

BIOCOMBUSTIBLES SOSTENIBLES PARA COLOMBIA

Una reflexión Social y Ambiental

Por: Carlos Fonseca¹

1. El gran Problema Ambiental del Mundo

El calentamiento climático está a la orden del día; el informe Stern y el cuarto informe de IPCC han confirmado el problema dramático y sus costos y consecuencias sociales y económicas; el calentamiento del planeta , que podría ser hasta de 6 grados centígrados podría significar hasta un 15% del PIB de los países. Aún a las mejores tasas de crecimiento económico convencional, los daños ocasionados a las sociedades por la variación significativa y mas violenta del clima las superará.

El cuarto informe del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) ha dejado claro que las causas fundamentales del cambio climático son humanas; el consumo de combustibles fósiles y la deforestación ocupan los primeros lugares de su explicación. Un habitante de Estados Unidos emite 10 veces más gases de efecto invernadero energía que uno de la China o de la India pero esta diferencia está disminuyendo rápidamente a menos que estos países tomen la determinación de un desarrollo alternativo e innovativo. Las variaciones del clima tanto en Europa como en los Estados Unidos están influyendo crecientemente en la gente y posiblemente en sus costumbres, tal como está sucediendo en algunos países europeos y algunos estados norteamericanos. Frente a la gravedad del problema y sus consecuencias, el protocolo de Kyoto se torna en un tímido intento y la unión europea está proponiendo “2 grados menos” para el 2020. Esta tarea es grande, compleja y requerirá decisiones radicales tanto en los países industrializados como en los países “en desarrollo”, los cuales han mantenido hasta ahora la posición que mientras los industrializados no disminuyan sus emisiones no harán nada al respecto por que tienen derecho “al desarrollo”; la pregunta que surge es Cual Desarrollo?; el mismo que experimentaron los industrializados y que nos llevó a la situación actual de calentamiento?; es válido ética y pragmáticamente el argumento que tenemos derecho a crecer contaminando por que no hemos cumplido nuestra cuota de contaminación y que en teoría tenemos derecho a llegar a los niveles de los habitantes de los países “desarrollados”?; es esa una buena lógica?

2. Los Biocombustibles: solución parcial al Calentamiento Climático

Una de las propuestas para contribuir a la solución , que está avanzando más rápidamente, es la de los biocombustibles. Esta tiene a su vez dos grandes ramas: Los Alcoholes, que cuentan con una “primera generación” a partir de caña de azúcar, maíz , soya, yuca, remolacha azucarera y una “segunda generación” que está iniciandose, con otras especies de granos, pasto, paja o madera a partir del procesamiento de las lignocelulosa, y el BIODIESEL , inicialmente a partir de plantas oleaginosas convencionales, tales como la palma africana, la soya y otras especies comerciales y crecientemente con otras plantas alternativas tales como la jatropha y la higuera..

Los biocombustibles han ganado fama como energías renovables puesto que no producirían gases de efecto invernadero adicionales , ya que el dióxido de carbono que las plantas toman cuando crecen regresa a la atmósfera al combustionarse para un “balance cero”²;

¹ Actual Gerente del Parque Tecnológico de Antioquia, exdirector de la Sede de Investigación de la Universidad de Antioquia, Ingeniero Civil, M.Sc. Sistemas Urbanos y Ambientales, M.A. Economía; exdirector de maestrías de Planeación Urbana y Regional y de Desarrollo Ambiental de la Universidad Javeriana; ex viceministro de medio ambiente y exdirector del IDEAM; consultor nacional e internacional; exasesor en desarrollo sostenible de PNUD.

² Existe discusión respecto a que se requiere energía para procesar los alcoholes y el biodiesel y por lo tanto este balance debe ser cuidadosamente hecho. Sin embargo, es obvio que existe diferencia entre el

Los biocombustibles pueden también producirse a partir de residuos de madera y otros desechos agrícolas e industriales, los cuales no compiten directamente por el suelo con cultivos alimenticios, pero requieren revisar con cuidado sus posibles efectos ambientales al sustraer el reciclaje son aún sustanciales.

Las perspectivas de uso de los biocombustibles en reemplazo de los combustibles fósiles varían entre los países; se estima que hacia el año 2020 el uso de los biocombustibles debería acercarse al orden de 10% al 15% en Europa, aunque la legislación es incluso más moderada; sin embargo, esta contribución es muy importante. Los Estados Unidos presentan casos de algunos estados que han planteado que para ese mismo año, el 2020, deberían lograr disminuir los gases de efecto invernadero en un 20% por debajo de los niveles de 1990, superando las metas del Protocolo de Kyoto (5,5% por debajo de los niveles de 1990 para el 2012); las medidas comprenden numerosas estrategias, dentro de las cuales están la restricción a los vehículos particulares, el aumento de eficiencia de motores, la aparición masiva de motores híbridos, de celdas de hidrógeno, de sistemas de transporte masivo, el rediseño urbano y medidas para minimizar las necesidades de desplazamiento diario, etc. ;

3. Las críticas Sociales y Ambientales acerca de los Biocombustibles

Existe una creciente preocupación y protesta acerca de la sostenibilidad social y ambiental de los biocombustibles, que merece atenderse a la mayor brevedad para que el remedio no sea peor que la enfermedad: Los ambientalistas han señalado que en algunos países se está tumbando selva y bosque nativo para sembrar biocombustibles y que además están compitiendo con los cultivos de alimentos; la seguridad agroalimentaria y la equidad aparecen como gran preocupación puesto que a medida que algunos productos de la canasta familiar entran a ser parte de las plantas para biocombustibles tales como el azúcar y el maíz sus precios suben significativamente; El caso del azúcar en Colombia, cuyo precios subió el 26% en el 2006 y del maíz en los Estados Unidos en un 40% al popularizarse el etanol en la gasolina. Si no atendemos estos aspectos, nos esperan similares fenómenos en la yuca, el banano y otros. Igualmente, hay opiniones acerca de que se requiere más energía fósil para procesar la energía que produce el biodiesel, y que no reducen sustancialmente las emisiones de gases con efecto invernadero, cuando se incluyen todos los factores en los cálculos, entre ellos, irreparables daños a los suelos y al medio ambiente.

Finalmente, la preocupación sobre las condiciones laborales de los trabajadores rurales de los cultivos energéticos despierta críticas fuertes; recientemente, los periódicos señalaron la situación laboral de empleados de la caña de azúcar en Brasil, que trabajan de 10 a 12 horas diarias para un salario de alrededor del 70% del salario mínimo urbano, lo cual configuraría un "subsidio" de los pobres agrarios a los consumidores de las ciudades³.

4. Biocombustibles Sostenibles: algunos criterios fundamentales

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

uso de combustibles fósiles, que requieren igualmente energía para su procesamiento hasta convertirlos en gasolina y diesel además de su transporte hasta los sitios de refinación y distribución. En el caso de los biocombustibles, su transporte podría ser minimizado en la medida en la cual se consuman cerca de las regiones de su producción.

³ Este debate había sido señalado hace muchos años por Joan Martínez Alier, uno de los economistas ecológicos más prominentes.

- **No vulnerar la seguridad alimentaria.** Las plantas u otras especies vivas (por ejemplo, algas) que se usen para la producción de los biocombustibles no deben competir con los alimentos; La experiencia de la “primera generación” de plantas para producir etanol y biodiesel, tales como el azúcar y del maíz en el caso del etanol y posiblemente de la palma africana en el caso del biodiesel revelan que los consumidores sufren consecuencias importantes en el precio de su canasta familiar a menos que se planifique adecuadamente la producción de biocombustibles; de lo contrario, en la medida en la cual suban los precios de los alimentos, la misma seguridad del suministro de los biocombustibles se verá afectada.

En el caso Colombiano, disponemos de una cantidad importante 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 pueden desarrollarse sistemas productivos que incluyan parcialmente la agricultura); de ahí que podemos planificar adecuadamente la producción de biocombustibles sin generar conflictos con los alimentos, puesto que existe un arsenal 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 como especies maderables, pastos, aserrín, etc., que contienen lignocelulosa, de cual podríamos extraer alcoholes, mientras que otras especies tales como la *Jatropha*, el Inchi, el Sacha-Inchi, o incluso Lianas y Bejucos⁴ son fuente de aceites para biodiesel. El reto es no afectar los bosques en ese caso, planificando la siembra y aprovechamiento sostenible de estas especies.

- **Explorar Policultivos.** En segundo lugar, la oportunidad de cultivar biocombustibles debe aprovecharse para saltar del monocultivo hacia una estrategia de policultivos, que además de brindar más productos, permita aprovechar las simbiosis existentes en la naturaleza con posibles ahorros en la producción y menores riesgos de enfermedad; El control biológico de plagas, la producción conjunta de otras especies benéficas y comerciales (por ejemplo, el cultivo de *Jatropha curcas* (piñón) podría asociarse al de Araquis pinto (maní forrajero) logrando aportar nitrógeno al piñón y fuente de alimento para animales. Se trata entonces de identificar, probar y promover estrategias que abarcan desde combinaciones de dos o más plantas hasta esquemas agrosilvopastoriles más sofisticados basados en la agroecología que permitan a los finqueros tener “parcelas energéticas campesinas” asociadas a un esquema productivo altamente participativo. De esta manera, los campesinos podrían disponer de mayores recursos para su calidad de la vida y la sociedad de más productos a su disposición. En la medida en la cual se investiguen numerosas alternativas posibles, podríamos encontrar sistemas de policultivo que combinen productos alimenticios con energéticos y otros usos.
- **Mejorar Territorios Degradados** Existen áreas marginales y degradadas, tales como las regiones de minería de oro de Cáceres y Tarazá a orillas del Río Cauca y de Segovia y Remedios en el nordeste Antioqueño, en las cuales podrían florecer especies como la *Jatropha* o numerosos y extensos territorios en todas las regiones colombianas que han sido deteriorados por la ganadería de ladera y podrían ser aptos para cultivos bioenergéticos. De esta manera se lograría la recuperación ambiental asociada a la producción del biodiesel o del etanol, lo cual podría también permitir ofrecer certificados de 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.

⁴ Varios investigadores botánicos han encontrado que especies como la *Pteropopón Oleifera cogolloi*, presentan cantidades interesantes de aceite.

- **Proteger Areas Silvestres** Los cultivos de biocombustibles no deben afectar los bosques, las selvas, los parques naturales y reservas de la biodiversidad; se perdería toda la contribución ambiental en el momento en el cual se afecten estos territorios. La tumba de “monte” para sembrar palma africana u otras especies para biocombustibles es por lo tanto un desatino fundamental. Debemos usar los terrenos que ya han sido empleados en otras actividades, teniendo en cuenta que es necesario restituir áreas de protección de las microcuencas en muchas regiones del país y que algunas de las especies energéticas podrían servir, asociadas con otras, en esquemas de recuperación de cauces y de protección de orillas. Tal podría ser el caso de regiones de caña panelera, en las cuales se ha sembrado hasta el borde de las carreteras y cursos de agua y podrían sembrarse especies maderables que eventualmente podrían ser también fuente de lignocelulosa para alcoholes carburantes y generarían certificados de reducción de emisiones.
- **Oportunidad de Equidad y de Modelos Sociales incluyentes** Los cultivos de biocombustibles no pueden ser una versión nueva de la exclusión y el terror rural; Por el contrario, los cultivos de biocombustibles deben ser instrumento eficaz de inclusión y convivencia en regiones en las cuales se conviertan en actividad importante o determinante, tal como parecen ser algunas experiencias que se inician en el Magdalena medio⁵ y en María la Baja; Fenómenos de intimidación y despojo asociados a algunos casos de siembra de palma africana no contribuyen a ofrecer un modelo nuevo de inclusión y oportunidad social para el campo.

Por el contrario, los cultivos de biocombustibles deben ser la oportunidad de reconciliación mediante alianzas sui generis en las cuales quepan tanto los desplazados como los reinsertados, con la participación de otros actores sociales como las universidades para garantizar su existencia y vigencia. Tal 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. Para este efecto es importante y necesario el establecimiento de fases de la elaboración a nivel municipal o de asociaciones de campesinos y de estos con productores, con lo cual será posible una distribución social y espacial mas equilibrada de los márgenes de ganancia obtenidos en la realización de la producción, que incidan en la distribución del ingreso. Los modelos incluyentes socialmente tratan de vincular a todos los productores agropecuarios en la producción de los biocombustibles, como asociados de todo el negocio.

Es importante resaltar que la posibilidad de participar en cultivos que mantengan su precio como sería el caso de los biocombustibles, puede constituir una garantía de permanencia para los campesinos, lo cual permitiría la producción de otros cultivos de manera menos azarosa y resultaría incluso en la estabilidad y mantenimiento de precios en productos que usualmente han oscilado ampliamente y que son la fuente de preocupación de los cultivadores. 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.** Se trata igualmente de lograr modificar el “paradigma petrolero”, consistente en grandes enclaves de extracción y exploración y oleoductos que recorren miles de kilómetros mediante oleoductos costosos para abastecer cada vehículo. Sería ideal que en muchas regiones se asocien los productores locales y formen empresas locales o municipales que abastezcan sus mercados naturales de sus regiones de influencia. Para ello es necesario desarrollar tecnología apropiada que permita instalar sistemas pequeños y medianos de extracción y conversión a etanol o biodiesel en regiones campesinas. Las regiones deben buscar estos esquemas y el estado central apoyarlas. De esta manera,

⁵ El programa Desarrollo y Paz en el Magdalena Medio ha logrado constituir asociaciones campesinas que producen palma africana y en mucho menor escala higuera, aunque no cuentan aún con la capacidad de extracción y procesamiento de los aceites.

podrían combinarse los combustibles fósiles con los biocombustibles en diferentes proporciones en las distintas regiones, de acuerdo tanto a su disponibilidad como a las mezclas aconsejables (a nivel del mar podría contarse con una proporción mucho más alta de biodiesel por ejemplo); todos los actores de la cadena productiva podrían ser asociados del producto final, de tal manera que el valor agregado sea compartido de mejor manera por todos. En síntesis, requerimos diseñar sistemas de diferentes tamaños y características para ofrecer la mejor tecnología apropiada a las condiciones locales y sociales 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 oportunidades muy importantes y pertinentes de revisar , adaptar y optimizar las tecnologías de cultivo y procesamiento; tal es el caso de la posibilidad de producción de metanol a partir de la “torta” y cáscaras de higuera y “jatropa”, el cual se requiere para el procesamiento del mismo biodiesel; igualmente, la utilización de tecnologías en etapa de exploración actualmente, como las de “Metanol supercrítico”, el cual ahorraría energía y optimizaría la producción de biodiesel ; hacia delante, se acercan 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 de tamaño y procesos a las diferentes regiones, de acuerdo a los diferentes cultivos y condiciones locales. Las Universidades y Centros de Investigación tienen una tarea urgente y estratégica y podrían ser socios permanentes de empresas asociativas de producción sostenible de biocombustibles, especialmente en la oportunidad de diseño, construcción y entrenamiento en su operación , de plantas de procesamiento de biocombustibles de diferentes tamaños y características, que permitan su uso en diferentes regiones y condiciones.

Adicionalmente, el MDL, Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto abre la oportunidad de captar recursos adicionales mediante la venta de Servicios Ambientales adicionales 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. Es cierto que la combustión de los biocombustibles produce gases de efecto invernadero, pero el fruto que se usa es sólo una parte relativamente pequeña de toda la planta. Es necesario descontar también la energía usada para el procesamiento de los biocombustibles. 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 importante en el aumento de la calidad del aire y por tanto del mejoramiento de los índices de morbilidad. El diesel que se usa actualmente en Bogotá contiene 1200 ppm de azufre, mientras que el resto de ciudades usa un diesel de 4500 ppm, lo cual se asocia a unos índices de material particulado muy altos comparados con los valores internacionalmente recomendados. La norma EuroII requería un máximo de 500 ppm y ha sido sucesivamente reemplazada por la norma Euro III , con 350 ppm como máximo permisible y 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.

En el caso de ciudades como Medellín, de menor altura respecto al mar que Bogotá, se podría explorar el uso de Biodiesel en un porcentaje mayor al de la norma nacional (5% de biodiesel) con una ganancia muy importante en la calidad del aire. En muchas otras regiones colombianas, tales como la región Caribe y el oriente del país, podría usarse el biodiesel en proporciones cercanas al 100%. De ahí la importancia de generar cultivos y capacidad de procesamiento en diferentes zonas.

Concentraciones de PM ₁₀ en Latinoamérica		
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

4. Algunas reflexiones finales

Los biocombustibles son una oportunidad importante para Colombia, tanto en lo agropecuario como en lo energético y ambiental. Es necesario garantizar que se cumplen los criterios de sostenibilidad para que los biocombustibles sean un instrumento eficaz de equidad, competitividad y progreso colectivo.