENTE:

Enlace. Boletín de la red de acción de plaguicidas y alternativas de América Latina, n° 34, julio de 1995.

Vivienda para los recicladores

La comunidad de recicladores del barrio Pedro León Trabuchi presentó a la alcaldía mayor de Bogotá un plan de solución integral para responder a su necesidad de vivienda y trabajo. Como lo informamos en el número anterior, ésta comunidad lucha por evitar el desalojo. Con este fin, la organización Enda-América Latina, en calidad de coordinadora de la campaña "No a los desalojos sin solución, no a las soluciones sin dignidad", creó los bonos de solidaridad como un aporte concreto de la sociedad, para que los recicladores adquieran un lote para construir su barrio y así lograr una solución digna y democrática a su problema de vivienda.

Invitamos a las entidades y personas a participar en esta campaña mediante una donación o la compra de un bono de solidaridad.



INFORMES:

Enda América Latina
Escuela popular de reciclaje
Carrera 21 n° 69-20 Teléfono
2358824 FAX 2882567
BOGOTÁ

A reciclar el vidrio



Hace más de tres mil años, el hombre sabe fabricar vidrio. Durante mucho tiempo fue considerado muy valioso, pero con el tiempo los fabricantes comenzaron a fabricar tanto, tan bueno y tan barato que comenzó a considerarse basura. Anualmente, se botan en el mundo cerca de cincuenta mil millones de frascos y botellas. Volver

a producirlas supone un gasto de energía suficiente para alumbrar temporalmente una ciudad.

Por fortuna, cada día aumenta el reciclaje de vidrio, que se utiliza posteriormente como materia prima para fabricar papel de lija, esmaltes para baldosines, pinturas reflectivas y, claro está, envases y vidrio plano.



¿Cómo guardar y a quién entregar el vidrio?

- Busque un lugar dónde pueda poner una o dos cajas para guardar los frascos y botellas y clasifíquelos por colores -marrón, verde, e incolor-.

- Retire de los frascos tapas, corchos y aros de metal.

- Entregue el material a recicladores o a alguna de las organizaciones comunitarias, grupos cooperativos y asociaciones de reciclaje existentes en el país. En Bogotá también puede depositarlo en los supermercados que apoyan la campaña de reciclaje de vidrio destinada a recaudar fondos para el hospital infantil Lorencita Villegas de Santos.

Los ciclistas: entre proscritos y kamikazes



"En una ciudad pensada y vuelta a pensar siempre en función del transporte motorizado, la bicicleta está condenada al garage perpetuo—con recreos dominicales—. El malentendido comienza, quizás, con la percepción de que la "automovilización" del país tiene que ver con su desarrollo. Con lo cual demostramos que no sólo somos pobres sino además locos. A medida que aumenta el número de automóviles, se pierde más tiempo, porque se molestan unos a otros. Pero también, como la ciudad se agranda por el ensan-

chamiento de las calles y la huida de las personas hacia lugares más tranquilos y lejanos, resulta que hacen falta más vehículos. Reaparece entonces la buena noticia de que se venden más automóviles, gracias a lo cual hay más congestión, nuevos ensanches y todo vuelve a comenzar".

GERARDO HONTY

FUENTE:

La bicicleta. Un periódico de peatones y ciclistas para todos, año 1, n° 1, Cali, julio de 1995. AA 2741 Cali

Personaje-símbolo de los parques nacionales

El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), conocido también como oso andino, negro, o careto, es la única especie de oso que se encuentra en Sudamérica. En Colombia, habita en la zona andina. Este inofensivo y solitario animal está en peligro de extinción porque su *habitat* coincide con las zonas de mayor desarrollo y por ser considerado, equivocadamente, un animal peligroso. Esta versión del oso, de la ilustradora Olga Cuéllar Serrano, es la nueva mascota del sistema de parques nacionales naturales.



Energía para las américas

Recientemente, se inauguró el Instituto de energía de las américas en la Universidad de Oklahoma, Estados Unidos, un proyecto de cooperación hemisférica, dirigido por esta y la Universidad Simón Bolívar de Venezuela.

Su misión es crear una red de universidades, entidades gubernamentales y de compañías privadas de las Américas que atienda, a través de la educación y la investigación, el desarrollo de los recursos energéticos y el manejo de los temas ambientales. Esta misión incluye las siguientes acciones:

- Coordinar y realizar investigación interdisciplinaria y aplicada en los recursos de energía para facilitar la exploración, explotación, transporte y refinación del petróleo y del gas.
- Entrenar profesionales en las disciplinas técnicas, legales, económicas y políticas para encarar el desarrollo energético y sus relaciones con el ambiente.
- Formar una red de trabajo con organizaciones académicas, industriales y gubernamentales.
- Desarrollar un nodo de información y de conocimientos, con expertos en temas energéticos y del ambiente con capacidad de responder a solicitudes de asistencia y de divulgación de información de los gobiernos, de la industria, grupos ambientales, y otras organizaciones relacionadas de las américas.

Sarkeys Energy Center,
University of Oklahoma,
100 East Boyd, room 510, Norman,
Oklahoma, 73019-0628, Estados Unidos,
Teléfono (405) 325-3821, Fax (405) 325-3180



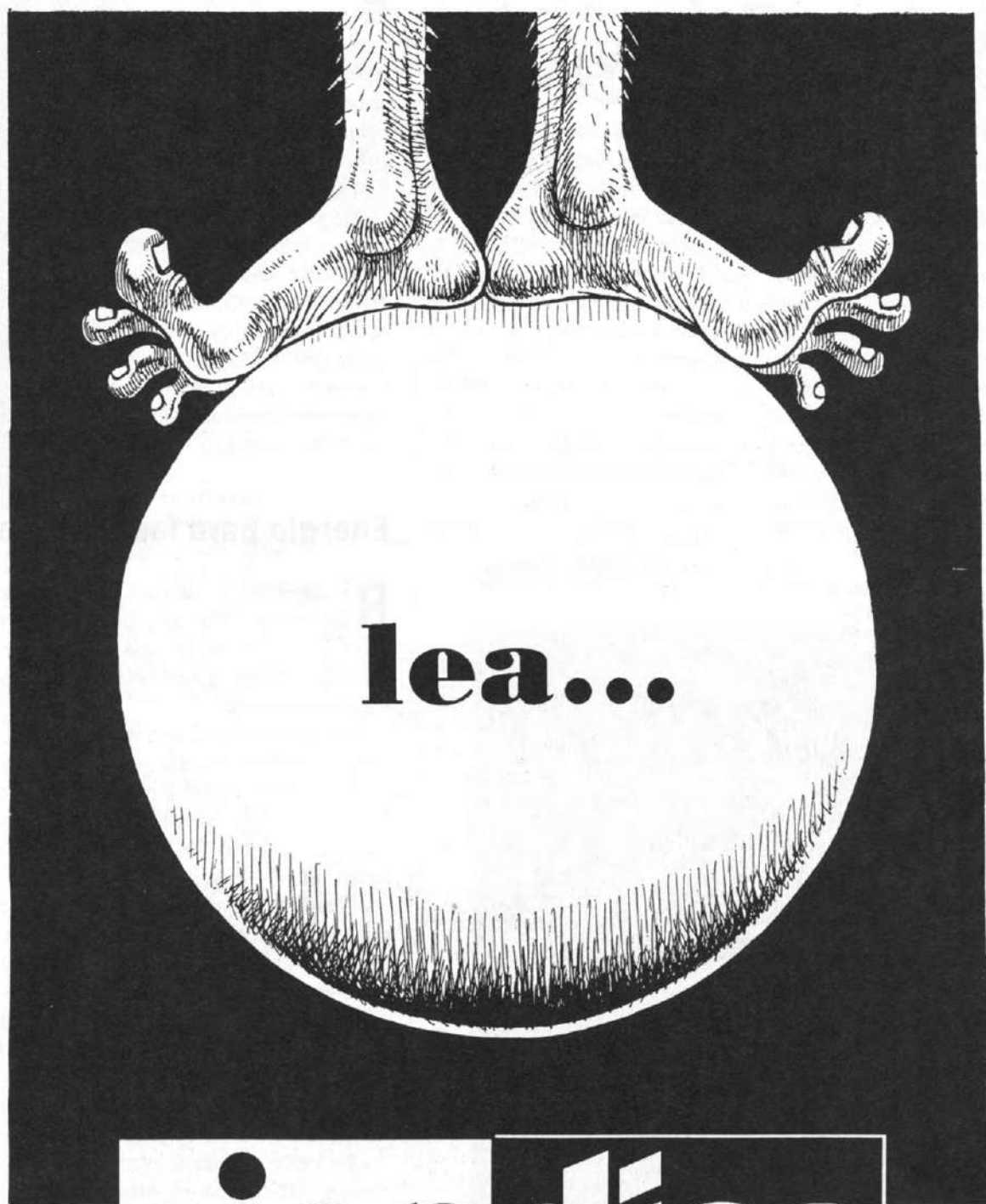
Fundación Salvemos el Medio Ambiente



Defensa y desarrollo de los recursos naturales

Carrera 10 n° 27-51 Oficina 224
Tels. 2860274 / 2835862 FAX 2865360
Bogotá Colombia

¡CON LOS PIES EN LA TIERRA!



cien días

vistos por cinep

No. 31

A partir del 18 de diciembre



Distribución, ventas y suscripciones:
cinep • cra. 5 No. 33 A-08 • tel: 285 8977 • Santafé de Bogotá

Vuelve

CONTROVERSIA

SEGUNDA ETAPA • No. 167 • OCTUBRE - NOVIEMBRE • 1995

ISSN: 0120-4165 • TARIFA POSTAL REDUCIDA No. 352 DE ADPOSTAL • P.V.P. \$ 7.000

CS
cinep



PARA REPENSAR LAS RELACIONES ESTADO, SOCIEDAD CIVIL Y REGIMEN POLÍTICO • POLÍTICA DE NEGOCIACIÓN CON LA GUERRILLA: CAMBIOS DE LA ADMINISTRACIÓN GAVIRIA A LA ADMINISTRACIÓN SAMPER • CICLO DE PRECIOS, PRODUCCIÓN, EMPLEOS Y SALARIOS • TRANSFORMACIÓN RURAL, VIOLENCIA POLÍTICA Y NARCOTRÁFICO EN CÓRDOBA 1953-1991 • VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES EN ANTIOQUIA: NORTE, NORDESTE Y BAJO CAUCA.

Distribución, ventas y suscripciones:
cinep • cra. 5 No. 33 A - 08 • tel: 285 8977 • Santafé de Bogotá

Marcos legales y éticos para investigar en el Pacífico

La Corporación autónoma regional de Risaralda -Carder-, teniendo en cuenta sus facultades legales y estatutarias, la riqueza cultural, étnica y biológica, y la fragilidad biofísica, social, política y económica de la cuenca alta del río San Juan en el departamento de Risaralda, reglamentó la realización de investigaciones allí.

La resolución 447 de noviembre de 1995 define los parámetros bajo los cuales deben registrarse los investigadores que se desplazan a este territorio en misión de estudio. Toda intervención en la subregión III, o vertiente del pacífico debe acogerse entonces a marcos de referencia legales y éticos y obedecer al proceso de planificación ambiental del territorio, liderado por la Carder y las comunidades y autoridades del alto San Juan en asocio con entidades e investigadores que utilicen fondos de financiación o cofinanciación.



MAYORES INFORMES

CALLE 24 N° 7-29,
PISOS 4° Y 5°,
TELS 354152 Y 357819,
FAX 355501 A.A. 3559
PEREIRA COLOMBIA



La Corporación Ecofondo informa

A las organizaciones no gubernamentales -ong- que está recibiendo los perfiles de proyectos relacionados con gestión ambiental en: a. Áreas urbanas; b. Agroecosistemas; c. Áreas silvestres y conservación de la biodiversidad, para ser considerados en el proceso de evaluación y selección del primer semestre de 1996.

El reglamento operativo, que contiene todos los requisitos y procedimientos relacionados con la formulación, evaluación y selección de proyectos, se encuentra disponible para todas las organizaciones interesadas en las oficinas regionales de la Corporación y en su sede principal en la ciudad de Bogotá.

En las mismas oficinas también se encuentran a la venta de los interesados en la literatura ambiental los libros Ecos n° 3, *Costa pacífica* y el n° 4, *Urbanismo*.



Carrera 12 n° 70-96 Tels 346 2310 / 346 2312 Fax 2497590
E-mail: ecofonlgeneral@colnodo.apc.org Bogotá Colombia

English for Ecology

El Consejo Británico le ofrece este nuevo curso. Y mucho más...

- Inglés general
- Conversación
- Traducción
- Inglés empresarial
- Exámenes internacionales: The London Chamber of Commerce (LCCI), TOEFL y Cambridge University.

Ofrecemos también, un servicio especial para clientes institucionales:

The English Language Training Service (ELTS)
Servicios de Formación en Inglés

Dirigido a instituciones y empresas, diseñado *a la medida* de cada una.

Mayor información en la oficina de matrículas en nuestra sede.



Santafé de Bogotá: Calle 87 N° 12-79 Tel.: 610 69 79 Fax 218 77 54
Cali: Calle 22N N° 8N-52 Tel. 667 81 47 Fax 660 15 02

HÁGALE UN REGALO A COLOMBIA: ADOPTE HECTÁREAS DE BOSQUE TROPICAL

Únase a los esfuerzos de la Fundación Natura para proteger áreas naturales en el Chocó, la amazonia o los Andes colombianos adoptando una o más hectáreas de bosque tropical.

Su contribución es libre de impuestos -artículo 158/2 de la ley 6ª de 1992-. Le otorgaremos un certificado para la Administración de Impuestos Nacionales. Además, recibirá informes periódicos acerca de las actividades de la Fundación y un título honorífico donde se especifica cuál es el área que usted contribuye a proteger.

MAYORES INFORMES



FUNDACIÓN NATURA

AVENIDA 13 N° 87-43
TELÉFONOS (571) 2180471
6169262 / 6169263
FAX (571) 2363077 BOGOTÁ



La Fundación Alejandro Angel Escobar
anuncia la apertura de sus concursos
de Ciencias y Solidaridad 1996.



Tres premios en Ciencias:
-Ciencias exactas, físicas y naturales
-Ciencias sociales y humanas
-Medio ambiente y desarrollo sostenible



Dos premios en Solidaridad

Las inscripciones estarán abiertas
desde el 16 de enero y se cerrarán
el 29 de marzo de 1996.

FUNDACION ALEJANDRO ANGEL ESCOBAR



Mayores informes:
Carrera 7 No. 71-52
Oficina 406
Teléfonos 3120150 / 3120151
Fax 3120152
A.A. 250097
Bogotá, Colombia





ISSN 0121-3725
00021
9 770121 372003