

ENERGIA BIOMASICA: Las posibilidades de las especies leñosas.

Federico Paredes Valverde*

Resumen:

La energía derivada de especies leñosas, esto es, mejor denominada como ENERGIA BIOMASICA, es un elemento importante en áreas en donde el acceso de la electricidad es restringida por diferentes razones.

Alrededor de 2.000 millones de seres en los países subdesarrollados satisfacen sus necesidades en un 90% con el uso de la leña y el carbón vegetal, mostrando la importancia de este tema en el mundo de hoy.

Costa Rica, pese a su ejemplar desarrollo hidroenergético, tiene muchas comunidades pobres, suburbanas, urbanas y rurales, en donde la leña es el único medio para preparar los alimentos. No obstante, la situación es mucho peor en los demás países del Istmo centroamericano.

Paralelamente a la importancia que tiene la leña como recurso energético, es preciso indicar que de no observarse ciertas medidas preventivas, el sistema en sí puede convertirse (y de hecho ha sucedido) en un enemigo doméstico de la salud de sus usuarios. Escasa ventilación, leña verde o poco seca y constante exposición al humo cada día, son factores que provocan la aparición de enfermedades bronco pulmonares.

Introducción.

Desde que el hombre pudo manejar el fuego, en épocas prehistóricas, se dio un importante paso en la civilización. Sabido es que este recurso proveyó calor en el invierno y ayudó en la cocción de los alimentos; además fungió como elemento de defensa contra fieras que osaban atacarlo.

Aunque los avances tecnológicos han hecho que hoy día se calienten los ambientes con gas o con electricidad, y que igualmente se cocine con hornos de microondas, el principio básico sigue siendo el mismo: se requiere elevar la temperatura para diferentes propósitos, incluido el industrial claro está.

Casi 2.000 millones de personas del Tercer Mundo satisfacen el 90% de sus necesidades energéticas de la leña y el carbón, lo cual da una idea global de lo importante que tan solo el recurso leña/carbón tiene para muchísimas comunidades en los países pobres.

Según Gates³, dentro de los recursos biomásicos se loca-

lizan: la madera, el pasto, cultivos agrícolas, desperdicios alimentarios y carbón vegetal. Obviamente en las comunidades pobres de América Latina, la más usada ha sido la leña como recurso energético. Los subproductos de procesos agroindustriales han jugado, y aún juegan, un importante papel en los mismos procesos: el bagazo de caña es usado en los ingenios azucareros, la broza y la leña de los cafetos viejos es alimento de los hornos en los beneficios de café, y así por el estilo.

Lo increíble es que aún hoy día, en el mundo, más de la tercera parte de su población depende, como se mencionó líneas atrás, de la leña y el carbón, para cocinar y calentarse en invierno.

En los últimos cincuenta años, el incremento poblacional ha sido notorio, sobre todo en los países en vías de desarrollo. Y a mayor población, mayor demanda alimentaria, energética, habitacional, etc. Algunos países han tratado de utilizar al máximo sus posibilidades hidroeléctricas, como es Costa Rica, pero paralelamente el proceso de deforestación en las cuencas ha sido tal, que los mismos embalses se han ido sedimentando, reduciendo considerablemente su ciclo vital. Otros países como Cuba u otras islas del Caribe, no cuentan con la orografía e hidrografía necesaria para desarrollar algún potencial hidroeléctrico y deben buscar otras alternativas, que no siempre son las mejores, como es el caso de la energía nuclear, por sus altos riesgos (recordar: Three Mile Island, USA y Chernobyls, URSS).

Por otra parte, tradicionalmente se ha usado la leña de especies maderables de altísimo valor comercial, como ha sido el caso del roble en Costa Rica, para ser convertida en carbón.

Es decir, no es lógico, ni ecológicamente aceptable, "sacrificar" maderas preciosas para hacer carbón o usarlas como leña. Afortunadamente, los robledales de la Cordillera de Talamanca están protegidos ahora, y las especies que se usan para aquellos propósitos son otras.

Lo cierto es que la presión sobre las fuentes energéticas ha sido tanta, que se ha hecho imperativo buscar alternativas que minimicen el impacto en los bosques o en las cuencas, si se quiere dimensionar desde esta perspectiva.

* Ing. Agrónomo Especialista en Ciencias Ambientales.
Master en Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible.-

Las Necesidades Energéticas En América Latina.

En América Latina y el Caribe se ha calculado que la producción total de energía primaria comercial y no comercial en 1987, fue de 584,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP). Dentro de éstas las más importantes son el petróleo (53%) y el gas natural (17.1%). Seguidamente está la hidroeléctricidad (13.6%) y la biomasa (12.4%). En menor escala se sitúan: el carbón (3.4%), la geotermia y la energía nuclear (0.5%)⁵.

La principal fuente de energía de los hogares pobres de América Central y quizás de toda la América Latina, es la leña, recurso que es obtenido de los bosques naturales, bosquetes secundarios, poda de árboles en plantaciones agrícolas, cercas y tacotales. La presión entonces, sobre el medio ambiente ha sido fuerte, manifestándose de diferentes maneras:

- deforestación
- reducción drástica del germoplasma
- alteración de la biodiversidad
- aceleración de procesos erosivos
- sedimentación
- pérdida de nutrimentos en el suelo
- alteración de los mantos acuíferos
- cambios en el microclima
- promoción de inundaciones
- contaminación atmosférica y contribución al calentamiento global
- contaminación de ambientes cerrados en las casas donde se cocina con fogones y otros.

Pareciera un cuadro dantesco, pero en sí es la suma de diferentes acciones que en el tiempo provocan todos esos problemas, muchos de ellos irreversibles.

En el caso de los países centroamericanos, la dependencia energética del petróleo es suplida por dos grandes proveedores: México y Venezuela, los cuales a través del Pacto de San José, otorgan un trato preferencial a estas naciones en el suministro del crudo, cuotas de pago, etc.

Los expertos en asuntos energéticos, aseguran que en América Latina, unos 80 millones de personas cocinan con leña, lo que traducido a unos 350-700 kg/año/cápita, significa una alta tasa de deforestación en nuestros países⁵.

En Costa Rica, no obstante que el ICE ha impulsado un vigoroso programa de electrificación que ha puesto a la cabeza a este país en materia de hidroelectricidad en la región, en cuanto a disponibilidad (98%), es todavía significativo el consumo de leña en ciertas comunidades rurales,

precarios y en algunos comercios e industrias menores: venta de pollo asado, panaderías, trapiches. Por ello el tema no es soslayable en esta nación centroamericana.

Energías Blandas. Energía Biomásica.

Se definen como energías blandas, todas aquellas fuentes de energía que producen muy poco o del todo no provocan efectos contaminantes secundarios. Dentro de ellas se consideran las siguientes:

- Energía eólica
- Energía biomásica
- Energía solar
- Energía maremotriz
- Energía geotérmica

Una ventaja adicional al aspecto de contaminación es que, la mayoría de ellas no requiere de una tecnología muy sofisticada, lo que las hace bastante accesibles⁴. Además por ser vernáculos, el aspecto de importación queda fuera de foco.

Para los efectos de este ensayo, la energía que nos interesa es la derivada de la biomasa, la cual promete ser efectiva, barata y con altos índices de renovabilidad y armonía con el medio ambiente.

De hecho, la idea de utilizar elementos vegetales como sustituto no contaminante de los combustibles fósiles, está empezando a dejar el terreno de la ciencia ficción para ocupar una importante posición en el quehacer energético.

El Presidente de la VI Conferencia Europea sobre Biomasa, Amilcera Collina, manifestó que: "Mediante el empleo de la biomasa se utilizarían sustitutos de los combustibles fósiles con grandes beneficios a corto plazo, sobre el efecto invernadero y otras amenazas para el medio ambiente"⁶.

El problema del calentamiento global, generado merced a los millones de toneladas de CO₂ que anualmente se lanzan a la atmósfera, provenientes de combustibles fósiles, se evitaría con la utilización de un gas orgánico producido por la descomposición de la biomasa. Este eventualmente podría accionar autos y aviones. En su proceso de activación, que no generan ninguno de los gases que provocan el calentamiento del planeta.

Las estimaciones hechas por la Comunidad Europea, revelan que cada tonelada de biomasa puede producir 1840kw/h. de energía, lo cual es equivalente a la energía derivada de dos barriles de crudo. A su vez esa energía es suficiente para iluminar una vivienda mediana por 280 horas.

Son varias las naciones que ya han iniciado ambiciosos programas de energía biomásica, dentro de las que están: Brasil con GASOL (gasolina + alcohol, como combustible para vehículos), Suecia y China. Brasil tiene aproximadamente medio millón de autos funcionando con gasol, lo que equivale al 10% de sus necesidades de petróleo. Este país obtiene ese alcohol de enormes plantaciones de caña de azúcar y de yuca o casava³.

El caso de Suecia es interesante. Este país nórdico, consume más petróleo importado per capita que cualquier otra nación. Importa, en realidad, cerca de tres cuartas partes de toda la energía que necesita, la mayoría en forma de crudo del Medio Oriente.

El Departamento Nacional de Desarrollo Energético de Suecia, declaró qué: "La energía biomásica (incluyendo desperdicios de aserrío) engrosan nuestras opciones energéticas. Por el año 1990, el 20% de nuestra energía vendrá de los bosques"³.

La búsqueda de fuentes sustitutivas del petróleo está llevando a Europa a aprovechar al máximo tierras marginales, no agrícolas, que suman entre 8 y 10 millones de hectáreas de tierras marginales que no se utilizan⁶. Lo anterior revela que, existe todo un reto en la recuperación de tierras no usadas agrícola ni forestalmente, si se piensa que existen identificadas varias docenas de especies promisorias, con característica leñosa-energética para el Istmo Centroamericano.

Especies Leñosas aptas en los Tropicos.

A mediados de la década de los setentas se integró un panel internacional del Comité Asesor sobre Innovación de Tecnología, auspiciado por la National Academy of Sciences (NAS) de Washington DC. y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica.

Lo valioso del trabajo de este comité fue que produjo un informe en el cual se examina sólo una parte de la solución, es decir, la selección de especies apropiadas para el cultivo de árboles y arbustos para obtener leña en los países en vías de desarrollo².

Dentro de los intereses focales del panel, se pretendió buscar:

- Especies de propósito múltiples que tengan otros usos además de proporcionar combustible.
- Especies que se adaptan bien a diferentes lugares, que se establezcan fácilmente y que necesiten poco cuidado.
- Plantas que se puedan cultivar en ambientes problemáticos tales como laderas inclinadas, suelo tóxico o con

- pocos nutrimentos, zonas áridas y tierras altas tropicales, y. . .

- Plantas que no sean consumidas por las cabras y la fauna silvestre.

Además, se prestó atención especial a aquellas características ambientales como:

- Capacidad de fijar nitrógeno del aire.
- Rápido crecimiento.
- Capacidad de rebrote.
- Capacidad para producir madera de alto valor calorífico que arda sin producir chispas o humo tóxico; y
- Capacidad de crecer y desarrollarse en una amplia variedad de condiciones, incluyendo diferentes altitudes, tipos de suelo, regímenes de lluvias, cantidades de luz solar y sitios².

En el caso concreto de los trópicos húmedos, el panel preparó el siguiente listado de especies leñosas, en las cuales se consideró para cada una, la temperatura, la altitud en metros sobre el nivel del mar, la precipitación en mm., la resistencia a la sequía, los requerimientos edafológicos, la capacidad de rebrote, los rendimientos en m³/ha/año, el valor calorífico en Kcal/kg., si fijaba o no el N₂ y otros usos:

Acacia auriculiformis
 Albizia falcataria
 Bursera simaruba
 Calliandra calothyrsus
 Causarina equisetifolia
 Coccobola uvífera
 Derris indica
 Eucalyptus brassiana
 Eucalyptus deglupta
 Eucalyptus pellita
 Eucalyptus urophylla
 Sesbania bispinosa
 Sesbania grandiflora
 Syzygium cumini
 Terminalia catappa
 Trema spp.

Otra lista similar fue elaborada para las Tierras Altas Tropicales y una más para las Regiones Áridas y Semiáridas.

Cada especie es descrita por separado, acompañada de una fotografía y con la siguiente información:

- a-) Nombre botánico (algunas veces se incluyó el nombre común)
- b) Familia

- c) Cualidades principales
- d) Descripción
- e) Distribución
- f) Uso para leña
- g) Rendimiento
- h) Otros usos
- i) Requerimiento ecológicos
- j) Establecimiento
- k) Plagas y enfermedades
- l) Limitaciones

Problemas de Salud Asociados con el Consumo de Leña

El uso de especies leñosas en las zonas rurales básicamente está a su vez ligado al problema de la contaminación atmosférica en microambientes. La cocina en donde se ubica el fogón -que generalmente permanece encendido todo el día- se convierte diariamente en un foco de producción de humo (CO₂, y otros gases) que asociado a una escasa ventilación son vectores de la incidencia de problemas respiratorios.

Las enfermedades broncopulmonares, como enfisema y en algunos casos calificados hasta cáncer pulmonar, pueden, desafortunadamente, atribuirse al consumo de leña como energía biomásica. Bueno es aclarar, que la leña en sí, como tal, no es el factor negativo sino el sistema y las condiciones de baja tecnología en que se usa.

Muy ligado a la producción de humo está obviamente el tipo de leña y sobre todo si ésta está verde, semiseca o realmente seca.

Pareciera un factor soslayable, y de hecho muchas personas (hombres o mujeres) del campo creen poder soportar valientemente las "incomodidades" de cocinar con leña y su humo asociado, sin percatarse que en realidad que aquel ambiente se está convirtiendo en un "caldo cultivo" para enfermedades y dolencias, líneas atrás mencionadas.

Estudios realizados en este sentido, han determinado que el consumo de este aire contaminado equivale al fumar 11/2 cajetillas de cigarrillos diarios, lo cual da una idea de lo sombrío de este panorama.

Es claro que en muchas zonas del país, en donde no hay acceso de electricidad, la leña se convierte en un elemento indispensable para la cocción de los alimentos, sin embargo, el no tomar en cuenta factores preventivos a favor de la salud, puede convertir este sistema en una "espada de dos filos".

Deberá obtenerse el concurso del Agente de Extensión

Agrícola o del Extensionista Forestal en cuanto al asesoramiento de los tipos de variedades leñosas aptas para su consumo doméstico, y del salubrista público las indicaciones técnicas sobre cómo prevenir las enfermedades respiratorias asociadas con el consumo de leña en el hogar.

De nuevo, la prevención, arma fundamental usada en campañas como la del SIDA, el cólera, y quizás pronto, contra la malaria, se convierte en la pieza clave para no lesionar la salud de los moradores del campo que hacen uso de este tipo de energía y/o de cualquier otro usuario.

Conclusiones.

La búsqueda de fuentes alternas de energía o bien de energías blandas, merced a dos factores: a- incremento en la demanda energética y b- reducción de efectos contaminantes sobre el medio ambiente, ha producido que la energía proveniente de la biomasa cobre un auge sin precedentes. En el caso de los países tropicales, la mayor parte de leña se deriva de prácticas agroforestales como sombra de café, cercos vivos y cortinas rompevientos, así como residuos de la actividad maderera⁷.

Entre los posibles recursos energéticos provenientes de residuos vegetales, se cuenta con: cascarilla de arroz (granza) y café (brosà), el coquito de la palma africana, el bagazo de caña y el olote de maíz (tuza), de los cuales hay bajo aprovechamiento.

La energía proveniente de especies leñosas es promisoría por varias razones:

- Se habitan tierras incultas
- Se restaura la condición física del suelo
- Se fija nitrógeno atmosférico
- Se estabiliza el microclima de la zona
- Se contribuye a mejorar el régimen hídrico
- Se reduce el efecto de la erosión eólica
- Se produce nuevas fuentes de empleo.

Existe aún el falso criterio de que la leña y su cultivo, está restringida a sectores artesanales y que todavía no tiene un peso específico en la economía mundial. Lo cierto es que el problema de la escasez de leña se está extendiendo a áreas más grandes, incrementando su severidad y acrecentando otros problemas.

Si bien es cierto que el problema alimentario es de prioridad número uno, el de cómo cocinar esos alimentos es inmediatamente importante. ¿Qué haríamos si pudiéramos darle de comer a los miles de millones de hambrientos que hay en el mundo, si estos no tienen la posibilidad de cocinarlos?). Sería como echar agua en canasto.

Lo que no pareciera evidente en un mundo superpoblado, es que la leña es vital en vasta áreas de Africa, Asia y América Latina/Caribe, y que en algunos casos al no haber leña, se comienza a recolectar el estiércol de camellos, vacas y cabras para usarlo como combustible, sin reparar en que tal actitud minimiza el ingreso de nutrimentos en el suelo.

En consecuencia, la siembra de especies leñosas, con potencialidad energética es una urgente necesidad en naciones en las que el recurso hidroeléctrico y no es suficiente, el petróleo se importa y se paga en dólares y la energía nuclear es altamente riesgosa o imposible de establecer.

Bibliografía.

- 1- Buford Briscoe C. Manual de ensayos de campo con árboles de usos múltiples. Manual No.3 Serie de la Red de Investigación sobre Arboles de Usos Múltiples. 1990 143 p.
- 2- Especies para Leña. Arbustos y árboles para la producción de energía. National Academy of Sciences/ CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1984, 343p.
- 3- Gates, David M. Energy and Ecology. 1985 Massachusetts, USA. pp 98-117.
- 4- Jiménez Soto, Gustavo. Fuentes no convencionales. Alternativas al uso del petróleo. in Revista Mensual de Tecnología No.5 ITCR/ La Nación jueves 25 de octubre de 1990 pp4D.
- 5- Nuestra propia Agenda. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. BID/PNUMA 1990 pp.35-37
- 6- Potencial de la Biomasa. La Nación, miércoles 15 de mayo de 1991. Suplemento VIVA pp 2b.
- 7- Quesada Mateo, Carlos. Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica (ECODES). Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM). San José, Costa Rica. 1990 pp.76-80.
- 8- Silvicultura de Especies Promisorias para Producción de Leña en América Central. Proyectos para Leña y Fuentes Alternas de Energía. CATIE/ ROCAP. Turrialba, Costa Rica 1986 220 p.
- 9- Simposio Internacional sobre las Ciencias Forestales y su Contribución al Desarrollo de la América Tropical. CONOCIT/INTER-CIENCIA/SCITEC San José, Costa Rica 11-17 de Octubre 1979 284 p.