



U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L

F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S

S e m i n a r i o d e G r a d u a c i ó n

Título:

E L U S O D E L M A Í Z (Z e a m a í z) E N L A E L A B O R A C I Ó N D E L B I O C O M B U S T I B L E :

V E N T A J A S Y D E S V E N T A J A S

T E S I N A

P r e s e n t a d a a l H . c o n s e j o c o m o r e q u i s i t o i n d i s p e n s a b l e p r e v i o a l a

o b t e n c i ó n d e l t í t u l o d e :

I n g e n i e r o A g r ó n o m o

A U T O R E S :

Á N G E L M A N U E L I B A R R A C E V A L L O S

L U Í S A U R E L I O H E R N Á N D E Z L O C K E

T U T O R :

I n g A g r o n . G A L O B R U Q U E .

G U A Y A Q U I L – E C U A D O R

2 0 0 8



U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L

F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S

La presente tesina de grado titulada: "El Uso del maíz (Zea maíz) para la Elaboración del Biocombustible: Ventajas y Desventajas Realizada por los egresados Ángel Manuel Ibarra Cevallos y Luís Aurelio Hernández Locke, bajo la dirección del Ing. Agr. Galo Bruque, ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de Sustentación como requisito parcial para obtener el título de:

I N G E N I E R O A G R Ó N O M O

Tribunal de sustentación :

Ing. Agr. Gastón Sarmiento

Presidente

Ing. Agr. Gonzalo Almagro

Examinador principal

Ing. Agr. Galo Bruque

Examinador principalizado

**La responsabilidad por las investigaciones,
resultados y conclusiones del presente
Trabajo pertenecen exclusivamente a los autores.**

Ángel Manuel Ibarra Cevallos

Luís Aurelio Hernández Locke

A G R A D E C I M I E N T O S

Los autores del presente estudio dejan en constancia su más profundo agradecimiento:

A Dios por habernos dado las fuerzas, valor y constancia para alcanzar nuestra meta.

A nuestros padres y familiares por todo el apoyo brindado.

A la Universidad de Guayaquil por acogernos y permitir culminar nuestra carrera.

A las facultad de Ciencias Agrarias, y docentes que estuvieron constantemente impulsándonos y difundiendo sus conocimientos.

Agradecimiento especial al Ing. Agr. Galo Bruque como director de tesina siendo muy meticuloso y exigente para que esta investigación se concluya con satisfacción.

Al Ing. Agr. Gonzalo Almagro por brindarnos su apoyo incondicional y conocimientos.

D E D I C A T O R I A

Se lo dedico a mis padres quienes me han ayudado a conseguir esta meta, a mis hermanos, que me han apoyado en todo momento, y que con amor y comprensión, fueron determinantes para culminar mi carrera universitaria.

Ángel Manuel Ibarra Cevallos

Dedico especialmente a mi Dios, y a mis padres el Sr. Ing. Agr. Luís Hernández Parra y Sra. Lcda.. Nereida Locke Salazar los mismos que con sacrificio me supieron dar las fuerzas y el apoyo para salir victorioso y conseguir con entusiasmo el título de Ingeniero Agrónomo; a mis hermanos Carlos Luís, Luís Andrés y Nereida, a mis abuelos y demás familiares que de manera desinteresada me supieron apoyar en las buenas y en las malas motivándome a seguir por el sendero del éxito.

Y en especial a mi querida esposa Paola Miranda Avilés y a mi hijo Luís Aurelio y el próximo que está por llegar, los cuales han sido mi inspiración y mi regocijo para salir adelante y poder así alcanzar todas las metas propuestas.

Por todo esto solo me queda expresarle mis agradecimientos y dedicarle este valioso triunfo.

Luís Aurelio Hernández Locke

1. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*) en el Ecuador es de 595 mil TM aproximadamente, en condiciones normales. De la producción nacional de maíz, la avicultura consume el 57%, alimentos balanceados para otros animales el 6%, un 25% se exporta a Colombia, el 4% se destina a las industrias de consumo humano y el resto sirve para autoconsumo y semilla. El Ecuador también tiene capacidad de exportar subproductos del maíz, tales como el grito y la sémola. Estos subproductos son utilizados para elaborar polenta, arepas y snacks. La demanda del circuito comercial de la agroindustria ecuatoriana del maíz está dada por las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí. El rendimiento promedio ponderado es de 2.7 TM/ha. Los grandes productores (+50has), con más tecnología, tienen un rendimiento de 4.5 TM/ha. El área anual ocupada en este cultivo es de 250 mil hectáreas.

El maíz amarillo duro (tipo cristalino) que se produce en Ecuador, es de excelente calidad tanto para la elaboración de alimentos balanceados como para las industrias de consumo humano; debido a su elevado contenido de fibra, carbohidratos, caroteno y el alto nivel de rendimiento en la molienda.

En los últimos años, varios programas nacionales e internacionales están alentando y apoyando la mejora y desarrollo de formas de producción y usos de la biomasa como recurso para la generación de calor y energía eléctrica. De hecho, están emergiendo nuevas tecnologías prometedoras además de las tecnologías tradicionales (combustión). Las principales motivaciones de los gobiernos de los países desarrollados son la reducción de las emisiones de los gases producidos en la combustión de las fuentes no renovables y la reducción de los residuos. Por otra parte, en los países en vías de desarrollo, la accesibilidad a combustibles eficientes es, a menudo, difícil y, por ello, se ven forzados a utilizar otros combustibles tradicionales.

El inminente cambio del paradigma energético mundial se desarrolla en dos claros frentes: el ecológico y el geopolítico. Los países impulsan el reemplazo del petróleo por etanol—un sustituto de la nafta que se produce a partir del maíz o la caña de azúcar— y biodiesel —que reemplaza al gasoil y cuya base son las oleaginosas— por las mismas caras razones: en primer lugar, la producción de crudo a escala mundial está en declive y, además, necesitan reducir su dependencia de proveedores de petróleo.

Recientemente ha surgido un gran interés por los biocombustibles, principalmente debido a que los gobiernos pretenden disminuir su dependencia de los combustibles fósiles y así lograr mayor seguridad energética. Además, se mencionan diversas ventajas de los biocombustibles con respecto a otras energías, como la menor contaminación ambiental, la sustentabilidad de los mismos y las oportunidades para sectores rurales.

Los biocombustibles pueden reemplazar parcialmente a los combustibles fósiles. En comparación con otras energías alternativas, como la proporcionada por el hidrógeno, el reemplazo de los combustibles fósiles por biocombustibles en el sector de transporte carretero puede ser realizado con menores costos, debido a que no requieren grandes cambios en la tecnología actualmente utilizada, ni tampoco en el sistema de distribución.

Esta investigación servirá como una orientación en futuras investigaciones, para la generación de tecnología a través de tesis de grado.

OBJETIVOS

La presente investigación, justifica su ejecución en base a los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el uso del cultivo de maíz en la elaboración de biocombustible.
- 2.- Analizar las ventajas y desventajas del cultivo de maíz como generador de biocombustible.

2.2. METODOLOGÍA APLICADA

La metodología a implementar se basa en los siguientes aspectos:

- Investigaciones documentales realizadas en revistas, diarios, libros, etc.
- Documentación electrónica consultadas en las páginas disponibles Consultas personales a productores de maíz de la zona del Guayas.

II. DESARROLLO

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 BIOCOMBUSTIBLE: Concepto

Según la etimología de la palabra sería un combustible de origen biológico. Así tal cual incluso el petróleo lo sería, pues procede de restos fósiles de seres que vivieron hace millones de años. Pero se tiende a definir como biocombustible a un combustible de origen biológico obtenido de manera renovable a partir de restos orgánicos.

Esta fue la primera fuente de energía que conoció la humanidad. La madera o incluso los excrementos secos son biocombustibles. Si se administra bien la madera de los bosques puede ser un recurso renovable (mal administrado es un desastre ecológico). De este modo se propuso la “biomasa” como fuente de energía. Una de estas biomasa sería virutas de madera producto de la limpieza de bosques o incluso de su explotación racional.

En realidad toda sustancia susceptible de ser oxidada produce energía. Si esta sustancia procede de plantas, entonces al ser quemada (oxidada) devuelve a la atmósfera el dióxido de carbono que la planta tomó del aire tiempo atrás. Por tanto, desde el punto de vista ecológico es un sistema que respeta el medio ambiente, pues no hay un aumento neto de gases de efecto invernadero.

La energía que consumimos en ese acto de quemar procede en última instancia de la luz del sol. Las plantas, gracias a la fotosíntesis fijan energía y dióxido de carbono en moléculas orgánicas ricas en carbono e hidrógeno. Es pues una forma de energía solar indirecta.

Es posible utilizar este tipo de combustible como complemento o para aprovechar ciertos recursos que sería de todos modos desperdiciados. Aunque cubra un pequeño

porcentaje de la producción de energía total aportaría su contribución de todos modos.

El biocombustible es un Éter que puede hacerse a partir de distintos tipos de aceites: girasol, colza, higuera, soja, maíz, aceite de palma y hasta de aceites usados provenientes de la industria alimenticia, así como también de la grasa animal. En otras palabras es un combustible obtenido a partir de biomasa que funciona en cualquier motor de ciclo diesel, sin que sea necesaria ninguna modificación en los mismos. Inclusive como sus propiedades son similares al combustible diesel de petróleo, se pueden mezclar ambos en cualquier proporción sin problemas. De hecho en Europa y Estados Unidos se mezclan 80 partes de gasoil y 20 partes de diésel (en Francia) o biodiesel (en Estados Unidos). La fabricación del biocombustible es sencilla, y no requiere de economías de escala: se parte de un aceite biológico (vegetal o animal), que como ya se mencionó anteriormente, se somete a un proceso llamado de transesterificación. Como resultante de esto se obtiene biocombustible, y un subproducto genéricamente conocido como glicerol, que tiene más de 1.600 usos en el agro, la industria, la medicina, los cosméticos, y la alimentación.

2.1.2 EXTRACCIÓN DEL BIOCOMBUSTIBLE A PARTIR DEL CULTIVO DE MAÍZ

Una tecnología de extracción de aceite a partir de granos de destilería desecados (DDG) (inventada por una empresa estadounidense, GS Clean Tech) puede producir «dos combustibles a partir de un solo grano de maíz»: etanol y biodiesel. Un balance de materiales típico de la producción de etanol de maíz muestra que 10 kg de maíz producen unos 3,3 kg de etanol como producto principal y 3,3 kg de granos de destilería desecados (DDG) como subproducto. Los granos DDG se obtienen desecando el residuo líquido que queda tras la destilación del etanol a partir del caldo de fermentación. Actualmente, los DDG suelen utilizarse como pienso animal. Los DDG son residuos ricos en aceite que se puede extraer para obtener un producto de mayor valor añadido en forma de biodiesel. El sistema de extracción de maíz de GS Clean Tech, «pendiente de patente», puede extraer el 75 % del aceite que contienen los DDG. La empresa ha anunciado un acuerdo con la empresa Northeast Biofuels para

«extraer unos 10 millones de galones anuales de aceite de maíz en bruto obtenido del coproducto de grano de destilería en la nueva fábrica de etanol de NEB, de 114 millones de galones anuales de capacidad». Está previsto que la fábrica comience a funcionar a finales de año. El biodiesel se obtiene del aceite extraído por la vía química, conocida como «transesterificación»; al aceite se le añade metanol (a menudo con un catalizador) y la reacción produce el biodiesel. En el caso del maíz, se transforma el almidón de las semillas en azúcares (hidrólisis a partir de agua, enzimas y calor). Luego se fermenta con levaduras y bacterias. De la fermentación se obtiene el etanol puro al quitarle el agua remanente (como combustible, la pureza debe ser de más del 99,5% mientras que el de uso médico puede llegar hasta el 96%).

2.1.3. EL MAÍZ

2.1.3.1. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

El maíz (Zea m. maíz) pertenece a la familia de las gramíneas. Se trata pues de un cereal. El sistema radicular del maíz es fasciculado, de gran potencia y de rápido desarrollo. El tallo puede elevarse a alturas de hasta 4 m, e incluso más en algunas variedades. Las hojas son anchas y abrazadoras. La planta es diclina y monoica. Las flores femeninas aparecen en las axilas de algunas hojas y están agrupadas en una espiga rodeada de largas brácteas. A esta espiga se le suele llamar mazorca.

Las flores masculinas aparecen en la extremidad del tallo y están agrupadas en panículas. Son llamadas vulgarmente por los agricultores “penachos” o “plumeros”, y algunas veces también “pendones”.

La mazorca está formada por una parte central llamado zuro; también es conocida por los agricultores por diferentes nombres como “corazón” o “pirulo”.

2.1.3.2 EXIGENCIAS DEL CULTIVO

Temperatura: para la siembra del maíz es necesaria una temperatura media del suelo de 10°C, y que ella vaya en aumento. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18 °C como mínimo. Por otra parte, el hecho de que deba madurar antes de los fríos hace que tenga que recibir bastante calor. De todo esto se deduce que es planta de países cálidos, con temperatura relativamente elevada durante toda su vegetación. La temperatura más favorable para la nascencia se encuentra próxima a los 15°C.

En la fase de crecimiento, la temperatura ideal se encuentra comprendida entre 24 y 30°C. Por encima de los 30°C se encuentran problemas en la actividad celular, disminuyendo la capacidad de absorción de agua por las raíces.

Las noches cálidas no son beneficiosas para el maíz, pues es la respiración muy activa y la planta utiliza importantes reservas de energía a costa de la fotosíntesis realizada durante el día. Si las temperaturas son excesivas durante la emisión de polen y el alargamiento de los estilos puede producirse problemas.

Si sobrevienen heladas antes de la maduración sin que haya producido todavía la total transformación de los azúcares del grano en almidón, se interrumpe el proceso de forma irreversible, quedando el grano blando y con un secado mucho más difícil, ya que, cuando cesa la helada, los últimos procesos vitales de la planta se centran en un transporte de humedad al grano.

Humedad: las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también el área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración, comenzando 15 ó 20 días antes de ésta, período crítico de necesidades de agua.

Suelo: el maíz se adapta a muy diferentes suelos. Prefiere pH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de pH más bajo y más elevado, e incluso se da en terrenos calizos, siempre que el exceso de cal no implique el bloqueo de micro elementos.

2.1.3.3. ABONADO

2.1.3.3.1. EXTRACCIONES

La extracción media que se calcula de elementos nutritivos de NPK en el maíz es, por tm, de 25 kg de N, 11 kg de P_2O_5 y 23 kg de K_2O .

Por cada 1.000 kg de cosecha de grano esperada se pueden dar, como orientación, las siguientes cantidades de abono, expresadas en unidades de N, P_2O_5 y K_2O :

N 30 Ud

P_2O_5 15 Ud

K_2O 25 Ud

Si se espera una producción de 10.000 kg por ha, las cantidades expresadas habrá que multiplicarlas por 10, y si la cosecha esperada es de 12.000 kg, habrá que multiplicarlas por 12, etc.

El análisis del suelo nos dirá si existe o no fósforo o potasio asimilable y, según las cantidades existentes, podrán modificarse estas cifras que damos como orientación. Igualmente, habrá que tener en cuenta si ha habido un estercolado en año próximo, si le ha precedido el cultivo de una leguminosa, etc.

2.1.3.4. COSECHA

2.1.3.4.1. Cosecha manual

Por lo general, antes de efectuar la cosecha manual, es práctica común dejar el maíz en el campo adherido a las plantas por un tiempo variable que depende de diversos factores como los ya mencionados, durante el cual el grano se seca en forma gradual.

Entre las prácticas más comúnmente usadas se podrían mencionar:

- a) Dejar las plantas enteras en pie tal como se desarrollaron.
- b) Cortar la parte superior de las plantas (espiga o flor masculina), para permitir una mayor exposición de las mazorcas al sol.
- c) Doblado o quebrado. Este procedimiento consiste en doblar la parte superior de la planta o solamente la mazorca, para que la punta quede hacia abajo. Con esta práctica se pretende evitar que el agua de lluvia penetre al interior de la mazorca y disminuir el daño de los pájaros.

Si después de la madurez fisiológica, las condiciones climáticas son de alta humedad relativa, con lluvias frecuentes, incidencia de insectos, pájaros, roedores y otras plagas, y si además se están cultivando variedades susceptibles a estos factores, las pérdidas que se presentan en esta etapa pueden ser de gran consideración.

La cosecha o separación de las mazorcas de la planta se efectúa de dos maneras con y sin hojas.

Cuando se quitan las hojas, la deshojadura puede realizarse con la ayuda de un instrumento manual llamado "gancho" que el operario se coloca en la mano derecha y que le facilita grandemente la operación.

En el caso que la separación de las mazorcas se produzca sin quitarle las hojas, su posterior deshojadura se puede efectuar con otro instrumento manual llamado "clavija".

Una vez cortadas las mazorcas, dependiendo del contenido de humedad, se acostumbra.

- a) Continuar el proceso de secado que se inició en el campo después de la madurez fisiológica.
- b) Almacenarlas con o sin las hojas que las cubren;
- c) Desgranarlas.

Formas de secado

Cuando es necesario continuar el secado, dependiendo de las facilidades existentes, éste se realiza exponiendo las mazorcas al sol en patios, sobre plataformas, techos de las casas, colgadas bajo el techo, O utilizando como soporte troncos de árboles. En algunas regiones el secado y almacenamiento se efectúa en los corredores, pasillos de las casas o en trojes (trolas) contruidos de diferentes materiales. Los agricultores que cuentan con una infraestructura más tecnificada, utilizan máquinas secadoras.

Una vez que el contenido de humedad ha bajado a un 14-15% se puede empezar la operación de desgrane, la cual, puede efectuarse mediante diversas maneras. Se señalan a continuación algunas modalidades de desgranado de tipo manual, semimecanizado y mecanizado.

Formas para el desgranado

Desgrane manual:

- a) Refregado de una mazorca o coronta (tusa, o lote) contra otra mazorca.
- b) Refregado de las mazorcas contra un atado de corontas (tusas, o lotes).
- c) Desgranado mediante un cono desgranador de maíz.

Desgrane semimecanizado:

Existen muchas máquinas manuales para que esta operación sea más simple y rápida.

Desgrane mecanizado:

Se realiza mediante una máquina accionada por un tractor, un motor de corriente eléctrica o accionada por petróleo diesel o cualquier otro combustible.

2.1.3.4.2. Cosecha semimecanizada

Esta máquina que es arrastrada por un tractor, permite sacar las mazorcas de las plantas, quitarle las hojas, tusas y cargarlas en un carretón.

2.1.3.4.3. Cosecha mecanizada (con automotriz)

La cosechadora automotriz debe ser utilizada con un cabezal para maíz, cuyas partes principales y su funcionamiento se describen a continuación.

El cabezal es esencialmente una recolectora de maíz montada al transportador del alimentador de la cosechadora. Los cabezales para maíz varían de tamaño, desde unidades para dos hileras hasta unidades para doce hileras.

A medida que la cosechadora se mueve a través del campo, las puntas, van colocadas entre las hileras del maíz. Los rodillos despojadores sujetan los tallos del maíz y tiran de ellos rápidamente hacia abajo entre los rodillos. Cuando una mazorca llega a la barra despojadora, no puede pasar porque la abertura es angosta. Los rodillos despojadores continúan tirando del tallo y arrancan la mazorca separándola del tallo.

Las cadenas justadoras recogen las mazorcas y las transportan a un sinfín transversal que las lleva al transportador del alimentador. El transportador del alimentador lleva las mazorcas hasta el cilindro trillador.

Los rodillos despojadores deben operar a una velocidad en relación con la velocidad de avance hacia adelante de la cosechadora, para tirar de los tallos a través de los rodillos antes que la cosechadora les pase por encima. Si los rodillos despojadores son operados en forma muy rápida, las mazorcas pueden saltar hasta afuera del cabezal para maíz y perderse en el suelo. La alta velocidad puede causar un desgranamiento en las barras despoladoras lo que dará también por resultado pérdida de material. También puede causar que todo el tallo sea introducido a la cosechadora, dando como resultado una sobrecarga de la maquina. Si la velocidad es demasiado baja, las mazorcas serán arrancadas en la parte posterior de los rodillos, causando una congestión y posible obstrucción del cabeza.

2.1.4. USO DEL BIO COMBUSTIBLE

Con los precios del combustible en alza y la preocupación creciente por la contaminación del ambiente, la necesidad de considerar una alternativa energética viene a ser toda una necesidad.

Una alternativa es usar combustible biodiesel, el cual ha llegado a ser popular.

A causa de que el biodiesel es un combustible que se quema limpio y está hecho de materias primas naturales y renovables sus fuentes, los empleos actuales pueden llegar a sorprenderle

Generadores de electricidad en base a combustible biodiesel, es una alternativa superior al tradicional quemado de carbón de piedra. El biodiesel es más económico, limpio y renovable para generar electricidad.

- Camiones de transporte alimentados con biodiesel, poco a poco, más y más tractores de transporte de mercaderías cambian de diesel a biodiesel, los beneficios que obtienen son numerosos para no mencionar las ventajas de ayudar al medio ambiente y reducir la dependencia de petróleo extranjero, mientras se ahorra dinero.

- Maquinaria agrícola aprovecha el biodiesel que ayuda a producir, los tractores y las diferentes máquinas del campo, bombas de irrigación, generadores, sistemas de irrigación que habitualmente venían usando combustible diesel, ahora el uso de biodiesel para conseguir energía completa un círculo virtuoso en la agricultura desde productores a consumidores.

2.1.5. PAÍSES PRODUCTORES DE BIOCOMBUSTIBLE A PARTIR DEL MAÍZ

Recientemente se ha generado un creciente debate en el ámbito mundial en torno al uso de algunas fuentes de alimentos tales como el maíz, almidón o semillas oleaginosas, para la producción de los llamados biocombustibles, especialmente etanol y biodiesel. Cada país en particular está tomando sus decisiones teniendo en cuenta sus ventajas comparativas.

2.1.5.1 EL BIOCOMBUSTIBLE EN AMÉRICA CENTRAL

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acaba de lanzar una batería de proyectos para fomentar el desarrollo de los biocombustibles en Latinoamérica y luchar contra el cambio climático, tomando como eje principal la iniciativa privada.

Así lo anunció el presidente de esta institución, Luis Alberto Moreno, con motivo de la reunión organizada por la Comisión Interamericana de Etanol en la sede del Banco en Nueva York.

También indicó que los biocombustibles constituyen "una oportunidad transformadora" para América Latina y el Caribe ya que "pueden atraer inversión, desarrollo y trabajo a las zonas rurales con altos niveles de pobreza, reduciendo a la vez la dependencia de combustibles fósiles importados". "Nuestra misión radica en

generar oportunidades económicas y dar una mayor calidad de vida a las personas con menos ingresos".

El presidente del BID también alertó sobre las expectativas "poco realistas" que se están generando en torno a los biocombustibles por lo que destacó que "el Banco está analizando cuidadosamente los aspectos relacionados con los costes, los subsidios, las condiciones laborales y el impacto medioambiental".

En su discurso, Moreno hizo alusión a Brasil, país líder en la producción de biocombustibles, en donde el BID trabaja para fomentar las inversiones del sector privado con el propósito de triplicar su capacidad de producción para el año 2020.

Asimismo, el Banco está ofreciendo sus servicios a Colombia, Costa Rica y El Salvador dado que también producen y exportan biocombustibles. En el caso de Colombia, la Corporación Interamericana de Inversiones del BID estudia financiar a una empresa local que produce biocombustible a base de aceite de palma, gracias a la cual se obtendrían hasta 100.000 toneladas de combustible anuales. En Costa Rica y El Salvador, el Banco está llevando a cabo diversos estudios para que los Gobiernos de ambos países alcancen su objetivo de reemplazar el 10 por ciento de su actual consumo de gasolina por etanol.

Por otro lado, en el marco de esta estrategia, Moreno anunció que el BID pondrá en marcha un Programa de Energía Limpia al que destinará 300 millones de dólares (224 millones de euros) para desarrollar proyectos de energía renovable y eficacia energética en toda la región, haciendo especial hincapié en las inversiones a pequeña escala.

La Comisión Interamericana de Etanol se creó en 2006 para difundir información sobre etanol, facilitar las inversiones privadas en los biocombustibles y promover la creación de un mercado mundial de biocombustibles. Cerca de 250 representantes empresariales y gubernamentales asistieron al encuentro en el que también se

presentó el estudio 'Un Modelo de Energía Limpia en el Continente Americano', realizado a petición del BID.

El documento analiza el mercado de los biocombustibles hasta el año 2020, evaluando su desarrollo en medio centenar de países de todo el mundo y las futuras tendencias a lo largo del tiempo que ofrece recomendaciones para mantener la competitividad del sector en la región.

2.1.5.2 EL BIOCOMBUSTIBLE EN ARGENTINA.

En la Argentina se da, según los expertos, una notable oportunidad de inversión: el país está considerado a nivel global entre las regiones más propicias para la elaboración de biocombustibles por sus notables ventajas comparativas. Los especialistas se animan a vaticinar que, incluso, el país podría ubicarse en el mediano plazo entre los primeros exportadores mundiales. No obstante, hasta el momento, los valores de los campos argentinos se mantienen en niveles inferiores a los del exterior.

Al respecto, sostienen que el mercado aún no acusó un impacto sobre los precios de venta de las tierras, a pesar de que los últimos meses hubo mayor interés de los inversores frente a las rentabilidades que podrían obtenerse en el futuro con la producción de biocombustibles.

En el campo de la regulación la Argentina ya cuenta con una definición oficial de Biodiesel contenida en la resolución 129/2001, limitando por el momento el concepto de biodiesel a toda mezcla de éteres de ácidos grasos de origen vegetal.

La resolución especifica también que se podrá vender puro o en mezclas al 20% en 80% de gasoil lo que se denominará B-20. Los surtidores deberán estar claramente identificados y las empresas productoras y comercializadoras registradas cumplirán con todas las normas de seguridad vigentes para el traslado, distribución y despacho de combustibles. Éste es un aspecto que se debe tener muy en cuenta para evitar la distribución de combustibles de otros orígenes o adulterados con el nombre de Biodiesel.

2.1.5.3 EL BIOCOMBUSTIBLE EN ESTADOS UNIDOS.

En Estados Unidos. La producción de etanol en base al maíz consumió, según datos del USDA, 53,8 millones de toneladas de maíz en la campaña 2006/07. Para el 2007/08 se estima que el consumo sería de casi 81,3 millones de toneladas. La producción de etanol durante el año pasado fue de 6.500 millones de galones, es decir que con una tonelada de maíz se obtienen 120,8 galones de etanol, o sea 459 litros (esta cifra de rendimiento nos parece elevada. Es probable que mezcle la producción de maíz de los dos ciclos). Para el corriente año, con los 81,3 millones toneladas de maíz se podría producir 9.821 millones de galones de etanol, es decir 37.320 millones de litros de etanol', detallaron.

La producción estadounidense de nafta para motores está en el orden de los 540.000 millones de litros. Es decir que la producción de etanol de maíz, si se concretase la estimación de más arriba de 37.320 millones de litros, llegaría a alrededor del 6,9% de aquella producción.

'En base a los datos anteriores estimamos que la utilización de maíz para etanol a nivel mundial estaría en el orden de los 92 millones de toneladas. Con respecto a la utilización de oleaginosas para producir biodiesel, estimamos alrededor de 35 millones de toneladas', precisaron desde el Centro de Estudios de la Bolsa.

En cuanto a la utilización de caña de azúcar para la producción de etanol, para el principal productor, Brasil, se utilizan 237 millones de toneladas que se cultivan en alrededor de 3 millones hectáreas. 'La producción de Brasil estaría en el orden de los 5.200 millones de galones de etanol. Si le sumamos la producción de la India y de otros países estaríamos en el orden de 5.500 millones de galones. Para obtener esta producción se utilizan alrededor de 250 millones de toneladas de caña de azúcar', explicaron.

'Es decir que la producción de biocombustibles consume alrededor de 92 millones de toneladas de maíz; 12 millones de toneladas de aceite y 250 millones de toneladas de caña de azúcar. Para alcanzar esos volúmenes, el conjunto de países productores utiliza 17,5 millones de hectáreas', concluyeron desde la Bolsa.

Si tenemos en cuenta que según la FAO, en los años 2000/01 había una superficie agrícola de 5.017 millones de hectáreas y que las tierras cultivables llegaban a 1.400 millones de hectáreas, las mencionadas 17,5 millones de ha utilizadas para la producción actual de biocombustibles llega a 1,25% de las tierras cultivables. 'Hay que hacer notar que tanto en el maíz como en las semillas oleaginosas, restan subproductos. En el caso del maíz, de un bushel (25,401 kg) se obtienen 10,1 litros de etanol y 7,25 kg de DDGS (granos destilados), que se puede utilizar para la alimentación animal. En el caso de las semillas oleaginosas, para la colza restan alrededor de un 60% de harina y para la soja alrededor del 80%', detallaron.

Cuántas hectáreas se destinan: El Maíz teniendo en cuenta que el rendimiento en EE.UU. es en la última campaña de casi 9 tn/ha y la mayor utilización de etanol es en ese país, si dividimos 92 millones de toneladas por 8,5 tn/ha tendríamos una utilización de tierras de casi 11 millones de hectáreas.

2.1.5.4 EL BIOCOMBUSTIBLE EN LA UNIÓN EUROPEA

El comisario de la Unión Europea (UE) para el medio ambiente Stavros Dimas declaró que los países ligados al bloque deberán rever la meta de elevar al 10% el uso de agrocombustibles con relación al total de combustibles. El uso del etanol y del biodiésel en sustitución de los combustibles de origen fósil, como el petróleo y el gas natural, es motivo de críticas de ambientalistas, movimientos sociales y organizaciones no gubernamentales por los daños que éstos pueden causar al ambiente. Ya fue comprobado que el etanol y el biodiésel contaminan hasta 30% menos, pues emiten una menor cantidad de gas carbónico (CO₂), gas generador del efecto invernadero,

pero los problemas que causan a la naturaleza y al propio hombre son mayores.

El coordinador de la UE afirma que el bloque no analizó los problemas provocados por el uso de agrocombustibles. Deben ser analizados los recientes estudios que alertan sobre el aumento de los precios de alimentos. La Unión Europea ha prometido trazar nuevas directrices para garantizar que su meta para el uso de agrocombustibles no traiga más perjuicios que beneficios.

2.1.6 VENTAJAS DEL BIOCOMBUSTIBLE A TRAVÉS DEL MAÍZ

“El principal argumento a favor de los biocombustibles es que ayudarán a reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera”, quien llevó a cabo la investigación. Sin embargo, “un análisis más detallado del ciclo de vida del biodiesel revela que el ahorro de energía y de CO₂ no es tan alto como se piensa, e incluso podría ser negativo”.

La materia prima que se usa en la producción de biocombustibles se obtiene mediante agricultura intensiva. “Este sistema implica un alto uso de fertilizantes, pesticidas y maquinaria, ya que con métodos agrícolas menos intensivos la producción sería mucho menor y los requerimientos de tierra y costos serían mucho más altos”.

“Este proceso requiere además del uso de combustibles fósiles (carbón y petróleo) tanto durante las fases de producción como en el transporte desde y hacia las plantas de procesamiento.”

Si se piensa en una penetración exitosa de un nuevo combustible en el gran mercado se deben cumplir ciertas premisas, entre las cuales podemos citar:

- Implicue la menor cantidad de modificaciones a los motores en uso.

- No ocasione una significativa reducción de la potencia o limitaciones en las condiciones de empleo.
- Guarde una relación entre el consumo y la prestación de las máquinas equivalente o similar a la lograda con el actual gas-oíl.
- Requiera bajas inversiones en el proceso de sustitución.
- Pueda estar disponible en un corto plazo.
- Garantice un balance energético con saldo positivo.
- Llegue al mercado con un precio que sea competitivo con el del combustible al que sustituye.

Entre las ventajas más destacables de su empleo, los aceites vegetales provenientes de cultivos agrícolas no alteran el equilibrio del dióxido de carbono atmosférico. Este aspecto es de suma importancia dado el creciente interés que despiertan las alternativas técnicas que permitan disminuir o fijar CO₂, ya que las mismas si son demostrables pueden integrar la oferta de los denominados bonos de carbono a nivel mundial. Mediante este instrumento un país o región podría ofrecer la capacidad de secuestro de carbono en el mercado que sería comprado por países que emiten grandes cantidades a la atmósfera. La discusión en este tema se centra en quién sería el beneficiario de esta ventaja dada la dispersión de los usuarios.

En los últimos tiempos, el calentamiento global se ubicó como nunca en la agenda pública. El cambio climático llegó para quedarse y sus consecuencias se padecen día a día. Y desde hace ya varias décadas científicas y ecologistas investigan distintas maneras para dar vuelta esta historia.

La clave del problema es la emisión de gases de efecto invernadero que generan el aumento de la temperatura de la Tierra. O sea, un cambio climático del cual es responsable la actividad humana, desde sus megacomplejos industriales hasta su más monótona actividad, como llevar a los chicos a la escuela en auto o viajar en avión. Todas y cada una de esas acciones son granitos de arena que contribuyen al trastorno ambiental.

Si el problema está tan intrínsecamente ligado a la cotidianeidad de todos los terrícolas, es obvio que la solución debe ser estructural. Es lo que se intentó en 1997 con el Protocolo de Kyoto, en el cual los estados más ricos se comprometieron a reducir, para el año 2012, un 5% de sus emisiones de gases de efecto invernadero, es decir, las combustiones de petróleo y carbón mineral, aplastantemente dominantes en la actividad humana.

Aquí es donde el biodiesel aparece en escena. Al sustituirse (en forma parcial o total) los combustibles actuales (naftas, gasoil, fuel oil), puede lograrse un balance de emisiones mucho más favorable para el medio ambiente, o sea, menos contaminante.

Antes de profundizar en sus ventajas y desventajas, y en las consecuencias políticas y económicas que acarrea, es preciso contextualizarlo. El biodiesel se enmarca dentro de lo que se llama biocombustibles o combustibles verdes. A diferencia de recursos como el petróleo, éstos son fuentes de energía renovables porque derivan de organismos vivos, como la planta de girasol o la grasa animal. Los biocombustibles más usados y desarrollados son el biodiesel y el bioetanol.

Reducen la contaminación, son renovables e inagotables y su uso disminuirá la dependencia del petróleo y de las elites políticas que lo controlan. Dado que habría más competencia, el precio de los hidrocarburos se verá forzado a bajar y sería más difícil el chantaje al que muchas veces se ve sometido el mundo por los estados dueños del oro negro.

Además, las reservas petrolíferas durarían más, lo que brindaría mayor estabilidad a las actividades que requieren imperiosamente de ese hidrocarburo.

Independientemente del balance de energía, reemplazar la gasolina con etanol derivado del maíz reduciría considerablemente el consumo de petróleo, porque la producción de biomasa y el proceso de conversión requieren poco petróleo. Otros análisis del MIT muestran que producir etanol de fuentes celulósicas como las gramíneas tiene un potencial mucho mayor para reducir el empleo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

El biocombustible cuenta con muchas ventajas:

- Conserva el medio ambiente.
- Se produce a partir de materias primas renovables.
- no posee prácticamente nada de azufre.
- el biodiesel mejora la combustión, reduciendo claramente las emisiones de hollín.
- Además, ofrece otras grandes ventajas como que son biodegradables, no son mercancía peligrosa y limitarían las importaciones energéticas.

Dado su origen vegetal, el biodiesel es fácilmente biodegradable, lo que supone una ventaja ambiental en caso de vertidos accidentales. Además el punto de inflamación se encuentra por encima de 110°C, por lo que no es una mercancía peligrosa.

En cuanto a las emisiones producidas en la combustión de los motores, el biodiesel no contiene prácticamente nada de azufre, por lo que se evitan las emisiones de SO_x causantes de la lluvia ácida.

En el caso de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), son menores que las de los gasóleos convencionales y, además, son emisiones neutras en el ciclo de CO₂, ya que las plantas con que se fabrica el biodiesel absorben durante su crecimiento el mismo CO₂ expulsado durante el uso del vehículo (ciclo cerrado de CO₂).

Por otro lado, el biodiesel no contiene ni benceno, ni otras sustancias aromáticas cancerígenas.

Las pruebas realizadas por la compañía ACCIONA - ENERGÍA en vehículos reales durante más de un año han revelado los siguientes porcentajes de reducción de emisiones contaminantes al sustituir el gasóleo por biodiesel:

- 90% menos de emisiones de CO₂.
- 99% menos de dióxido de azufre (SO₂), gas nocivo para la salud humana y la vegetación.
- 52% menos de partículas contaminantes, principales causantes del smog en las ciudades y de enfermedades respiratorias.

- 63% menos de hidrocarburos inquemados, compuestos cancerígenos peligrosos para la salud.
- 22% menos de monóxido de carbono (CO), gas de elevada toxicidad y causa de la contaminación ambiental en las grandes ciudades.

El etanol obtenido del maíz puede convertirse en el sustituto de la gasolina y su uso ayudar a combatir la contaminación causada por la quema de combustibles fósiles.

Sin embargo, los científicos del Grupo de Energía y Recursos de la Universidad de California aclaran que la tecnología para la conversión de celulosa en etanol está todavía en sus primeras etapas.

De todas maneras, según señalan, el estudio ha constatado que usar etanol en los tanques de combustible es un ahorro de petróleo y, en ningún caso, es más perjudicial para el ambiente que la gasolina.

La combustión de este combustible es mejor dado que posee más oxígeno en su estructura que el gasóleo. De esta forma, se reducen claramente las emisiones de hollín, casi hasta un 55%, desapareciendo el humo negro y el olor desagradable.

Por otro lado, su alto poder lubricante protege el motor, al disminuir la fricción y los ruidos, reduciéndose, por lo tanto, los gastos de mantenimiento.

a) No incrementan los niveles de CO₂ en la atmósfera, con lo que se reduce el peligro del efecto invernadero.

b) Proporcionan una fuente de energía reciclable y, por lo tanto, inagotable.

c) Revitalizan las economías rurales, y generan empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola.

d) Se podrían reducir los excedentes agrícolas que se han registrado en las últimas décadas.

e) Se mejora el aprovechamiento de tierras con poco valor agrícola y que, en ocasiones, se abandonan por la escasa rentabilidad de los cultivos tradicionales.

f) Se mejora la competitividad al no tener que importar fuentes de energía tradicionales.

Entre las ventajas ambientales del biodiesel podemos citar su rápida degradación en contacto con el suelo haciéndolo ambientalmente "amigable". Su toxicidad para seres humanos y animales es más baja. Los gases de escape contienen proporciones menores de monóxido de carbono, hidrocarburos, y mayores de monóxido de nitrógeno a los provocados por motores funcionando con gasoil. La proporción de cenizas es menor y no se genera dióxido de azufre principal responsable de la lluvia ácida. La ausencia de azufre contribuye a que se puedan cumplir las estrictas metas que se han impuesto muchos países en cuanto a emisiones de SO₂.

2.1.7 DESVENTAJA DEL BIOCOMBUSTIBLE A TRAVÉS DEL CULTIVO DEL MAÍZ

La producción de biocombustibles a partir de cultivos de plantas alimenticias puede ser dañina para el medio ambiente, sostienen científicos de la organización Nature Conservancy.

Ese tipo de producción, contribuye además a la deforestación, relacionada con el aumento del dióxido de carbono (CO₂) atmosférico, uno de los principales gases de efecto invernadero.

"Todos los biocombustibles que utilizamos actualmente generan una destrucción de la naturaleza directa o indirectamente. Si intentamos limitar el calentamiento del planeta, es absurdo reconvertir suelos para producir biocombustibles", especifica el

texto.

La utilización de tierras para plantar maíz, soya o caña de azúcar, materias primas de los principales biocombustibles –etanol y biodiesel–, incrementa las emisiones de CO₂ entre 17 y 420 veces respecto a la reducción lograda por sustitución de los combustibles fósiles.

Asimismo, agregan los expertos, el incremento del precio de varias fuentes de alimentos destinadas a biocombustibles en un país puede provocar un aumento de la superficie destinada a otros cultivos por agricultores de otras naciones.

Como consecuencia, zonas enteras de bosques, sumideros naturales de carbono, son destruidas para tornarlas en sembradíos. Así, ejemplifica el texto, la disminución del cultivo de soya en Estados Unidos para plantar maíz para etanol movió a los agricultores brasileños a extender la producción de soya en detrimento de zonas de selva virgen amazónica.

Sin embargo, la elaboración de biocombustibles a partir de desechos agrícolas y forestales, y de plantas que crecen en terrenos no útiles para cultivos alimenticios, sí puede contribuir a luchar contra el cambio climático global.

Indígenas mexicanos rechazaron el uso del maíz transgénico en México y que se emplee este grano y la caña de azúcar para producir biocombustibles, porque los consideran una amenaza contra su cultura y sus territorios.

La contaminación transgénica del maíz nativo es un ataque a los pueblos indios y campesinos que lo hemos cuidado y compartido durante siglos, para que todos tuviéramos alimento, indicó en rueda de prensa Carmelina Santiago Alonso, indígena zapoteca del Centro de Derechos Indígenas Flor y Canto, del estado sureño de Oaxaca.

"Esta agresión contra nuestras semillas fue provocada por la ambición de unas pocas

empresas trasnacionales con la colaboración del gobierno", sostuvo la activista que junto a organizaciones civiles de 12 estados mexicanos y representantes de Perú, Chile y Brasil asisten al III Foro Nacional en Defensa del Maíz.

RIESGOS PARA LA SALUD: Se piensa que el etanol es un combustible limpio y ecológico, pero los vehículos que lo usan podrían causar peores efectos en la salud humana que los de gasolina convencional. Esa es la advertencia de un equipo de científicos de La Universidad de Stanford, California, que publica la revista Ciencia y Tecnología Ambiental.

Según los científicos, si todos los vehículos que transitan en Estados Unidos utilizaran este biocombustible, aumentaría el número de enfermedades respiratorias.

Los investigadores desarrollaron un modelo de computadora para simular la calidad del aire en 2020, cuando se piensa que los autos de etanol estarán ampliamente disponibles en ese país. Los resultados de la proyección revelaron un posible incremento en los niveles de ozono en las zonas donde todos los vehículos usen etanol.

Y el problema ya se está viendo hoy en ciudades donde el uso de etanol se ha incrementado en años recientes, como en Colombia. "En Bogotá, desde que se inició hace un año el uso de alcohol carburante (o etanol) en la gasolina, se han incrementado dramáticamente los niveles de ozono en el aire. Y en una atmósfera en la que coexistan problemas de material particulado y ozono, se potencializa el riesgo para la salud", señala un informe de La Universidad Nacional de Colombia.

El ozono es una sustancia de un poder oxidante muy alto. Por esa razón reacciona con las mucosas nasales y del tracto respiratorio y provoca inflamación, y reforzado con la presencia de partículas tóxicas en el aire el problema se agrava sustancialmente. Cuando se quema el alcohol con la gasolina se pueden producir aldehídos y en éstos hay acetaldehídos, que son compuestos reconocidos como cancerígenos.

Aunque en la investigación estadounidense el etanol redujo los niveles de dos carcinógenos atmosféricos, los niveles de otros agentes cancerígenos aumentaron. Es por eso, señala el estudio, que los cánceres asociados al etanol podrían ser los mismos que los que causan los gases que despiden la gasolina convencional.

LOS POBRES COMEN MENOS: Los opositores a la idea de expandir la producción de etanol a partir de productos agrícolas sostienen como uno de sus principales argumentos el encarecimiento abrupto de los alimentos. La lógica preocupación, considerada por no pocos en su momento como un pronóstico, dejó de serlo, y ha pasado a formar parte de la dramática realidad mundial.

Y es en el propio Estados Unidos donde el efecto en los precios de varios renglones alimentarios comienza a hacerse sentir. C. Ford Runge y Benjamin Senawer, profesores especializados en el tema de La Universidad de Minnesota, señalan que “el crecimiento de la industria de biocombustibles ha dado lugar a incrementos no sólo en los precios del maíz, las semillas oleaginosas y otros granos, sino también en los precios de cultivos y productos que al parecer no guardan relación. El uso de la tierra para cultivar el maíz que alimenta las fauces del etanol — apuntan — está reduciendo el área destinada a otros cultivos. Los procesadores de alimentos que utilizan cultivos como los guisantes y el maíz se han visto obligados a pagar precios más altos para mantener los suministros seguros, costo que a la larga pasará a los consumidores”. El ejemplo de lo ocurrido en México se verá multiplicado. El pasado 15 de mayo, un informe llegado de Guatemala anunció que el maíz guatemalteco escaseará en los próximos seis meses debido a la extraordinaria demanda del grano.

El Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, en Washington DC, ha presentado estimados sobre la posible repercusión en el mercado internacional de alimentos debido a la creciente demanda de biocombustibles.

“El modo en que los combustibles pudieran hacer pasar hambre a los pobres”, de los profesores de Minnesota ya citados, ellos prevén aumentos del precio del maíz en un

20 por ciento para el 2010 y en un 41 por ciento para el 2020; la soja, la colza y el girasol aumentarán un 26 por ciento para el 2010 y hasta un 76 en los siguientes diez años; el precio del trigo subirá en un 11 y un 30 por ciento, respectivamente. En las zonas más paupérrimas de África subsahariana, Asia y América latina, donde la yuca constituye un alimento básico, los pronósticos apuntan hasta un 33 por ciento de encarecimiento en un período de 36 meses y avizoran que en un plazo mayor puede llegar al 135 por ciento.

La Cumbre Mundial sobre los Alimentos, celebrada en 1996, acordó reducir los hambrientos crónicos del planeta de 823 millones a unos 400 millones para el 2015. No obstante, la promoción de los agro energéticos revertirá esas perspectivas. Baste conocer estudios realizados por el Banco Mundial que aseguran una disminución del 0,5 por ciento del consumo de calorías entre los pobres cada vez que el precio promedio de los alimentos básicos se incrementa en un uno por ciento.

Téngase presente las tendencias actuales del consumo destinado a sostener la nutrición familiar. Mientras los ricos invierten un 10 por ciento de sus ingresos en la compra de alimentos, los pobres gastan entre 60 y 80 por ciento en comer para subsistir.

La sentencia, de un proceso ya iniciado, "Para los muchos trabajadores agrícolas sin tierra o agricultores rurales de subsistencia, un aumento significativo de los precios de los alimentos básicos equivaldrá a desnutrición y hambre. Algunos caerán del borde de la subsistencia al abismo de la inanición y muchos más morirán a causa de una multitud de enfermedades relacionadas con el hambre.

Sin duda alguna el genocidio del que escribiera el presidente Fidel Castro en sus primeras reflexiones sobre el tema, ya ha comenzado, pues los datos conocidos evidencian que ahora los pobres han comenzado a comer menos.

DESMONTE Y HAMBRE: “Los cultivos para biocombustibles amenazan a los ecosistemas.” Esa es la advertencia de un informe publicado por Energía ONU, un organismo de cooperación de agencias de las Naciones Unidas dedicadas a la energía. “El informe intenta hacer un balance de los posibles beneficios de la bioenergía”, dijo el doctor Gustavo Best, vicepresidente de Energía ONU y coordinador de energía de la FAO, la Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación.

“Pero también señala los posibles problemas que los biocombustibles pueden causar a nivel ambiental y social”, agrega el funcionario. Entre estos están las consecuencias graves que tendrá la tala indiscriminada de bosques para destinarlos a cosechas para biocombustibles. Además está el posible efecto en los precios y disponibilidad de los alimentos con consecuencias negativas en la seguridad alimentaria. “Por eso creemos — dice Gustavo Best — que este balance debe tenerse en cuenta cuando se toman decisiones políticas.”

La investigación afirma que los biocombustibles son más efectivos que el uso de la biomasa para la cogeneración de calor y electricidad, más que para el transporte u otros usos, es la mejor opción para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la próxima década, y la más barata” dice el informe.

El informe de la ONU, llamado “Energía sostenible: Un marco para la toma de decisiones”, sugiere que los biocombustibles podrían ser beneficiosos si se planean adecuadamente.

De lo contrario, agrega, pueden traer graves consecuencias.

Si se dedican las tierras cultivables a cosechas para bioenergía, los precios de los alimentos y materia prima agrícola podrían dispararse. Esto tendrá un enorme impacto en los países más pobres donde el ingreso de la gente depende mucho más de la producción agrícola. Ejemplos de esto se vieron en México y Colombia, donde el precio del maíz se ha disparado debido a la creciente demanda del grano para la producción de etanol en países desarrollados.

“También hemos visto ya estos efectos negativos en el precio del azúcar y del aceite de palma”, señala Gustavo Best. “Esto ha sido beneficioso para los productores, pero muy negativo para los consumidores.”

En cuanto a los efectos para el medio ambiente, ya se están viendo en el mundo las consecuencias perjudiciales. Por ejemplo, en el sudeste de Asia, donde la demanda de los biocombustibles ha acelerado la tala de bosques primarios para cultivos de palma.

“La destrucción de ecosistemas que son fundamentales para la absorción de carbono de la atmósfera podría llevar a un aumento neto en las emisiones contaminantes”, afirma el documento de la ONU. “El uso de monocultivos a gran escala — dice el informe — podría conducir a una pérdida importante de biodiversidad, a la erosión de suelo y la filtración de nutrientes.”

“El problema que vemos es que ya se están estableciendo programas para cosechas energéticas sin analizar las consecuencias”, dice el funcionario. “El potencial de la bioenergía es enorme, tanto para los países desarrollados como en desarrollo. Pero la única forma de lograrlo — dice el vicepresidente de ONU Energía — es que quienes establecen políticas tengan en consideración los efectos positivos y negativos y aseguren la sostenibilidad antes de embarcarse en programas para impulsar el uso de biocombustibles.”

También tenemos los siguientes puntos sobre las desventajas del uso del biocombustible.

- a) El costo de producción de los biocombustibles casi dobla al del de la gasolina o gasóleo (sin aplicar impuestos). Por ello, no son competitivos sin ayudas públicas.

- b) Se necesitan grandes espacios de cultivo, dado que del total de la plantación sólo se consigue un 7% de combustible. En España, por ejemplo, habría que cultivar un tercio de todo el territorio para abastecer sólo la demanda interna de combustible.
- c) Potenciación de monocultivos intensivos, con el consiguiente uso de pesticidas y herbicidas.
- d) El combustible precisa de una transformación previa compleja. Además, en los bioalcoholes, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión en dióxido de carbono.
- e) Su uso se limita a un tipo de motor de bajo rendimiento y poca potencia.

Los biocombustibles han ganado fama entre los grupos ambientalistas como energías renovables que son “libres de carbono”, por lo que no producirían gases con efecto invernadero; simplemente al quemarlos, el dióxido de carbono que las plantas tomaron cuando crecían en el campo, regresa a la atmósfera.

Sin embargo, hay varios aspectos que no son tomados en cuenta en este análisis. Por ejemplo, los cultivos destinados a biocombustibles, ocupan tierras valiosas que podrían usarse para cultivar alimentos, especialmente en países empobrecidos. Hay estimaciones realistas que muestran que generar energía a partir de cultivos requiere más energía fósil que la energía que producen, y que no reducen sustancialmente las emisiones de gases con efecto invernadero, cuando se incluyen todos los factores en los cálculos.

Más aún, causan irreparables daños a los suelos y al medio ambiente. Los biocombustibles pueden también producirse a partir de chips de madera, residuos de

cultivos y otros desechos agrícolas e industriales, los cuales no compiten por suelo, pero cuyos impactos ambientales son aún sustanciales.

Los defensores del etanol a base de maíz argumentan que puede incrementarse la superficie en acres y los rendimientos para satisfacer la demanda de etanol en ascenso. Sin embargo, los rendimientos del maíz estadounidense han estado aumentando en un poco menos del dos por ciento anual durante los últimos diez años, e incluso aunque se duplicaran esos resultados no satisfarían la demanda actual. En la medida que se siembren más acres de maíz, habrá que quitar terreno a otros cultivos o a las zonas frágiles desde el punto de vista ambiental, como las áreas protegidas por el Programa de Reserva de Conservación del Departamento de Agricultura.

SITUACIÓN ACTUAL DEL MAÍZ EN EL ECUADOR

De acuerdo con el Proyecto SICA, en base a los datos del III Censo Nacional Agropecuario

(CNA), la producción nacional de maíz amarillo (octubre/1999-sep/2000) es de alrededor de 228.8 mil ha al año, con una producción de 487.8 mil TM, para un rendimiento promedio de 2.1 TM/ha, mientras que el monitoreo (hasta julio) de siembras y cosechas del Consejo Consultivo para el ciclo de invierno/2002 estima una superficie de alrededor de 158.6 mil ha (Guayas, Los Ríos, Manabí), una producción de 225 mil TM y un rendimiento promedio de 1.4 TM/ha.

Según el CNA, existen 81.9 mil UPA's dedicadas al cultivo del maíz amarillo, de los cuales el 52% son agricultores pequeños de menos de 10 ha, que ocupan el 27% del área sembrada; un 36% son considerados productores medianos (10 ha a 50 ha), que cubren el 46% de la

superficie maicera y un 12% son agricultores de más de 50 ha, que en conjunto representan el 27% del área dedicada al maíz.

La distribución geográfica de la producción de maíz amarillo duro es la siguiente:

En la Costa se concentra el 78% de la superficie (Los Ríos 32%, Manabí 22% y Guayas 21%); en la Región Sierra, un 14%, ubicadas básicamente en Loja (8%); en la Amazonía un 6% y en las denominadas zonas no asignadas un 2%.

En términos de aporte al PIB se estima que la producción local de maíz representa alrededor del 4% del PIB agrícola (la de la cadena maíz-balanceados-aves se calcula en un 2%), mientras que en términos de absorción de mano de obra, el cultivo de maíz utiliza un 8% de la PEA de la agricultura, ganadería y caza, y la cadena en su conjunto un 3% de la PEA total.

La producción agrícola de maíz se caracteriza entonces por una gran dispersión de productores pequeños y medianos, con una productividad promedio muy por debajo de la media internacional, con costos unitarios de producción relativamente altos frente al mercado internacional, con sistemas semitecnificados de producción y una alta concentración en el ciclo de invierno.

La situación de costos de producción de maíz que oscila entre 130 y 150 USD/TM, vuelve crítico el tema de la protección arancelaria frente a las importaciones, tanto en términos del Arancel Externo Común (15%), como del Sistema de Franja de Precios, con el Derecho Variable Adicional, así como del Techo Consolidado de 45%.

La comercialización del maíz transcurre en un 95% a través de intermediarios y apenas en un 5% en compras directas a gremios o agricultores, ya sea en las propias plantas industriales o en las de ENAC, que cuenta con importantes capacidades de secado y almacenamiento, 3 baterías de silos de 4 mil TM cada una, en Quevedo, Ventanas (Los Ríos) y Tosagua (Manabí).

La problemática del financiamiento para el maíz amarillo se evidencia en los bajos niveles de cobertura crediticia, los resultados del III CNA muestran que en lo que respecta al crédito para la producción del cultivo, apenas 19% de la superficie sembrada de maíz lo obtiene, tal financiamiento proviene en un 9% por los bancos privados, un 16% del Banco Nacional de Fomento, un 5% de las cooperativas de ahorro y crédito, un 13% es financiado por las empresas proveedoras de insumos, un 4% por las empresas procesadoras, el 25% por los prestamistas o chulqueros, un 13% por los intermediarios, el 7% por crédito familiar, el 5% por las fundaciones u ONG's y el 2% restante por otras fuentes de crédito.

2.3. RESULTADOS

Con base a la investigación efectuada se obtuvieron los siguientes resultados:

1.- Se dispone de amplia información documental sobre la elaboración de biocombustible a base de maíz.

2.- Se identificaron las posibles ventajas y desventajas del cultivo de maíz como generador de biocombustible.

2.4. Análisis y Discusión

1.- El maíz para el etanol es la planta más utilizada como combustible en Estados Unidos, donde la producción para la industria ha superado a la destinada a alimentación. Y según algunos cálculos llenar el tanque de combustible de una SUV (alrededor de 25 galones) requiere 450 libras de maíz, cantidad que contiene suficientes calorías para alimentar una persona durante un año.

2.- Los biocombustibles han estado sujetos a discusiones desde diversos ángulos. Así, las cuestiones de sustentabilidad, impactos ambientales, eficiencia energética, rentabilidad e impactos, tanto con otros sectores como entre diferentes regiones, están presentes con diferente énfasis en las discusiones actuales, y se esperan, continuarán en el futuro.

3.- Las fluctuaciones del precio internacional del petróleo, ha generado la búsqueda de fuentes de energía renovable, los biocombustibles. Los biocombustibles, se producen en base a materias primas de origen agrícola, entre ellos, la caña de azúcar, el frijol de soja, el aceite de palma y el maíz; o desechos orgánicos. Los biocombustibles más utilizados son: el etanol, para los automóviles, y el biodiesel, en la maquinaria agrícola.

Algunos países acaban de legislar sobre el Etanol, evitando convertirse en un importador neto de

petróleo. Habiendo generado un problema social, económico y político dado el alto grado de afectación a su mercado interno y externos.

4.- Los biocombustibles han ganado fama entre los grupos ambientalistas como energías renovables que son “libres de carbono”, por lo que no producirían gases con efecto invernadero; ya que al quemarlos, el CO₂ que las plantas tomaron cuando crecían en el campo, regresa a la atmósfera.

5.- Los biocombustibles son más efectivos que el uso de la biomasa para la cogeneración de calor y electricidad, más que para el transporte u otros usos, es la mejor opción para reducir las emisiones de gases.

6.- La contaminación transgénica del maíz nativo es un ataque a los pueblos más pobres del mundo entre ellos tenemos a los pueblos indígenas y campesinos.

7.- La producción de biocombustible a partir de plantas alimenticias puede ser dañina para el medio ambiente.

III. CONCLUSIONES

Con base a las investigaciones y resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1.- La transesterificación de etanol obtenido del maíz puede convertirse en el sustituto de la gasolina y su uso ayudará a reducir la contaminación causada por la quema de combustible.

- Reducen la contaminación, son renovables e inagotables y su uso disminuirá la dependencia del petróleo.
- Los aceites vegetales provenientes de cultivos agrícolas no alteran el equilibrio del CO₂ atmosférico.
- El maíz que se utiliza en el biocombustible se obtiene mediante agricultura intensiva, esto implica un alto uso de fertilizante, pesticida y maquinarias.

2.- Los cánceres asociados al etanol podrían ser los mismos que los que causan los gases que desprende la gasolina convencional.

- Muchas personas del mundo entero morirían a causa de una serie de enfermedades relacionadas con el hambre.

IV . R E C O M E N D A C I O N E S

1.- Priorizar la atención de la demanda interna para la alimentación y para la elaboración del biocombustible.

2.- Utilizar los excedentes de la oferta para iniciar la elaboración del biocombustible en el país.

3.- Sustituir la demanda del maíz para la elaboración de biocombustibles. Con cultivos no comestibles tales como viruta de madera, piñón etc.

V. LITERATURA CONSULTADA

abcagro 2007. Enfermedades del maíz? *(En línea)* Consultado el 24 de mar.2008.

Disponible en <http://www.abcagro.com/herbaceos/cereales/maiz.asp>

AGRI-NOVA. Cultivo de maíz? *(En línea)* Consultado el 24 de mar.2008. Disponible en

<http://www.infoagro.com>

Biocombustible. Que es un biocombustible? *(En línea)* Consultado el 24 de mar. 2008.

Disponible en <http://www.biocombustibles.blogspot.com>

Cardona V. Biocombustible? *(En línea)* Consultado el 11 de abril. 2008. Disponible en

http://www.atinabiotec.cl/content/view/181/BIOCOMBUSTIBLES_

CIEMAT. Ventajas del biocombustible? *(En línea)* Consultado el 9 de abril.2008.

Disponible en <http://www.eve.es/ecomovil/biodiesel/cas/ventajas>

Daniela Russi 2008. Ventajas del biocombustible? *(En línea)* Consultado el 9 de

abril.2008. Disponible en: Revista Veintitrés Internacional Junio 2007

ECOSITIO. Biocombustible en EE.UU.? *(En línea)* Consultado el 10 de abril. 2008.

Disponible en <http://www.noticias-ambientales-internacionales.blogspot.com>

EFE. Posibles Desventaja el Biocombustible? *(En línea)* Consultado el 11 de abril. 2008.

Disponible en <http://www.jornada.unam.mx>

FAO. Cosechas del maíz? *(En línea)* Consultado el 26 de mar.2008. Disponible en

<http://www.fao.org/docrep/x5051s/x5051s03.htm>

Fargione J. Posibles Desventaja el Biocom bustible? *(En línea)* Consultado el 10 de abril 2008. Disponible. Prensa Latina

Ford R. y Senauer B. Posibles Desventaja el Biocom bustible? *(En línea)* Consultado el 11 de abril. 2008, Disponible en <http://www.rebelion.org/noticia.php>

Foros Hispavista. Ventajas del biocom bustible? *(En línea)* Consultado el 9 de abril.2008. Disponible en http://www.foros.hispavista.com/energias_renovables

Hilbert. J. El biocom bustible en Argentina? *(En línea)* Consultado el 11 de abril de. 2008. Disponible en <http://www.hilbert@cnia.inta.ar>

IBERCIB. Extracción del biocom bustible a base del maíz? (en línea) Consultado el 27 de mar. 2008. Disponible en [http:// www.ibercib.es/boletines/noticias](http://www.ibercib.es/boletines/noticias).

Ingeniería. Ventajas del biocom bustible? *(En línea)* Consultado el 9 de abril.2008. Disponible en [http:// www.solociencia.com/ingenieria](http://www.solociencia.com/ingenieria)

ISIS. 2006. Posibles Desventaja el Biocom bustible? *(En línea)* Consultado el 11 de abril. 2008. Disponible en <http://www.oilwatch.org/index.php?option>

LIFE. El biocom bustible en América Central? *(En línea)* Consultado el 12 de abril. 2008. Disponible en <http://www.skyscraperlife.com/>

NEOFRONTERAS. Ventajas del biocombustible? *(En línea)* Consultado el 8 de abril. 2008. Disponible en <http://www.Neofronteras.com>

Olivera I. Biocombustible en EE.UU.? *(En línea)* Consultado el 10 de abril 2008. Disponible en <http://www.iolivera@infobae.com>

Opinión sur. Ventajas del biocombustible? *(En línea)* Consultado el 10 de abril. 2008. Disponible en <http://www.opinionsur.org.ar>

Rodrigo González F. Sf. Concepto de biocombustible? *(En línea)* Consultado 23 de mar.2008. Disponible en <http://www.biocombustibles.es>

Stavros D. el biocombustible en la Unión Europea? *(En línea)* Consultado el 11 de abril. 2008. Disponible en <http://www.bolpress.com/>

Valdivia. M. Ventajas del biocombustible? *(En línea)* Consultado el 9 de abril.2008. Disponible en <http://www.chilepotenciaalimentaria.cl>

Zorrilla Héctor H. uso del Biocombustible. *(En línea)* Consultado el 27 de mar.2008. Disponible en <http://www.info@deautomoviles.com.ar>