

BIOCOMBUSTIBLES SOSTENIBLES PARA COLOMBIA UNA REFLEXIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

Carlos Fonseca*

1. EL GRAN PROBLEMA AMBIENTAL DEL MUNDO

El calentamiento climático está a la orden del día. El informe Stern y el cuarto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (ipcc, por sus siglas en inglés) han confirmado el dramatismo del problema en cuanto a costos y consecuencias sociales y económicas; el calentamiento del planeta –que podría alcanzar hasta los 6°C– le significaría un gasto del 15% de su Producto Interno Bruto al conjunto de naciones del planeta. Aún las sociedades con mejores tasas de crecimiento económico convencional, se verían rebasadas a causa de los daños ocasionados por las sustanciales variaciones climáticas.

El cuarto informe del ipcc ha dejado claro que las causas fundamentales del cambio climático son antrópicas; el consumo de combustibles fósiles y la deforestación ocupan los primeros lugares a la hora de barruntar una explicación. Un habitante de los Estados Unidos emite diez veces más gases de efecto invernadero que un chino o un hindú; pero tal diferencia se equilibrará en poco tiempo si estas últimas naciones no toman la determinación de adoptar un modelo de desarrollo alternativo e innovador.

Las variaciones del clima están influyendo de forma creciente en las costumbres de la gente, como lo demuestran los comportamientos de algunas sociedades europeas y ciertos estados norteamericanos. Frente a la gravedad del problema y sus consecuencias, el protocolo de Kyoto no pasa de ser un tímido paliativo respecto a la propuesta de la Unión Europea de alcanzar “dos grados menos de temperatura” para el año 2020. Una tarea tan compleja requiere decisiones radicales, tanto en los países industrializados como en los llamados “en vía de desarrollo”; estos últimos, con la intransigente posición hasta ahora mantenida, de no disminuir sus propias emisiones mientras los países industrializados no lo hagan, alegando su derecho al desarrollo.

El interrogante que surge es a qué tipo de “desarrollo” aluden aquellos países. ¿Idéntico al de las naciones industrializadas y que nos ha conducido al actual calentamiento planetario? ¿Es válido ético y pragmáticamente argumentar que tenemos derecho a “crecer” contaminando porque no hemos agotado nuestro cupo o cuota, y por tanto nos asiste el derecho de alcanzar los niveles de contaminación de los países “desarrollados”? ¿Es esa una lógica sensata? de alcanzar los niveles de contaminación de los países “desarrollados”? ¿Es esa una lógica sensata?

2. LOS BIOCOMBUSTIBLES: SOLUCIÓN PARCIAL AL CALENTAMIENTO CLIMÁTICO

Una de las propuestas que más rápidamente avanza para contribuir a la solución es la de los biocombustibles. Esta a su vez, presenta dos grandes vertientes: los alcoholes, con una “primera generación” a partir de la caña de azúcar, maíz, soya, yuca y remolacha azucarera; y una “segunda generación,” que se inicia con otras especies de

granos, paja o madera a partir del procesamiento de las lignocelulosas, y el *biodiesel*, que, en principio se produce a partir de plantas oleaginosas convencionales, tales como la palma africana, la soya y otras especies comerciales y –recientemente–, con otras plantas alternativas como la *jatropha* y la higuera.

Los biocombustibles se han posicionado como alternativa de energías renovables porque no producen gases de efecto invernadero adicionales, ya que el dióxido de carbono tomado por las plantas mientras crecen, regresa a la atmósfera al combustionarse para un “balance cero”¹; amén de su procedencia, porque pueden producirse a partir de residuos de madera y otros desechos agrícolas e industriales, que no compiten directamente por el suelo con cultivos alimenticios; aunque demandan una supervisión cuidadosa de sus posibles efectos ambientales.

Las perspectivas de uso de los biocombustibles en reemplazo de los combustibles fósiles varían entre países; se estima que para el año 2020 el uso de biocombustibles deberá acercarse al orden de entre un 10% y un 15% en Europa, aunque la legislación interna sea incluso más moderada; sin embargo, tal contribución representa un enorme valor, pues en los Estados Unidos se presentan casos de algunos estados que se plantean, para ese mismo año, lograr disminuir los gases de efecto invernadero un 20% respecto a los niveles de 1990, a fin de superar las metas del Protocolo de Kyoto (5,5% por debajo de los niveles de 1990, para el año 2012).

El conjunto de medidas comprende numerosas estrategias, entre las cuales figuran la restricción a los vehículos particulares; el aumento de la eficiencia de los motores; la aparición masiva de motores híbridos; de celdas de hidrógeno; de sistemas de transporte masivo; el rediseño urbano, y medidas conducentes a minimizar las necesidades de desplazamiento diario.

3. CRÍTICAS SOCIALES Y AMBIENTALES ACERCA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

Existe una creciente preocupación y las consecuentes protestas respecto a la sostenibilidad social y ambiental de los biocombustibles, que bien merece sopesarse a la mayor brevedad, no sea que “el remedio resulte peor que la enfermedad”: los gremios ambientalistas denuncian que en algunos países se está talando selva y bosques nativos para sembrar precursores de biocombustibles y que, además, éstos están compitiendo con los cultivos de alimentos.



La seguridad agroalimentaria y la equidad social se perfilan como dos de los grandes aspectos amenazados que entran en los foros internacionales de discusión, a partir de la generalización del uso de los biocombustibles como fuente alterna de energía, debido al incremento en los precios de algunos productos tradicionales en la canasta familiar, tales como el azúcar y el maíz, que a partir de estas innovaciones, adquieren un nuevo estatus como insumos energéticos industriales. Es el caso del azúcar en Colombia, cuyo precio aumentó en un 26% en 2006 y el del maíz en los Estados Unidos, con un incremento del 40%, al generalizarse el

etanol en la gasolina.

De no atender estas señales, es probable el advenimiento de fenómenos similares con alimentos tan arraigados en nuestra dieta como la yuca o el banano. Igualmente, hay opiniones en torno al requerimiento de mayor cantidad de energía fósil para procesar la energía producida por el biodiesel, que no reducen sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero, cuando se incluyen todos

los factores en los cálculos, como son los daños irreparables a los suelos y al medio ambiente. Investigadores como Pimentel y Patzek han alertado sobre el hecho de que se requiere más de un litro de energía fósil para producir un litro de biocombustible con algunos de los cultivos actuales (entre ellos de manera significativa el maíz) bajo prácticas agrícolas convencionales actuales. Por otra parte, la preocupación por las condiciones laborales de los trabajadores rurales de los cultivos energéticos despierta fuertes críticas; recientemente, algunos rotativos señalaron la situación laboral de empleados de la caña de azúcar en Brasil, que trabajan de 10 a 12 horas diarias por un salario cercano al 70% del salario mínimo urbano, que configuraría una especie de “subsidio” de los agrarios pobres a los consumidores de las ciudades².

4. BIOCOMBUSTIBLES SOSTENIBLES: ALGUNOS CRITERIOS FUNDAMENTALES

Lo anterior deja claro que si queremos contribuir efectivamente a la lucha contra el cambio climático para una sociedad sostenible en lo ambiental, lo social y lo económico, se requiere una posición clara acerca de la sostenibilidad ambiental y social de los biocombustibles, que reposa en cinco criterios fundamentales:

- **No vulnerar la seguridad alimentaria.**

Las plantas y otras especies vivas (por ejemplo, las algas) usadas para la producción de biocombustibles no deben competir con los alimentos; la experiencia de la “primera generación” de plantas como el azúcar y el maíz –utilizadas para producir etanol– y de la palma africana, en el caso del biodiesel, revelan que los consumidores padecen efectos notorios en su canasta familiar; de lo contrario, en la medida en que suban los precios de los alimentos, la misma seguridad del suministro de los biocombustibles se verá afectada.

En nuestro caso, disponemos de una considerable cantidad de tierras para la

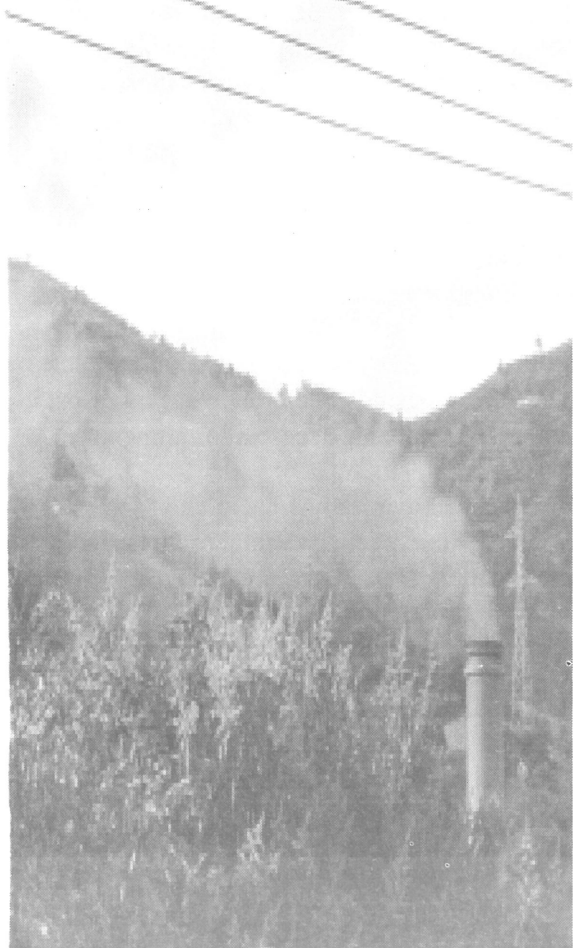
siembra de biocombustibles. De las 18.294.637 hectáreas que podrían utilizarse en agricultura (el 16% del territorio nacional), menos de cuatro millones se están cultivando; es decir, cerca de la quinta parte de las tierras potencialmente cultivables (sin incluir las de vocación pecuaria y forestal en las que podrían desarrollarse sistemas productivos que comprendan la agricultura de manera parcial); de ahí que podemos planificar adecuadamente la producción de biocombustibles sin generar conflictos con los alimentos, puesto que existe un conglomerado de especies para producir alcohol y biodiesel, que además de generar posibilidades productivas para la agroindustria, los finqueros y campesinos, mejorando sus ingresos, garantizarían también el acceso a los alimentos.

Adicionalmente, avanzamos hacia una “segunda generación” de especies vegetales tales como especies maderables, pastos, aserrín, etc., que contienen lignocelulosa, de la cual podríamos extraer alcoholes, mientras que otras especies tales como la *Jatropha*, el Inchi, el Sacha-Inchi, o incluso Lianas y Bejucos³ son fuente de aceites para biodiesel. El reto es no afectar los bosques en tal caso, planificando la siembra y el aprovechamiento sostenible de estas especies.

- **Explorar policultivos.**

Cultivar materias primas para la elaboración de biocombustibles nos podría representar una oportunidad para saltar de los tradicionales monocultivos sostenidos a lo largo del siglo XX por razones de diversa raigambre tecnopolítica, a una estrategia basada en los policultivos, que además de ofrecer una mayor variedad de





productos,
permita
aprovechar
l a s
simbiosis
existentes
en la
naturaleza
c o n
posibles
ahorros
en la
producción
y

menores riesgos de enfermedad: el control biológico de plagas, la producción conjunta de otras especies benéficas y comerciales, como por ejemplo, el cultivo de *Jatropha curcas* (el popular piñón) podría asociarse al de *Araquis pintoi* (maní forrajero) logrando –a la vez– aportar nitrógeno al piñón y una fuente alimentaria para animales. Se trata entonces de identificar, ensayar y promover estrategias que abarquen desde combinaciones de dos o más plantas hasta esquemas agrosilvopastoriles más sofisticados basados en la agroecología, que permitan tener “parcelas energéticas campesinas” asociadas a un esquema productivo altamente participativo.

De esta manera, los campesinos podrían gozar de mejores recursos para su calidad de vida y, en consecuencia, se dispondría de una mayor cantidad de productos en el mercado. En tanto se investiguen alternativas posibles, se podrían encontrar sistemas de policultivo que combinaran productos alimenticios con energéticos y de otros usos.

• Mejorar territorios degradados

Contamos con áreas marginales y degradadas como las regiones auríferas de Cáceres y Tarazá, a orillas del río Cauca; o las de Segovia y Remedios en el nordeste antioqueño, en las que podrían florecer especies como la *Jatropha*; así como con extensos territorios en todas las regiones colombianas deterioradas por la ganadería de ladera que estarían aptas para cultivos bioenergéticos. Así se lograría la recuperación ambiental asociada a la producción del biodiesel o del etanol, lo cual permitiría también ofrecer certificados por la reducción de gases de efecto invernadero y servicios ambientales locales como el control de erosión y el aumento de la cobertura vegetal para garantizar la permanencia de las fuentes de agua.

• Proteger áreas silvestres.

Los cultivos de biocombustibles no deben afectar bosques, selvas, parques naturales o reservas de biodiversidad pues socavarían su contribución ambiental en el mismo momento de intervenir esos territorios. Tumar monte para sembrar palma africana u otras especies utilizadas en la producción de biocombustibles representa un craso error.

Deben usarse sólo aquellos terrenos ya empleados para otras actividades, en consideración con la necesidad de restituir las áreas de protección de las microcuencas en muchas regiones del país, sin olvidar que algunas de las especies energéticas podrían servir –asociadas con otras similares–, en esquemas de recuperación de cauces y protección de orillas. Ese podría ser el caso de regiones donde se hubiesen sembrado cultivos de caña panelera hasta el borde de las carreteras y los cursos de agua, que bien podrían sustituirse por especies maderables, fuente de lignocelulosa para alcoholes carburantes que provean certificados de reducción de emisiones.

- **Oportunidad de equidad y de modelos sociales incluyentes.**

Los cultivos de biocombustibles no pueden propiciar nueva versiones de la exclusión y el terror rural acaecido en los últimos años en Colombia. Por el contrario, en las regiones donde signifiquen una actividad determinante, deben constituirse en un instrumento eficaz de inclusión social y convivencia, tal como lo reportan algunas experiencias iniciadas en el Magdalena Medio⁴ y en María la Baja; asociados a casos de siembra de palma africana han aparecido fenómenos de intimidación y de despojo de tierras que en nada contribuyen a ofrecer un nuevo modelo de inclusión y oportunidad social para el campesinado.

Por el contrario, los cultivos de biocombustibles deben concebirse como una gran oportunidad de reconciliación mediante alianzas *sui generis* en las que desplazados, reinsertados y demás actores del conflicto, queden inmersos en coparticipación de otros actores sociales como las universidades para garantizar su existencia y vigencia. Como lo plantea Darío Fajardo (2004), la economía nacional también debe beneficiarse de la intensificación de los procesos de agregación de valor, en beneficio de todos los eslabones de la cadena productiva y no exclusivamente de los que disponen de mayor intensidad de capital. Los modelos de inclusión social tratan de vincular a todos los productores agropecuarios en la producción de los biocombustibles como asociados de todo el negocio.

Es necesario resaltar que la posibilidad de participar en cultivos estables en su precio, como sería el caso de los biocombustibles, puede constituir una garantía de permanencia para los campesinos, lo que les permitiría una producción menos azarosa de otros cultivos, generando incluso estabilidad y permanencia de precios en productos cuya tasación usualmente ha sido bastante oscilatoria, implicando una nueva fuente de preocupación para los cultivadores. En una palabra, las “parcelas energéticas campesinas” deben

explorarse con mayor profundidad, como estrategia de generación de valor agregado y estabilidad para el campo.

- **Explorar paradigmas productivos alternativos.**

Asimismo, se trata de lograr una modificación del “paradigma petrolero”, consistente en la construcción de grandes enclaves de extracción y exploración que recorren miles de kilómetros mediante costosísimos oleoductos. Lo deseable es que se asocien los productores locales en las regiones que formen empresas locales o municipales para abastecer sus mercados en las regiones de influencia. Para ello se hace necesario desarrollar tecnología apropiada que permita instalar sistemas pequeños y medianos de extracción y conversión de combustibles a etanol o biodiesel en las regiones campesinas.

De esta manera, podrían combinarse los combustibles fósiles con los biocombustibles en diferentes proporciones, de acuerdo tanto a su



disponibilidad como a las mezclas aconsejables (al nivel del mar podría contarse con una proporción mucho más alta de biodiesel por ejemplo); todos los actores de la cadena productiva podrían estar asociados al producto final, de tal manera que el valor agregado sea compartido de manera más equitativa. En síntesis, se requiere diseñar sistemas de diferentes tamaños y características para ofrecer la tecnología más adecuada a las condiciones geográficas y culturales de cada región productora de biocombustibles.

• Aprovechar la oportunidad para ampliar la frontera de oportunidades de conocimiento y servicios ambientales.

La producción de biocombustibles genera grandes oportunidades, pertinentes para revisar, adaptar y optimizar las tecnologías de cultivo y procesamiento; como es el caso de la posibilidad de producción de metanol a partir de la “torta” y cáscaras de higuera y “jatropha”, requerido para el procesamiento del biodiesel, al igual que la utilización de tecnologías en etapa de exploración como las de “metanol supercrítico”, que ahorraría energía y optimizaría la producción del biodiesel; a futuro se avecinan las tecnologías de aprovechamiento de las ligno-celulosas como “segunda generación” de la producción de etanol, usando madera, aserrín, pastos y residuos vegetales.

La ciencia y la tecnología nacionales deben abordar sin tardanza estas tareas para ofrecer diferentes opciones a las diferentes regiones, de acuerdo a los cultivos y condiciones locales. Las universidades y centros de investigación tienen una tarea estratégica urgente y podrían ser miembros

permanentes de empresas asociativas de producción sostenible de biocombustibles, asumiendo el diseño y construcción de plantas de procesamiento de biocombustibles, así como la capacitación y el entrenamiento del personal para su adecuado manejo.

Adicionalmente, el MDL –Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto–, abre la oportunidad de captar recursos adicionales mediante la venta adicional de *servicios ambientales* de disminución de gases de efecto invernadero, mediante la oferta de certificados de reducción de estos gases.

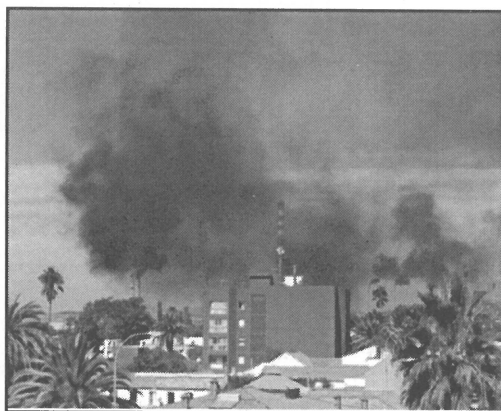
El aumento de cobertura vegetal asociada a la producción de los biocombustibles, especialmente los denominados de “segunda generación”, contribuye a la fijación de CO₂ de la atmósfera; y los recursos obtenidos ayudarían a garantizar la sostenibilidad social y ambiental de los biocombustibles.

En el caso de las ciudades colombianas, el biodiesel puede contribuir de manera significativa en el mejoramiento de la calidad del aire y a una disminución en los índices de morbilidad. Por ejemplo el diesel que se utiliza actualmente en Bogotá contiene 1.200 partes por millón de azufre, mientras que el utilizado en el resto de

ciudades comprende 4.500 ppm, lo cual infringe los acuerdos en materia de índices de material particulado comparados con los valores internacionalmente recomendados.

La norma Euro II permitía un máximo de 500 ppm y ha sido sucesivamente reemplazada por la norma Euro III, con 350 ppm como máximo

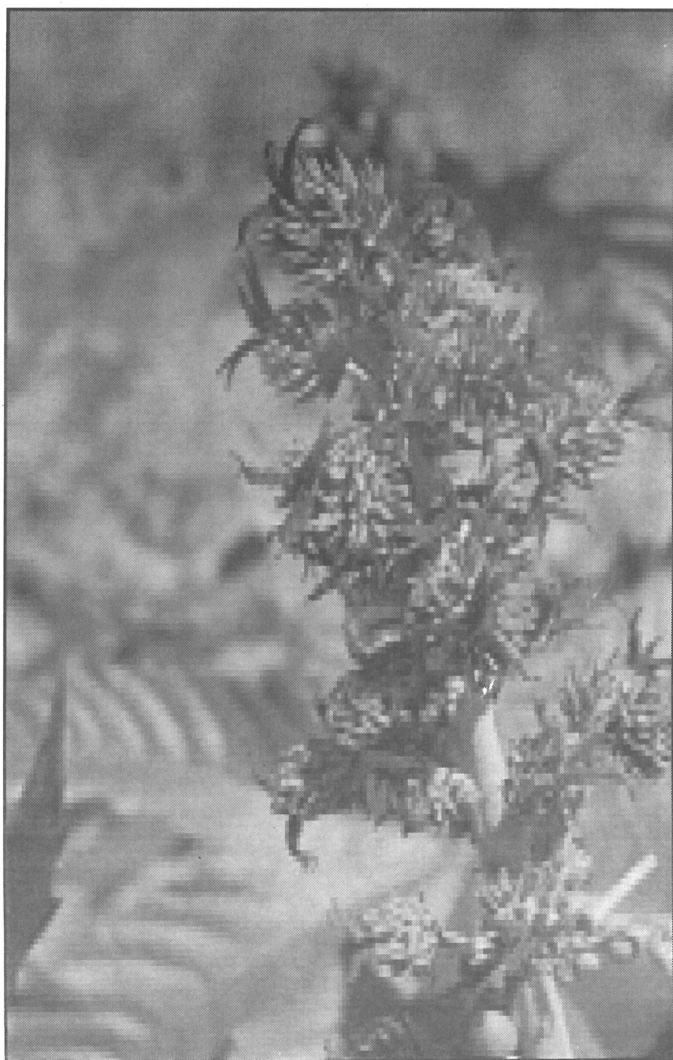
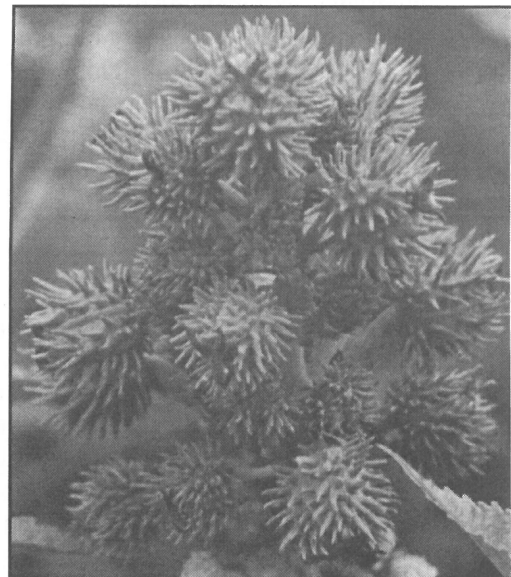
permisible y aún más recientemente por las normas Euro IV y Euro V de 50 y 10 ppm de azufre respectivamente. La tabla 1 muestra los niveles de partículas menores de 10 micras en varias ciudades latinoamericanas.



Concentraciones de PM ₁₀ en latinoamerica		
Ciudad	2002 2003	unidades
Medellín	87-93	µg/m ³
Santiago de Chile	70-74	µg/m ³
Ciudad de México	65-74	µg/m ³
Bogotá	66-66	µg/m ³

Tabla 1

Fuente: Delegada de Ambiente, Procuraduría General de Colombia. OPS. Evaluación de los efectos de la contaminación del aire en la salud de América Latina y el Caribe, 2005.



En el caso de ciudades como Medellín, de menor altura en relación con Bogotá, se podría explorar el uso de biodiesel en un porcentaje mayor al de la norma nacional -5%- , con una ganancia considerable en la calidad del aire. En otras regiones del país, tales como la caribe o la correspondiente al oriente, se podría usar el biodiesel en proporciones cercanas al 100%. De ahí la conveniencia de generar cultivos y capacidad de procesamiento en diferentes zonas de la nación.

5. REFLEXIÓN FINAL

Los biocombustibles representan una oportunidad importante para Colombia, tanto en el aspecto ambiental como en el energético y el agropecuario. Es necesario garantizar que se cumplan los criterios de sostenibilidad para que esta nueva modalidad de carburantes se consolide como un instrumento eficaz de equidad, competitividad y progreso colectivo.

*Ingeniero Civil; M.Sc. Sistemas Urbanos y Ambientales, Master en Economía; ex director de la Sede de Investigación de la Universidad de Antioquia; ex director de maestrías de Planeación Urbana y Regional y de Desarrollo Ambiental de la Universidad