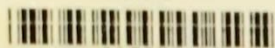
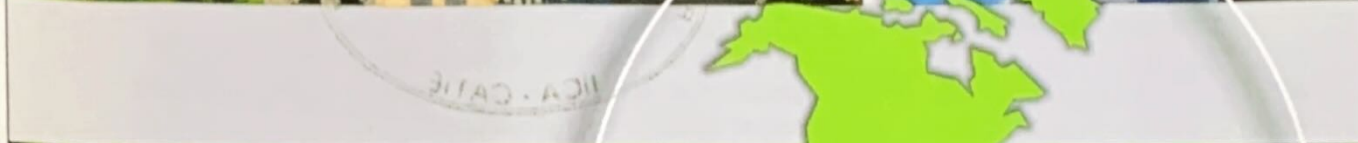


11aA  
P06/0

IICA 333.794 159e  
115557



115557



**ESTRATEGIAS PARA CONSTRUIR UNA PLATAFORMA DE COOPERACIÓN HORIZONTAL  
SOBRE AGROENERGÍA Y BIOCOMBUSTIBLES  
(Propuesta)**



Comité Ejecutivo  
Septiembre de 2006

## Contenido

PREFACIO.....	5
CAPÍTULO 1: Introducción.....	15
CAPÍTULO 2: Justificación.....	18
1. Una plataforma para la cooperación técnica horizontal.....	18
2. El IICA como una organización estratégica líder en cooperación técnica horizontal sobre agroenergía y biocombustibles en el hemisferio.....	19
CAPÍTULO 3: Energía, bioenergía y biocombustibles.....	24
CAPÍTULO 4: Biocombustibles: Una alternativa potencial y confiable.....	28
CAPÍTULO 5: La economía de los biocombustibles.....	34
CAPÍTULO 7: Preocupaciones ambientales.....	44
CAPÍTULO 8: Impactos en la agricultura y el desarrollo rural.....	47
CAPÍTULO 9: Lecciones aprendidas sobre la producción y el uso de biocombustibles.....	54
1. Brasil.....	54
1.1 Etanol.....	54
1.2 Biodiesel.....	59
2. Estados Unidos de América.....	60
2.1 Etanol.....	61
2.2 Biodiesel.....	63
3. Filipinas.....	63
3.1 Etanol.....	63
3.2 Biodiesel.....	65
3.3 La Ley sobre Biocombustibles.....	66
CAPÍTULO 10: Estrategia del IICA para servir como plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles.....	69
1. Objetivos.....	70
2. Prioridades.....	73
3. Metas.....	75
4. Metodología.....	81
5. Líneas de acción.....	82
6. Financiamiento de la estrategia y presupuesto estimado.....	83
7. Fuentes potenciales de financiamiento.....	84
7.1. Presupuesto estimado del programa.....	86
CAPÍTULO 11: Próximos Pasos.....	90
CAPÍTULO 12: Desafíos y requerimientos para construir una plataforma de cooperación técnica horizontal sobre agroenergía y biocombustibles en el hemisferio.....	94
REFERENCIAS.....	102

## PREFACIO

En respuesta a los mandatos del proceso de Cumbres, y luego de prolongadas negociaciones para lograr consenso entre los 34 países miembros del Instituto, los líderes de Agricultura firmaron el Plan de Acción AGRO 2009-2015 para la Agricultura y la Vía Rural en las Américas, un marco estratégico hemisférico para elaborar e implementar estrategias nacionales y regionales. Los jefes de Estado y de Gobierno avalaron el Plan durante la Cumbre Especial celebrada en Nuevo León, México, en enero de 2004.

En el siglo XXI, IICA ha adoptado un nuevo estilo de cooperación técnica que enfatiza la eficiencia operativa, una gestión transparente, el uso responsable de los recursos humanos, asociaciones estratégicas con el sector privado, y una fuerte relación con los Estados Miembros basada en la participación, transparencia y rendición de cuentas. Este nuevo enfoque en la gestión, basado en los resultados, permitió al IICA ayudar a los países a implementar sus respectivos programas de trabajo dentro del Plan de Acción AGRO 2009-2015. Como parte de este esfuerzo, el IICA ofrece exitosamente por primera vez el espacio de la agricultura y vía rural para proporcionar un punto de referencia y un marco para las estrategias y acciones nacionales, regionales y hemisféricas.

## PREFACIO

El modelo de gestión que emergió durante el proceso de cambio y reforma institucional del IICA entre 2002 y 2005 es un proceso que se consolidará en los años venideros, y se ha documentado en la publicación del IICA de 2005, *Un modelo de cooperación técnica para el Siglo XXI: Logrando el cambio y la reforma institucional en el IICA. Apoyo a una agenda hemisférica común para la agricultura y la vía rural en las Américas*.

## PREFACIO

En respuesta a los mandatos del proceso de Cumbres, y luego de prolongadas discusiones para lograr consenso entre los 34 países miembros del Instituto, los Ministros de Agricultura firmaron el *Plan de Acción AGRO 2003-2015 para la Agricultura y la Vida Rural en las Américas*, un marco estratégico hemisférico para elaborar e implementar estrategias nacionales y regionales. Los jefes de Estado y de Gobierno avalaron el Plan durante la Cumbre Especial celebrada en Nuevo León, México, en enero de 2004.

En el siglo XXI, IICA ha adoptado un nuevo estilo de cooperación técnica que enfatiza la eficiencia operativa, una gestión financiera prudente, el mejor uso de los recursos humanos, asociaciones estratégicas internacionales ampliadas, y una nueva relación con los Estados Miembros basada en la participación, transparencia y rendición de cuentas. Este marco integral para la gestión, basado en los resultados, permite al IICA ayudar a los países a implementar sus respectivos programas de trabajo dentro del Plan de Acción AGRO 2003-2015. Como parte de este esfuerzo, el IICA ahora monitorea permanentemente el estado de la agricultura y vida rural para proporcionar un punto de referencia y un insumo para las estrategias y acciones nacionales, regionales y hemisféricas.

El modelo de gestión que emergió durante el proceso de cambio y reforma institucional del IICA entre 2002 y 2005 es un proceso que se consolidará en los años venideros, y se ha documentado en la publicación del IICA de 2005, *Un modelo de cooperación técnica para el Siglo XXI. Liderando el cambio y la reforma institucional en el IICA: Apoyo a una agenda hemisférica común para la agricultura y la vida rural en las Américas*.

De conformidad con el nuevo modelo, el IICA da especial importancia a la información, comunicación y proyección de su imagen institucional, con el fin de posicionarse a sí mismo como una agencia internacional de desarrollo reconocida y respetada como un socio estratégico, capaz de realizar una contribución clave al desarrollo de la agricultura y el entorno rural en las Américas. Se acordó por lo tanto que en el Plan a Mediano Plazo 2006-2010, el IICA debería consolidar su papel como actor protagónico en la promoción del desarrollo sostenible de la agricultura, la seguridad alimentaria y la prosperidad de las comunidades rurales en las Américas.

Como parte del proceso de reposicionamiento institucional, el Instituto emprendió la elaboración de agendas de cooperación técnica de carácter nacional, regional y hemisférico. Puesto que los Estados Miembros fueron directamente involucrados en la preparación de las agendas, los servicios de cooperación técnica que reciben están ahora más en sintonía con sus necesidades. Como resultado, el IICA ha devenido en un *socio preferencial* de los Estados Miembros y clientes.

Este nuevo estilo de gestión basado en los resultados, adoptado por la administración del IICA para acercarse a sus Estados Miembros, y su decisión de desarrollar una agenda activa de interés mutuo, reflejan en muchos sentidos la nueva visión requerida para enfrentar los retos de la agricultura y vida rural en las Américas. La fuerza motriz de este nuevo modelo del IICA es el compromiso de liderar un proceso para la creación y participación del conocimiento sobre la agricultura y vida rural en las Américas, y consolidar en el Instituto una cultura de excelencia que resulte en la provisión de información, conocimientos, liderazgo y entrega de servicios de cooperación técnica más estrechamente relacionados con las necesidades y prioridades de los Estados Miembros.

En este sentido, el IICA se ha concentrado en transformarse en una organización más moderna y orientada a los negocios, motivada por las necesidades de los Estados Miembros, donde se da énfasis a la excelencia técnica, la plena participación, la prudencia financiera, la transparencia, la rendición de cuentas y el trabajo conjunto con

los socios estratégicos. El modelo de gestión implementado refleja la visión presentada por primera vez en 2002 a los Estados Miembros del Instituto en el documento *Reposicionando el IICA para enfrentar los retos del siglo XXI*. El proceso de reforma se basó en la necesidad del Instituto de mantener su lugar de excelencia técnica y liderazgo técnico en la comunidad agropecuaria de las Américas.

Con el fin de asegurar que el Instituto continúe desempeñando un papel estratégico de apoyo a los Estados Miembros en su búsqueda de progreso y prosperidad a través de la modernización de los sectores agropecuarios y rurales, el IICA promoverá la incorporación de nuevas tecnologías y actividades en el sector agropecuario, tales como la agroenergía.

## RESUMEN EJECUTIVO

## Resumen Ejecutivo

Esta propuesta que está desarrollando el IICA toma en consideración los mandatos emitidos por la JSA y el Comité Ejecutivo, así como las solicitudes de la Asamblea General de la OEA. En esta etapa, se basa en datos primarios obtenidos de entidades internacionales y regionales como la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Instituto Worldwatch, la FAO y agencias gubernamentales y otras a nivel nacional, regional e internacional. De este modo, la información provista en este documento es el resultado de un repaso exhaustivo de la literatura, además de entrevistas con expertos y consultas internas.

Con base en lo anterior, el IICA **RESUMEN EJECUTIVO** interna de la agroenergía como una opción viable de energía renovable y limpia, como una próxima etapa, la formulación de una plataforma estratégica para el desarrollo de un programa de agroenergía en el hemisferio. Esta iniciativa considerará los aspectos técnicos, económicos y sociales de la agroenergía e incluirá recomendaciones para el desarrollo de la agroenergía y los biocombustibles en el hemisferio. Adicionalmente, promoverá y reforzará la imagen del IICA como un ente innovador y promotor de nuevas ideas y como el instituto líder en la agricultura y el desarrollo rural del hemisferio.

En el IICA, en respuesta a la solicitud de los Estados Miembros y tomando en cuenta las proyecciones hechas por varias entidades internacionales y nacionales, estamos centrando nuestro futuro programa sobre Agroenergía y Biocombustibles en la consideración, entre otros, de los siguientes asuntos:

- a. La agroenergía como una alternativa factible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el Hemisferio;
- b. El potencial técnico de la agroenergía y los biocombustibles;
- c. Las nuevas tecnologías en desarrollo;

## Resumen Ejecutivo

Esta propuesta que está desarrollando el IICA tiene en consideración los mandatos emitidos por la JIA y el Comité Ejecutivo, así como las solicitudes de la Asamblea General de la OEA. En esta etapa, se basa en datos primarios obtenidos de entidades internacionales y regionales como la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Instituto Worldwatch, la FAO, y agencias gubernamentales y otras a nivel nacional, regional e internacional. De este modo, la información provista en este documento es el resultado de un repaso exhaustivo de la literatura, además de entrevistas con expertos y consultas internas.

Con base en lo anterior, el IICA propone la creación de una plataforma interna de la agroenergía como una opción viable de energía renovable y propone, como una próxima etapa, la formulación de una plataforma estratégica para el desarrollo de un programa de agroenergía en el hemisferio. Esta iniciativa considerará los aspectos técnicos, económicos y sociales de la agroenergía e incluirá recomendaciones para el desarrollo de la agroenergía y los biocombustibles en el hemisferio. Adicionalmente, promoverá y reforzará la imagen del IICA como un ente innovador y promotor de nuevas ideas y como el instituto líder en la agricultura y el desarrollo rural del hemisferio.

En el IICA, en respuesta a la solicitud de los Estados Miembros y tomando en cuenta las proyecciones hechas por varias entidades internacionales y nacionales, estamos considerando nuestro futuro programa sobre Agroenergía y Biocombustibles en la siguiente línea, entre otros, de los siguientes asuntos:

- a. La agroenergía como una alternativa factible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el Hemisferio;
- b. El potencial técnico de la agroenergía y los biocombustibles;
- c. Las nuevas tecnologías en desarrollo;



## Resumen Ejecutivo

Esta propuesta que está desarrollando el IICA toma en consideración los mandatos emitidos por la JIA y el Comité Ejecutivo, así como las solicitudes de la Asamblea General de la OEA. En esta etapa, se basa en datos primarios obtenidos de entidades internacionales y regionales como la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Instituto Worldwatch, la FAO, y agencias gubernamentales y otras a nivel nacional, regional e internacional. De este modo, la información provista en este documento es el resultado de un repaso exhaustivo de la literatura, además de entrevistas con expertos y consultas internas.

Con base en lo anterior, el IICA emprendió una evaluación interna de la agroenergía como una opción viable de energía renovable y propuso, como una próxima etapa, la formulación de una plataforma estratégica para el desarrollo de un programa de agroenergía en el hemisferio. Esta iniciativa considerará los aspectos técnicos, económicos y sociales de la agroenergía e incluirá recomendaciones para el desarrollo de la agroenergía y los biocombustibles en el hemisferio. Adicionalmente, promoverá y reforzará la imagen del IICA como un ente innovador y promotor de nuevas ideas y como el instituto líder en la agricultura y el desarrollo rural del hemisferio.

En el IICA, en respuesta a la solicitud de los Estados Miembros y tomando en cuenta las proyecciones hechas por varias entidades internacionales y nacionales, estamos centrando nuestro futuro programa sobre Agroenergía y Biocombustibles en la consideración, entre otros, de los siguientes asuntos:

- a. La agroenergía como una alternativa factible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el Hemisferio;
- b. El potencial técnico de la agroenergía y los biocombustibles;
- c. Las nuevas tecnologías en desarrollo;

- d. El tiempo probable que habrá de transcurrir antes de que estén disponibles los biocombustibles en un volumen suficiente como para ingresar en el mercado a escala comercial;
- e. Las preocupaciones ambientales.

El objetivo del IICA es contribuir a las discusiones sobre el tema y recopilar información estratégica que permita a quienes toman las decisiones responder a una cuestión fundamental:

- ¿Están a nuestro alcance las posibilidades técnicas que nos permitan satisfacer la demanda prevista de agroenergía y biocombustibles de manera más confiable, constante y segura, y menos contaminante?

Al valorar las perspectivas de las nuevas tecnologías, es importante entender claramente la fuerte ventaja competitiva que todavía tienen en el mercado los combustibles fósiles tradicionales. Su actual abundancia y asequibilidad y, sobre todo, la magnitud de las inversiones que se han hecho al respecto durante varias generaciones, hacen que una transición fluida resulte difícil de visualizar y, en cierto grado, poco realista.

La estrategia propuesta tiene los siguientes objetivos:

- a. Crear una plataforma para la difusión de conocimientos, información y experiencias en agroenergía y producción de biocombustibles;
- b. Crear un foro especializado para debatir asuntos relativos a la agroenergía y los biocombustibles, donde los países puedan analizar y discutir abiertamente sus inquietudes;
- c. Facilitar la cooperación técnica horizontal dentro de los países miembros y entre ellos, ayudándoles a entender mejor las complejidades de la producción de agroenergía y biocombustibles.

La principal prioridad de la estrategia propuesta es guiar al IICA en sus esfuerzos por ayudar a sus Estados Miembros a establecer programas de agroenergía dirigidos a desarrollar industrias de biocombustibles que satisfagan las necesidades nacionales de energía; modernizar y diversificar el sector agropecuario para promover el desarrollo rural; y aumentar la competitividad económica en el ámbito mundial.

La estrategia propuesta se centra en la identificación y consolidación de un conjunto de actividades complementarias que sacan provecho de la capacidad actual del IICA y su experiencia en agricultura y desarrollo rural, al tiempo que toman en consideración sus limitaciones. La estrategia incluye varias acciones para apoyar el desarrollo de industrias de biocombustibles a lo largo del hemisferio, particularmente en los países productores de caña de azúcar y semillas oleaginosas.

La estrategia pretende posicionar al IICA como la institución estratégica líder en cooperación técnica horizontal en agroenergía del hemisferio para ayudar a los países a fortalecer los vínculos entre los sectores de la agricultura y la energía, y para aumentar las oportunidades de la agroenergía en el hemisferio de manera económica, social y ambientalmente sostenible.

La estrategia propuesta también pretende apoyar a los países en la planificación y el desarrollo de su sector agroenergético, al brindar conocimientos e información sobre el desarrollo de tecnologías, las mejores prácticas de la industria y las nuevas oportunidades de negocios en la industria agroenergética.

Organizar conferencias hemisféricas y regionales anuales sería una forma ideal de intercambiar nuevas ideas y analizar estrategias. Tales conferencias serían el vehículo apropiado para difundir a la sociedad civil la importancia estratégica y el potencial de la agroenergía y los biocombustibles.

De manera similar, el IICA está consciente de que la educación puede desempeñar un papel clave. Educar a los consumidores sobre los beneficios de las industrias de biocombustibles puede ayudarlos a tomar decisiones sensatas. Las iniciativas propuestas de educación y concientización públicas educarán a funcionarios gubernamentales clave y al público en general y eventualmente apoyarán el establecimiento de coaliciones nacionales que pueden constituir el núcleo de grupos de apoyo a la producción y uso nacional de biocombustibles.

La médula de la estrategia del IICA consiste en apoyar a los Países miembros en el desarrollo de las capacidades institucionales necesarias para impulsar actividades emprendedoras de agroenergía que conduzcan a formas de sustento sostenibles y a un ambiente saludable, particularmente para las poblaciones rurales. El desarrollo de pequeñas y medianas empresas de biocombustibles proporciona una excelente oportunidad para generar empleos y revitalizar las economías rurales, así como para mejorar la difusión de tecnologías.

Para asegurar que el IICA cumpla con su misión de desarrollar una plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles, el Instituto debe emprender un fortalecimiento institucional a través de modalidades como el desarrollo de acuerdos de cooperación con otras instituciones y organizaciones técnicas, añadiendo destrezas profesionales en planificación y políticas agroenergéticas, y asociaciones con organismos nacionales e internacionales para mejorar la capacidad de proporcionar información requerida para planificar e implementar la plataforma hemisférica propuesta.

La estrategia tiene las siguientes prioridades:

- a. Promover la agroenergía como una fuente económicamente viable de energía;
- b. Fortalecer la sustentabilidad del IICA para apoyar actividades gubernamentales y empresariales de agroenergía que lleven a modos de vida sostenibles y a un medioambiente saludable; y,

- c. Fortalecer la capacidad organizacional del IICA para cumplir con su misión.

Las metas de la estrategia son las siguientes:

- a. Realizar consultas nacionales y regionales sobre el potencial de la agroenergía y los biocombustibles;
- b. Ayudar a los países miembros a priorizar iniciativas para el desarrollo de tecnologías, buenas prácticas de la industria y nuevas oportunidades de negocios en el sector agroenergético;
- c. Ayudar a los países miembros a desarrollar su capacidad para formular, analizar e implementar políticas agroenergéticas;
- d. Instruir conferencias hemisféricas y regionales anuales sobre agroenergía; y,
- e. Empezar una iniciativa de concienciación y educación pública.

La primera fase para construir una plataforma hemisférica de cooperación técnica horizontal consistirá en una valoración de los aspectos técnicos, sociales y económicos de la agroenergía y los biocombustibles en cada Estado Miembro. La valoración se fundamentará en la información sobre las experiencias en el diseño e implementación de programas de biocombustibles de cada país y las lecciones aprendidas de ellas; la valoración del potencial de la agroenergía y producción de biocombustibles en los países miembros; la revisión de los informes nacionales e internacionales, particularmente con respecto al desarrollo sostenible, la energía, el ambiente y la agricultura; y las discusiones y consultas con experimentados profesionales de Brasil, Estados Unidos, Canadá y otros actores mundiales.

En el documento completo también se incluyen y analizan una serie de líneas sugeridas de acción, propuestas de presupuesto y pasos a seguir, así como requerimientos y recomendaciones para construir una plataforma exitosa de cooperación horizontal en agroenergía y biocombustibles.

## CAPÍTULO 1: Introducción

En las reuniones de la Junta Interamericana de Agricultura (JIA) y el Comité Ejecutivo celebradas en Guayaquil, Ecuador, y en Ribeirão Preto, Brasil, respectivamente, en 2005, los ministros y delegados de los Estados Miembros decidieron promover, con la cooperación del IICA, acciones de cooperación horizontal dirigidas al desarrollo del sector agroenergético en los Países miembros.

La Resolución 429 del Comité Ejecutivo encargó a la Dirección General del Instituto la presentación de un proyecto de resolución con respecto a la cooperación horizontal en el área de los biocombustibles, para su consideración durante la Decimotercera Reunión Regular de la JIA, en Guayaquil.

En consecuencia, la Resolución 410 de la JIA resolvió

### INTRODUCCIÓN

1. Solicitar al IICA que actúe como plataforma de cooperación hemisférica para aprovechar las exitosas experiencias en agroenergía de países de la región que producen alcohol de caña de azúcar y otros biocombustibles.
2. Instruir al Director General del IICA, que en consulta con los Estados Miembros:
  - a. Convoque reuniones para discutir la importancia de la agroenergía y los biocombustibles y su potencial impacto favorable en el desarrollo de la agricultura y la economía de los Estados Miembros.
  - b. Establezca un equipo de trabajo compuesto por expertos de los Estados Miembros designados por los Ministros de Agricultura, personal del IICA y socios estratégicos, con el propósito de preparar una propuesta de Programa Hemisférico de agroenergía y biocombustibles que será presentado a la Vigésima Sexta Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo.
3. Instruir al Director General que presente una propuesta a la Vigésima Sexta Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo sobre los recursos necesarios para apoyar las actividades que se impulsan en el marco del programa objeto de la presente Resolución.

En la Asamblea General de la Organización de Estados Americanos, celebrada en la República Dominicana el 6 de junio de 2006, los delegados de los Estados Miembros, reconociendo los esfuerzos previos del IICA en el campo de la agroenergía,

## CAPÍTULO 1: Introducción

En las reuniones de la Junta Interamericana de Agricultura (JIA) y el Comité Ejecutivo celebradas en Guayaquil, Ecuador, y en Ribeirão Preto, Brasil, respectivamente, en 2005, los ministros y delegados de los Estados Miembros decidieron promover, con la cooperación del IICA, acciones de cooperación horizontal dirigidas al desarrollo del sector agroenergético en los Países miembros.

La Resolución 429 del Comité Ejecutivo encargó a la Dirección General del Instituto la presentación de un proyecto de resolución con respecto a la cooperación horizontal en el área de los biocombustibles, para su consideración durante la Decimotercera Reunión Regular de la JIA, en Guayaquil.

En consecuencia, la Resolución 410 de la JIA resolvió

1. Solicitar al IICA que actúe como plataforma de cooperación hemisférica para aprovechar las exitosas experiencias en agroenergía de países de la región que producen alcohol de caña de azúcar y otros biocombustibles.
2. Instruir al Director General del IICA, que en consulta con los Estados Miembros:
  - a. Convoque reuniones para discutir la importancia de la agroenergía y los biocombustibles y su potencial impacto favorable en el desarrollo de la agricultura y la economía de los Estados Miembros.
  - b. Establezca un equipo de trabajo compuesto por expertos de los Estados Miembros designados por los Ministros de Agricultura, personal del IICA y socios estratégicos, con el propósito de preparar una propuesta de Programa Hemisférico de agroenergía y biocombustibles que será presentado a la Vigésima Sexta Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo.
3. Instruir al Director General que presente una propuesta a la Vigésima Sexta Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo sobre los recursos necesarios para apoyar las actividades que se impulsen en el marco del programa objeto de la presente Resolución.

En la Asamblea General de la Organización de Estados Americanos, celebrada en la República Dominicana el 6 de junio de 2006, los delegados de los Estados Miembros, reconociendo los esfuerzos previos del IICA en el campo de la agroenergía,

resolvieron mejorar la cooperación entre la OEA, el BID, el IICA y otras agencias internacionales y regionales en apoyo al uso de recursos energéticos nuevos y renovables.

En la Resolución 2253 de la OEA se solicitó al IICA y los otros socios:

- a. Implementar medidas en energía renovable y proyectos de eficiencia energética que reduzcan la dependencia de combustibles fósiles, y promover al mismo tiempo el desarrollo y uso eficiente de recursos naturales locales para la producción de combustibles para electricidad y transporte; y
- b. Promover el incremento en la provisión de servicios novedosos de energía a comunidades desatendidas, principalmente las comunidades rurales e indígenas, como una medida para impulsar el desarrollo económico, la gestión sostenible de los recursos naturales, y la capacidad de entrega de servicios comunitarios, incluyendo educación, salud, y servicios de extensión agrícola.

Esta propuesta, que está desarrollando el IICA, toma en consideración los mandatos emitidos por la JIA y el Comité Ejecutivo, así como las solicitudes de la Asamblea General de la OEA. En esta etapa, se basa en datos primarios obtenidos de entidades internacionales y regionales como la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Instituto Worldwatch, la FAO y agencias gubernamentales y otras a nivel nacional, regional e internacional. De este modo, la información provista en este documento es el resultado de una revisión exhaustiva de la literatura, además de entrevistas con expertos y consultas internas.

Con base en lo anterior, el IICA emprendió una evaluación interna de la agroenergía como una opción viable de energía renovable y propuso como próxima etapa la formulación de una plataforma estratégica para el desarrollo de un programa de agroenergía en el hemisferio. Esta iniciativa considerará los aspectos técnicos, económicos y sociales de la agroenergía, e incluirá recomendaciones para el desarrollo de la agroenergía y los biocombustibles en el hemisferio. Adicionalmente, se impulsará y reforzará la imagen del IICA como un ente innovador y promotor de nuevas ideas y una institución líder en la agricultura y el desarrollo rural del hemisferio.



## CAPÍTULO 2: Justificación

### 1. Una plataforma para la cooperación técnica horizontal

La agroenergía está basada en la conversión de biomasa en energía como resultado de interacciones entre la vegetación, la radiación solar, el agua y los nutrientes. Los altos precios del petróleo a fines de los años 70 (la primera crisis mundial) y los años 80 (la segunda crisis mundial) generaron el interés en la generación de energía a partir de cultivos específicos, tales como la caña de azúcar y las especies forestales de rápido crecimiento, destinados respectivamente a la producción de energía para el transporte y la calefacción.

El IICA, dado su mandato de promover el desarrollo rural, reconoce que los crecientes precios de la energía constituyen una amenaza para el desarrollo rural, al reducir el acceso a servicios energéticos que son un prerrequisito para mejorar los ingresos de los hogares. Además, succionan crecientes cantidades de capital de las áreas rurales. La agroenergía tiene el potencial de reducir la dependencia de la importación y en ocasiones inclusive revertirla, respondiendo de paso a varios problemas sociales y ambientales. Como un primer paso para enfrentar esta situación e implementar ese mandato, el Instituto ha elaborado este documento estratégico preliminar para construir una plataforma de cooperación técnica horizontal para el hemisferio en agroenergía y biocombustibles.

## JUSTIFICACIÓN

La lógica de promover una mayor inversión en la agroenergía radica en que esta actividad fortalece la flexibilidad económica de los países, en un período en se pronostica que el precio del petróleo seguirá alto o aumentará. Además, representa una fuente de empleo potencialmente sostenible para trabajadores poco calificados. El principal objetivo de esta propuesta es servir como guía para el IICA en sus esfuerzos por ayudar a los Estados Miembros a establecer iniciativas de agroenergía, con miras al desarrollo de biocombustibles para satisfacer las necesidades nacionales de

## CAPÍTULO 2: Justificación

### 1. Una plataforma para la cooperación técnica horizontal

La agroenergía está basada en la conversión de biomasa en energía como resultado de interacciones entre la vegetación, la radiación solar, el agua y los nutrientes. Los altos precios del petróleo a fines de los años 70 (la primera crisis mundial) y los años 80 (la segunda crisis mundial) generaron el interés en la generación de energía a partir de cultivos específicos, tales como la caña de azúcar y las especies forestales de rápido crecimiento, destinados respectivamente a la producción de energía para el transporte y la calefacción.

El IICA, dado su mandato de promover el desarrollo rural, reconoce que los crecientes precios de la energía constituyen una amenaza para el desarrollo rural, al reducir el acceso a servicios energéticos que son un prerrequisito para mejorar los ingresos de los hogares. Además, succionan crecientes cantidades de capital de las áreas rurales. La agroenergía tiene el potencial de minimizar esta situación y en ocasiones inclusive revertirla, respondiendo de paso a varios problemas sociales y ambientales. Como un primer paso para enfrentar esta situación e implementar ese mandato, el Instituto ha elaborado este documento estratégico preliminar para construir una plataforma de cooperación técnica horizontal para el hemisferio en agroenergía y biocombustibles.

La lógica de promover una mayor inversión en la agroenergía radica en que esta actividad fortalece la flexibilidad económica de los países, en un período en se pronostica que el precio del petróleo seguirá alto o aumentará. Además, representa una fuente de empleo potencialmente sostenible para trabajadores poco calificados. El principal objetivo de esta propuesta es servir como guía para el IICA en sus esfuerzos por ayudar a los Estados Miembros a establecer iniciativas de agroenergía, con miras al desarrollo de biocombustibles para satisfacer las necesidades nacionales de

El IICA también fomentaría iniciativas conjuntas con los Países miembros para facilitar el diálogo con representantes del sector privado, otros interesados y la sociedad civil sobre el potencial de la agroenergía, con el fin de proporcionar las conclusiones y los análisis científicamente sólidos y libres de sesgos políticos, requeridos para tomar decisiones estratégicas con respecto a las políticas a seguir.

Además, el IICA sería más eficaz en el logro de sus metas al vincularse con otras organizaciones. El objetivo del IICA es proporcionar a los países información integral para apoyar el desarrollo e instalación de industrias de biocombustibles; incluyendo información sobre el desarrollo de tecnologías emergentes, mejores prácticas de la industria y oportunidades de negocios en la industria agroenergética.

Para lograr la implementación exitosa de iniciativas agroenergéticas en el hemisferio, será necesario que el IICA sea proactivo y aumente su capacidad en el área de la gestión de la agroenergía, capacitando a sus profesionales en la sede del Instituto así como en sus Estados Miembros. Dada la limitada capacidad institucional que existe en el sector agroenergético en la mayoría de los países de la región, su desarrollo demandará asistencia sistemática a largo plazo. Esta función de apoyo es crucial, y es una en que el IICA está posicionado en forma excepcional.

El papel propuesto para el IICA sería de creación de capacidad y apoyo, brindando información y facilitando el intercambio de experiencias y pericia y la transferencia de tecnología. En países donde no haya actividades centradas en la producción de energía por parte del sector agropecuario, el papel del IICA sería sensibilizar y fomentar campañas de educación pública sobre la importancia de la agroenergía y los biocombustibles para esas sociedades.

La iniciativa de educar a los consumidores sobre los beneficios de la agroenergía y las industrias de biocombustibles busca ayudarles a tomar decisiones sensatas sobre la energía. Esta iniciativa de educación y conciencia pública informaría a funcionarios públicos claves y al público en general sobre los biocombustibles. También impulsaría coaliciones nacionales que constituirían el núcleo de grupos capaces de promover la

producción y el uso nacional de biocombustibles. Asimismo, la organización de una conferencia hemisférica anual proporcionaría el mecanismo idóneo para el intercambio de nuevas ideas, el análisis de estrategias, y la posibilidad de que se reúnan los profesionales en agricultura, ambiente y energía y otros interesados del hemisferio.

Además, el IICA sería más eficaz en el logro de sus metas al vincularse con otras organizaciones nacionales, regionales e internacionales. Al aunar esfuerzos con otras entidades e individuos interesados en el desarrollo rural, el IICA puede proporcionar información estandarizada de alta calidad para fortalecer la toma de decisiones relativas a la gestión de recursos para el desarrollo rural.

### c. Identifica retos y oportunidades para la cooperación

En abril de 2006, el IICA y la FAO firmaron una nueva alianza, en la cual decidieron fortalecer sus vínculos en aspectos comunes de sus respectivas misiones y reforzar así sus recursos y la cooperación que brindan a los países del hemisferio, en procura de cumplir con el octavo Objetivo de Desarrollo del Milenio, que clama por una asociación mundial para el desarrollo. El IICA y la FAO también están ayudando a los Países a implementar el Plan AGRO 2003-2015, preparado y aprobado por los Ministros de Agricultura de las Américas.

El IICA ha alentado a los países a compartir sus experiencias en el área de la agroenergía, como en el caso de Brasil. El enfoque “trabajando juntos” se vio fortalecido mediante actividades conjuntas con organizaciones como la OMC, CEPAL, OEA, FAO, la Organización Científica, Educativa y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el BID, el Banco Mundial, el CATIE, CTA, la OPS, USAID, AECI y la GTZ. Estos esfuerzos conjuntos tuvieron importantes resultados como parte de nuestros programas relativos al desarrollo rural, las negociaciones comerciales, la sanidad agropecuaria y la seguridad alimentaria, la información, la promoción de agronegocios, la innovación tecnológica, los proyectos de inversión, la gestión ambiental y la capacitación.

En conclusión, el actual documento contiene antecedentes sobre la futura plataforma de agroenergía del IICA, sobre se inserta dentro de los programas de la institución y cómo permitirá al Instituto convertirse en la Institución estratégica líder en agroenergía de la región. Estipula los antecedentes de la iniciativa del IICA y la lógica que:

- a. ayuda a explicar por qué la agroenergía se considera una opción sostenible para contribuir al desarrollo rural y la seguridad energética;
- b. proporciona información actualizada sobre las condiciones actuales del desarrollo de la agroenergía en el hemisferio, para la consideración de los diversos actores, interesados en explorar ese potencial en los países;
- c. identifica retos y oportunidades para el desarrollo de la agroenergía en el hemisferio, especialmente en aquellos países que cuentan con abundante caña de azúcar o semillas oleaginosas entre sus principales productos agropecuarios, o aquellos con suficiente tierra cultivable, y;
- d. recomienda algunas acciones para el desarrollo de la industria agroenergética en el hemisferio.

## CAPITULO 3: Energía, bioenergía y biocombustibles

El desarrollo económico, acompañado por cada vez más elevados niveles de vida a lo largo del Siglo XX, se vio alimentado por un abundante y asequible suministro de energía fósil. El continuo crecimiento de la población del mundo, combinado con un sostenido desarrollo económico, implicará un enorme aumento en la demanda de energía en el Siglo XXI.

Según el *World Energy Outlook 2005* de la Agencia Internacional de la Energía, de seguir las tendencias actuales, la demanda de energía crecerá en más de un 50% para el año 2030. Según este pronóstico, el consumo primario de energía en el mundo aumentará de 14.2 teravatios/hora (TW/h) en 2003 a 21.6 TW/h, en 2030. Las predicciones a largo plazo, de mantenerse las condiciones actuales, son similares para el resto del Siglo XXI.

### **ENERGÍA, BIOENERGÍA Y BIOCMBUSTIBLES**

Solo para que quede claro, teravatio/hora (TW/h) es una unidad integral de energía, equivalente a 1 billón ( $10^{12}$ ) de vatios, que muestra cuánta energía se utiliza por hora.

Tan tremendo crecimiento en la demanda energética tendrá implicaciones directas para la seguridad, asequibilidad y sustentabilidad ambiental del suministro energético. Aunque los recursos fósiles mundiales serán suficientes a lo largo de ese periodo, el mundo, a falta de cambios políticos, dependerá más y más del petróleo y gas de Medio Oriente y África del Norte, las dos reservas más grandes de petróleo que quedan en el mundo.

El petróleo es un recurso energético altamente concentrado, y los actuales sistemas de transporte del mundo dependen casi completamente de él. Por ello, la economía mundial está (o podría estar) en riesgo si el flujo de petróleo se ve trastornado en cualquiera de los relativamente pocos países que son exportadores significativos de petróleo. Como resultado de la concentración de la riqueza, las tensiones sociales, e

### CAPÍTULO 3: Energía, bioenergía y biocombustibles

El desarrollo económico, acompañado por cada vez más elevados niveles de vida a lo largo del Siglo XX, se vio alimentado por un abundante y asequible suministro de energía fósil. El continuo crecimiento de la población del mundo, combinado con un sostenido desarrollo económico, implicará un enorme aumento en la demanda de energía en el Siglo XXI.

Según el *World Energy Outlook 2005* de la Agencia Internacional de la Energía, de seguir las tendencias actuales, la demanda de energía crecerá en más de un 50% para el año 2030. Según este pronóstico, el consumo primario de energía en el mundo aumentará de 14,2 teravatios/hora (TW/h) en 2003 a 21,6 TW/h, en 2030. Las predicciones a largo plazo, de mantenerse las condiciones actuales, son similares para el resto del Siglo XXI.

Solo para que quede claro, teravatio/hora (TW/h) es una unidad integral de energía, equivalente a 1 billón ( $10^{12}$ ) de vatios, que muestra cuánta energía se utiliza por hora.

Tan tremendo crecimiento en la demanda energética tendrá implicaciones directas para la seguridad, asequibilidad y sustentabilidad ambiental del suministro energético. Aunque los recursos fósiles mundiales serán suficientes a lo largo de ese período, el mundo, a falta de cambios políticos, dependerá más y más del petróleo y gas de Medio Oriente y África del Norte, las dos reservas más grandes de petróleo que quedan en el mundo.

El petróleo es un recurso energético altamente concentrado, y los actuales sistemas de transporte del mundo dependen casi completamente de él. Por ello, la economía mundial está (o podría estar) en riesgo si el flujo de petróleo se ve trastornado en cualquiera de los relativamente pocos países que son exportadores significativos de petróleo. Como resultado de la concentración de la riqueza, las tensiones sociales, e

instituciones políticas inadecuadas, muchos de estos países son proveedores poco seguros de la más vital materia prima del mundo. Además, los movimientos especulativos por parte de los proveedores y comerciantes de petróleo solamente añaden más incertidumbre a este sensible mercado (Instituto Worldwatch, 2006)

El deseo de reducir tal dependencia podría llevar a un cambio en las políticas relativas al uso de otros recursos energéticos. Un candidato obvio sería el carbón. A los actuales precios del petróleo, convertir al carbón en combustible líquido es competitivo, aunque este combustible libera grandes cantidades de carbono en la atmósfera. El otro candidato factible para el futuro es la bioenergía, particularmente la agroenergía.

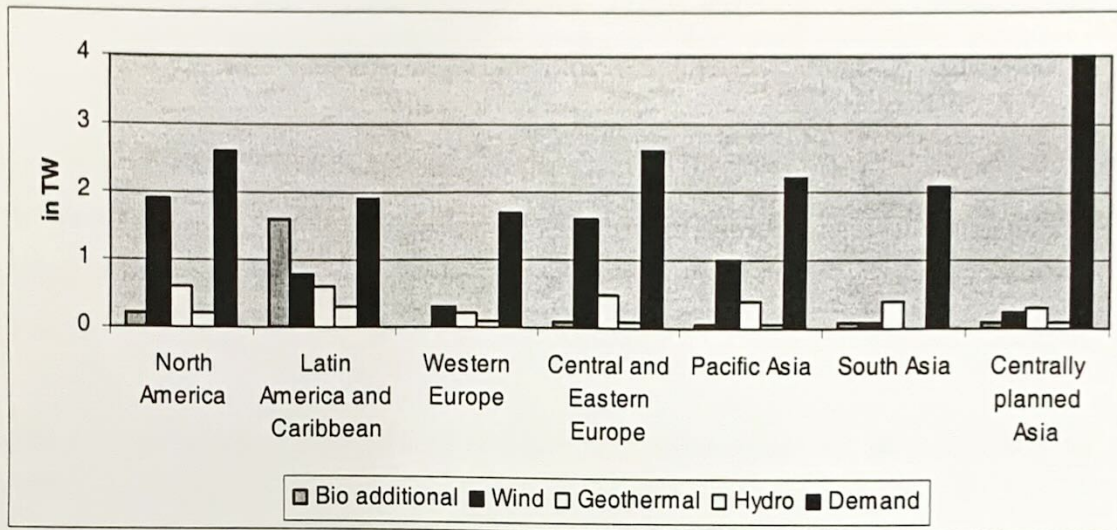
Por definición, bioenergía es la energía derivada de todo material orgánico proveniente de plantas, árboles y otros cultivos, así como de flujos de desechos municipales e industriales. Proviene de muchas fuentes y proporciona energía a tres sectores diferentes: el transporte, la generación de electricidad y la calefacción.

La bioenergía, como fuente de biocombustibles, promete incorporar un grupo mucho más amplio de países al negocio de los combustibles líquidos, diversificando la oferta y reduciendo el riesgo de trastornos. Además, como pueden ser producidos en la mayor parte del hemisferio, los riesgos inherentes a transportar estos combustibles a largas distancias también se ven reducidos.

El potencial estimado de la bioenergía a escala mundial, comparado con otras fuentes de energía renovable pero excluyendo la energía solar, se muestra en la **Figura 1**.



**Figura 1: Disponibilidad y Demanda Proyectada de Fuentes Renovables de Energía**



Fuente: Informe de la OCDE (2006)

América Latina y el Caribe tienen el mayor potencial para la producción de agroenergía en el mundo. Sin embargo, este potencial es muy limitado con respecto a la demanda regional y mundial de energía.

BIOCOMBUSTIBLES: UNA ALTERNATIVA POTENCIAL Y CONFIABLE

## CAPÍTULO 4: Biocombustibles: Una alternativa potencial y confiable

Hay varias culturas regionales que pueden cultivar los agricultores para proporcionar la materia prima requerida para la producción de biocombustibles. Las más comunes alrededor del mundo son la caña de azúcar y varios árboles como el eucalipto y la leucaena.

Tabla 1: Materia prima potencial para biocombustibles sustitutos de combustibles fósiles

Cultivo/Planta	Aplicaciones agrícolas	Procesos primarios de Biomasa	Subproductos secundarios de Biomasa	Elementos de los Agricultores que Sustituyen los Fósiles
Arrozales permanentes de secano - Jambú y Balsa	Usado para transporte y para generación de energía	Carbón	Leña y otros subproductos	Muy limitado
Caña	Usado para transporte y para generación de energía	Fibras de celulosa	Almidón de maíz y otros	Cultivos tradicionales para azúcar
Alfalfa de pastoreo	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado
Alfalfa de corte	Usado para transporte y para generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitado

Fuente: Biogas (2009)

La base de recursos territoriales es apta para una gama de cultivos, como se muestra en la Tabla 1. Cada cultivo, sin embargo, tiene sus diferencias en términos de requisitos de mano de obra, insumos, y la índole de la materia prima producida. Las mayores diferencias entre los agrocombustibles energéticos y los cultivos alimentarios convencionales están en que los primeros son más tolerantes a condiciones climáticas desfavorables y son menos perecederos.

## CAPÍTULO 4: Biocombustibles: Una alternativa potencial y confiable

Hay varios cultivos potenciales que pueden cultivar los agricultores para proporcionar la materia prima requerida para la producción de biocombustibles. Los más conocidos alrededor del mundo son la caña de azúcar y varios árboles como el eucalipto y la leucaena.

**Tabla 1:** Materia prima potencial para biocombustibles sustitutos de combustibles fósiles

Cultivo/Planta	Hidrocarburo sustituido	Producto primario de Biomasa	Subproductos secundarios de Biomasa	Experiencia de los Agricultores con Cultivo(s)
Arbustos productores de semilla -- <i>Jatropha c.</i> Ricino	Diesel para transporte o para generación eléctrica	Semillas	Ninguno de importancia	Muy limitada
Yuca	Gasolina	Tubérculos harinosos	Ninguno de importancia	Cultivado tradicionalmente como alimento
Coco	Diesel para transporte Diesel para generación de energía	Aceite	Cáscaras	Cultivado ampliamente
Aceite de palma	Diesel para transporte Diesel para generación de energía	Petróleo	Cáscaras	Ninguna experiencia
Árboles de crecimiento rápido	Diesel o aceite combustible Generación de energía	Madera	Ninguno	Muy limitada
Árboles leguminosos de crecimiento rápido	Diesel o aceite combustible Generación de energía Aceite combustible líquido	Hojas	Madera	Muy limitada
Caña de azúcar	Gasolina Diesel para transporte Diesel aceite combustible para generación de energía	Sucrosa	Fibras y desechos	Amplia experiencia
Caña energética	Gasolina Diesel para transporte Diesel o aceite combustible para generación de energía	Fibras y desechos	Azúcares	Muy limitada

Fuente: Binger (2006)

La base de recursos territoriales es apta para una gama de cultivos, como se muestra en la **Tabla 1**. Cada cultivo, sin embargo, tiene sus diferencias en términos de requisitos de mano de obra, insumos, y la índole de la materia prima producida. Las mayores diferencias entre los agro cultivos energéticos y los cultivos alimentarios convencionales estriban en que los primeros son más tolerantes a condiciones climáticas desfavorables y son menos percederos.

Esta característica es muy atractiva, ya que la vulnerabilidad climática y las pérdidas postcosecha reducen significativamente los beneficios económicos derivados de las inversiones realizadas por los hogares rurales.

Después de más de 30 años de investigación y desarrollo, la producción y el uso de biocombustibles han ingresado en una nueva era de expansión mundial, experimentando un crecimiento acelerado en cuanto a la escala de la industria y al número de países involucrados. La inversión creciente en la producción de biocombustibles es impulsada por una variedad de factores, desde el cada vez más alto precio del crudo hasta el desarrollo de tecnologías de conversión más eficientes, sin hablar de nuevas y vigorosas políticas gubernamentales de apoyo a la agroenergía.

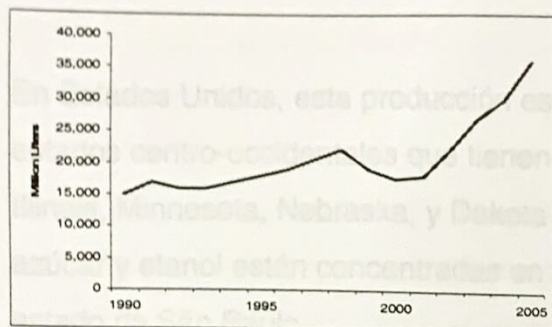
La producción de biocombustibles ha llevado a un significativo aumento en la demanda de productos agropecuarios. Los dos principales biocombustibles en uso hoy en día son el etanol y el biodiesel, ambos utilizables en los vehículos existentes. La caña de azúcar, los cereales y la remolacha azucarera se están usando actualmente para producir etanol, el cual se ha convertido en un pronto sustituto de la gasolina. El biodiesel, por otra parte, se produce a partir de aceites vegetales y tiene el potencial de usarse en lugar del diesel convencional. El etanol responde por cerca del 90 por ciento de la producción total de biocombustibles; el biodiesel carga con el resto.

El mayor interés en los biocombustibles puede explicarse a partir de varias razones ecológicas, económicas y geopolíticas. El ritmo reciente de los avances en tecnologías, políticas e inversiones sugiere que el rápido crecimiento en el uso de biocombustibles podría continuar durante decenios, y estos combustibles tienen el potencial de desplazar una porción significativa del petróleo ahora consumido en muchos países.

Las Figuras 2 y 3 muestran que la producción mundial de etanol combustible más que se duplicó entre 2000 y 2005, mientras que la producción de biodiesel, comenzando desde una base mucho más pequeña, se expandió casi el cuádruple.

**Figura 2**

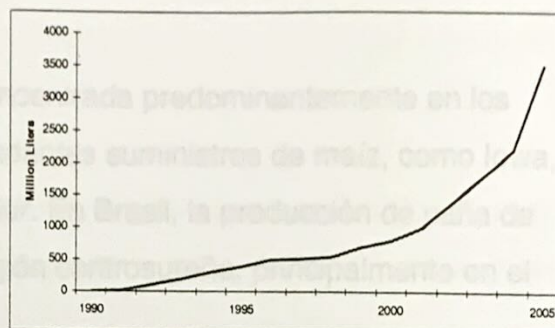
Producción mundial de etanol combustible.  
1990-2005



Fuente: Worldwatch Institute (2006)

**Figura 3**

Producción mundial de biodiesel.  
1990-2005



Las Tablas 2 y 3 muestran a los cinco principales productores mundiales de etanol combustible y biodiesel en 2005.

**Tabla 2:** Los cinco mayores productores mundiales de etanol

	Production (million liters)
Brazil	16,500
United States	16,230
China	2,000
European Union	950
India	300

Fuente: Worldwatch Institute (2006)

**Tabla 3:** Los cinco mayores productores mundiales de biodiesel

	Production (million liters)
Germany	1,920
France	511
United States	290
Italy	227
Austria	83

Con respecto a la producción de etanol como combustible, Brasil ha estado en la vanguardia de los esfuerzos por producirlo a partir de la caña de azúcar, la principal materia prima hasta la fecha. Tres decenios de apoyo gubernamental e inversión privada han permitido a Brasil mejorar sostenidamente la eficiencia de sus procesos de producción y hacer que el etanol resulte económico para los consumidores. Durante el

mismo período, Estados Unidos ha sido el líder en la conversión de granos (especialmente maíz) en etanol, mejorando la eficiencia y bajando costos.

Según la literatura revisada, la producción de etanol ha tendido a estar más geográficamente concentrada que la de biodiesel, pero típicamente está ampliamente distribuida entre diferentes instalaciones, dentro de una región específica de producción.

En Estados Unidos, esta producción está concentrada predominantemente en los estados centro-occidentales que tienen abundantes suministros de maíz, como Iowa, Illinois, Minnesota, Nebraska, y Dakota del Sur. En Brasil, la producción de caña de azúcar y etanol están concentradas en la región centrosureña, principalmente en el estado de São Paulo.

Pese a que los dos países tienen una producción global similar de etanol, Brasil cuenta con tres veces más plantas de etanol que Estados Unidos. Así, la capacidad promedio de las plantas en Estados Unidos es tres veces mayor que la capacidad promedio de aquellas en Brasil. La planta más grande en Brasil produce 328 millones de litros por año moliendo caña de azúcar, mientras que en Estados Unidos la planta más grande de etanol producido mediante la pulverización seca del maíz produce 416 millones de litros por año.

Hay varias razones para estas diferencias en las capacidades de planta. Una razón clave para que las plantas de maíz para etanol sean más grandes es porque se pueden almacenar grandes cantidades de maíz cosechado durante largos períodos de tiempo, mientras que la caña de azúcar debe ser procesada poco después de la zafra (preferiblemente entre 24 y 48 horas después) para evitar el deterioro del azúcar.

Europa, por otra parte, ha estado en la vanguardia de la producción de biodiesel a partir de cultivos, con Alemania como el líder en la producción a gran escala de

biodiesel a partir de la semilla de colza y la de girasol, cultivos comúnmente usados para producir aceite vegetal dirigido al consumo humano.

Según el Instituto Worldwatch (2006), en los años venideros, el desarrollo internacional de los biocombustibles y subproductos de la biomasa tiene el potencial de aumentar la seguridad energética de muchas naciones, crear nuevas oportunidades económicas para la gente en las áreas rurales, proteger y mejorar el medio ambiente en los ámbitos local, regional y mundial, y brindar productos nuevos y mejorados a millones de consumidores.

Sin embargo, según un informe de la OCDE (2006), si bien los biocombustibles serán una útil y más limpia adición al combustible líquido en muchos países donde se puede producir en forma barata (como el etanol en Brasil), es muy poco probable que reemplace a los combustibles fósiles completamente, debido a sus costos de producción que son más altos que los combustibles fósiles, así como a la limitada disponibilidad de tierras.

Además, según un informe reciente de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2006), incluso si todo el maíz y la soja producidos en ese país se desviarán al mercado local de biocombustibles, solamente cubrirían el 12% de la demanda nacional de etanol y el 6% de la demanda de biodiesel.

En conclusión, los biocombustibles deben verse como una alternativa válida para reducir la dependencia de los combustibles fósiles, pero no para reemplazarlos completamente. Para forjar un futuro en el que los biocombustibles sean producidos de una manera sostenible y usados a gran escala, resulta clave definir metas claras y aplicar las políticas necesarias para alcanzarlas.

## CAPÍTULO 5: La economía de los biocombustibles

Los costos de producción de los biocombustibles varían ampliamente de un proceso al otro y de región a región. Aunque está bien desarrollada la tecnología para producir etanol a partir de granos y cultivos azucareros, o biodiesel a partir de aceites vegetales, estas diferencias en los costos de producción de biocombustibles se deben mayormente a los costos de la materia prima, el tipo de energía usado (tanto calor como electricidad) y los precios obtenidos por los subproductos derivados durante el proceso de producción.

Un factor importante para tomar en cuenta son los "precios umbral" del petróleo crudo, a partir de los cuales la producción de biocombustibles se vuelve sostenible y competitiva.

Los precios umbral, o precios mínimos, representan una estimación de aquellos precios del crudo con respecto a los cuales los precios nacionales libres de impuestos de la gasolina y el diesel son iguales a los costos de producción del etanol y biodiesel, respectivamente, tomando en consideración las diferencias en su contenido energético.

### LA ECONOMÍA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

Aunque las estimaciones sobre los costos de producción de los biocombustibles están sujetas a un alto grado de incertidumbre, los datos disponibles en la literatura sugieren que los costos por unidad del etanol brasileño a partir de caña de azúcar, de alrededor de US\$29 por barril equivalente de crudo, están muy por debajo de los otros sistemas de producción. En Estados Unidos y Canadá, los costos de producción son mayores, alrededor de US\$44 y US\$56 por barril, respectivamente, lo cual sugiere que la producción de biocombustibles será económicamente sostenible solamente de darse precios de petróleo más altos (Figura 4)



## CAPÍTULO 5: La economía de los biocombustibles

Los costos de producción de los biocombustibles varían ampliamente de un proceso a otro y de región a región. Aunque está bien desarrollada la tecnología para producir etanol a partir de granos y cultivos azucareros, o biodiesel a partir de aceites vegetales, estas diferencias en los costos de producción de biocombustibles se deben mayormente a los costos de la materia prima, el tipo de energía usado (tanto calor como electricidad) y los precios obtenidos por los subproductos derivados durante el proceso de producción.

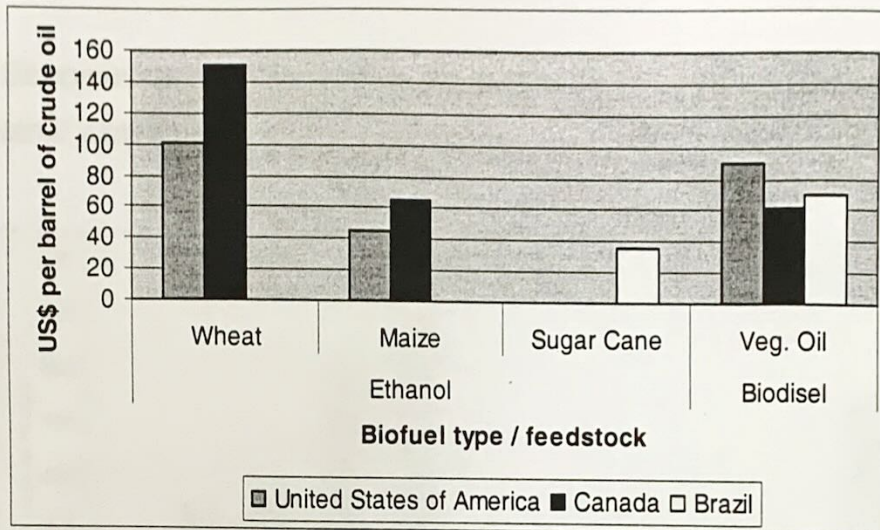
Un factor importante para tomar en cuenta son los “precios umbral” del petróleo crudo, a partir de los cuales la producción de biocombustibles se vuelve sostenible y competitiva.

Los precios umbral, o precios mínimos, representan una estimación de aquellos precios del crudo con respecto a los cuales los precios nacionales libres de impuestos de la gasolina y el diesel son iguales a los costos de producción del etanol y biodiesel, respectivamente, tomando en consideración las diferencias en su contenido energético.

Aunque las estimaciones sobre los costos de producción de los biocombustibles están sujetas a un alto grado de incertidumbre, los datos disponibles en la literatura sugieren que los costos por unidad del etanol brasileño a partir de caña de azúcar, de alrededor de US\$29 por barril equivalente de crudo, están muy por debajo de los otros sistemas de producción. En Estados Unidos y Canadá, los costos de producción son mayores, alrededor de US\$44 y US\$66 por barril, respectivamente, lo cual sugiere que la producción de biocombustibles será económicamente sostenible solamente de darse precios de petróleo más altos (**Figura 4**).

Los precios umbral del biodiesel son sustancialmente más altos, yendo de US\$66 por barril en Canadá a más de US\$80 por barril en Estados Unidos (Informe de la OCDE, 2006).

**Figura 4:** Precios umbral, basados en datos de 2004 (estimados)



Fuente: Secretaría de la OCDE (2006), basado en datos de 2004.

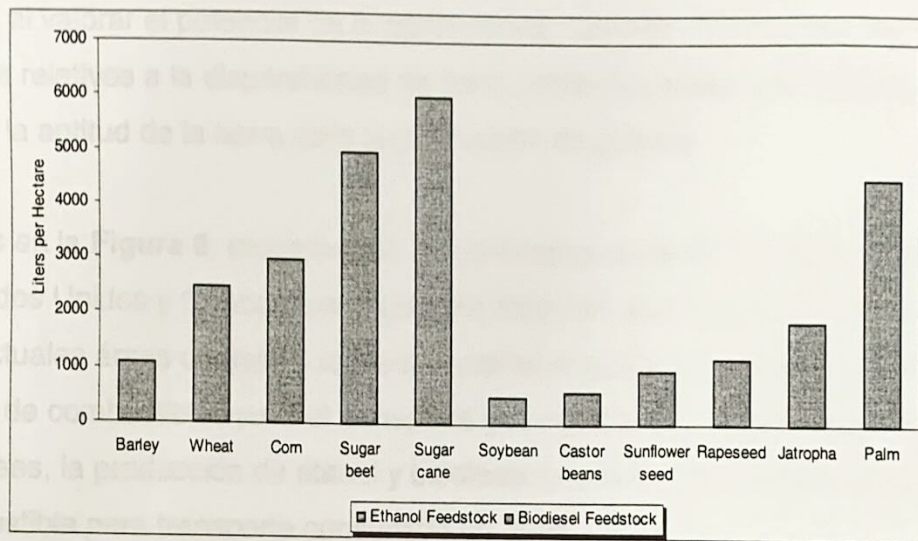
Los costos y precios de todos los biocombustibles están expresados en dólares estadounidenses por equivalente de gasolina, para tomar en cuenta las diferencias en el contenido energético de los diversos tipos de combustibles.

Un factor crucial que afecta los costos de producción de los biocombustibles es el precio del producto usado como materia prima.

En el caso del etanol, más del 50% del costo de producción está representado por el valor de la materia prima. Por ende, el precio del producto usado como materia prima, y su respectivo contenido de azúcar y almidón, son cruciales para la viabilidad de la producción de este biocombustible.

De igual manera, en el caso del biodiesel, el costo del aceite vegetal usado a menudo representa más de tres cuartas partes del costo total de producción. Es probable que se den progresos técnicos para reducir aun más los costos de producción de los biocombustibles. Sin embargo, el uso de una materia prima relativamente más barata sigue siendo la mejor opción para reducir los costos de producción de los biocombustibles en el mediano plazo.

**Figura 5:** Biocombustibles: Rendimiento de determinadas materias primas para producir etanol y biodiesel



Source: Worldwatch Institute (2006)

Las diferentes materias primas de biomasa usadas para producir biocombustibles pueden agruparse en dos categorías básicas. La primera consiste en las materias primas de “primera generación”, actualmente disponibles, que comprenden varios cultivos de granos y vegetales. Estos se cosechan por su contenido de azúcares, harinas o aceites, y pueden convertirse en combustibles líquidos usando tecnología convencional. Los rendimientos de estas materias primas varían considerablemente; la caña de azúcar y el aceite de palma producen actualmente el mayor número de litros de combustible por hectárea (**Figura 5**).

Las materias primas para biocombustibles de "próxima generación" comprenden materiales orgánicos ricos en celulosa que se cosechan por su biomasa total. Estas fibras pueden ser convertidas en biocombustibles líquidos solamente mediante procesos técnicos avanzados, muchos de ellos todavía en desarrollo. La biomasa celulósica, como la madera y los residuos de otros cultivos, es mucho más abundante que los cultivos alimentarios, y puede ser cosechada con menor interferencia en la economía alimentaria y potencialmente menos presiones sobre la tierra, el aire y los recursos hídricos. Otras materias primas potenciales de "próxima generación" son la porción orgánica de los desechos sólidos municipales.

También, al valorar el potencial de la agroenergía, también es necesario partir de supuestos relativos a la disponibilidad de tierra (dada la competencia por sus diversos usos) y a la aptitud de la tierra para la producción de cultivos.

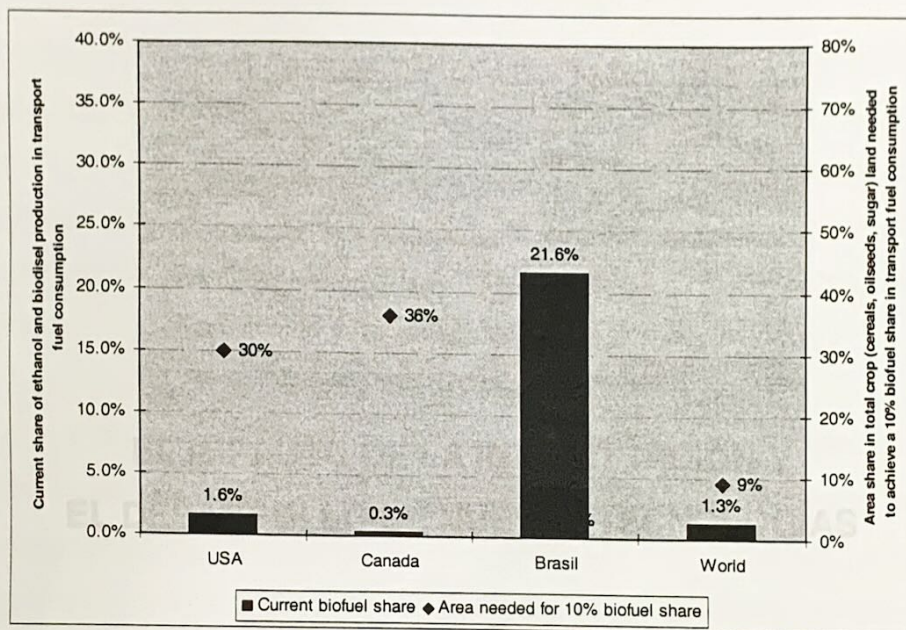
Los datos en la **Figura 6**, provenientes de un Informe de la OCDE (2006), sugieren que Estados Unidos y Canadá, para ejemplo, tendrían que utilizar entre el 30% y 40% de sus actuales áreas de cultivo respectivamente si quisieran tomar el 10% de su consumo de combustibles para el transporte y remplazarlo con biocombustibles. En estos países, la producción de etanol y biodiesel corresponde a menos del 2% del total de combustible para transporte consumido en 2004.

Actualmente, Brasil produce cerca del 22% de su consumo total de combustible para transporte en forma de etanol. Debido a su enorme superficie agrícola, pero también al relativamente bajo consumo per cápita de combustible para transporte, solamente necesitaría un 3% del área disponible (el total de los cultivos de cereales, oleaginosas y azúcar) para producir los biocombustibles adicionales (sobre todo biodiesel) que le permita alcanzar la meta de sustituir el 10% de su consumo de combustibles para el transporte con biocombustibles.

Mientras que la producción de biocombustibles aumentará en todos los países, la cantidad de tierra requerida, relativa a la disponibilidad de la misma, es sustancial,

dadas las tecnologías actuales. Sin embargo, no es realista asumir que toda la tierra no utilizada e intacta estará disponible para la producción de cultivos de agroenergía. El daño que ello provocaría a los ecosistemas existentes y su biodiversidad sería inaceptable.

**Figura 6:** Necesidades de tierra para que los biocombustibles lleguen a un 10% del suministro energético en tres países productores de biocombustibles



Notas: Los porcentajes actuales de biocombustibles incluyen el etanol y biodiesel solamente – los porcentajes corresponden a una base energética. Los porcentajes a escala mundial se calcularon relativos a la tierra usada para cereales, oleaginosas y azúcares globalmente. Todas las necesidades de área se calcularon con base en el área promedio de cultivos y datos de desempeño correspondientes a 2000-2004 y al consumo de combustibles para transporte en 2004. Para estos cálculos, se asumió que la combinación de materias primas permaneció igual que en 2004.

Fuente: Secretaría de la OCDE

Por lo demás, las distancias de transporte, la disponibilidad de agua y la necesidad de fertilizantes limitarán aun más el área de tierra disponible, en términos reales, para la producción de materias primas agroenergéticas. Estas limitantes probablemente alienen a muchos países industrializados a considerar la importación de biocombustibles y la eliminación de aranceles y otras barreras comerciales que han limitado hasta ahora el comercio de biocombustibles.

## CAPÍTULO 5: EL IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Según la OCDE (2008) y el informe de la Comisión Europea (2008), el gasto en I+D+D en el mundo ha crecido de manera constante desde 1990, pasando de 1.2 billones de dólares en 1990 a 2.5 billones en 2007. Este crecimiento se ha dado en todos los países desarrollados y en algunos países en desarrollo, especialmente en China y Corea del Sur.

A mediados de 2008, el informe de la Comisión Europea (2008) muestra que el gasto en I+D+D en el mundo ha crecido de manera constante desde 1990, pasando de 1.2 billones de dólares en 1990 a 2.5 billones en 2007. Este crecimiento se ha dado en todos los países desarrollados y en algunos países en desarrollo, especialmente en China y Corea del Sur.

### EL IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Se prevé que el impacto de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías en el mundo se vuelvan complejos. La investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías son esenciales para fomentar industrias en desarrollo.

Hasta la fecha, las destrezas técnicas y científicas de los países en desarrollo se han concentrado en los roles asociados al desarrollo de productos y servicios. Por eso, existe un enorme potencial de desarrollo de nuevas tecnologías que podría permitir a los países en desarrollo un mayor papel en el fortalecimiento de la seguridad energética. El uso de sistemas de gases de efecto invernadero y la energía nuclear son ejemplos de tecnologías que podrían tener un gran impacto en la comunidad mundial.

El rápido crecimiento surgimiento de industrias de alta tecnología en el sector privado en los últimos años, particularmente en Estados Unidos y China, con estos ejemplos fomenta a otros estudiantes a investigar sobre el impacto de estas

## CAPÍTULO 6: El impacto de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías

Según la OCDE (2006) y el Instituto Worldwatch (2006), para que los biocombustibles alcancen su potencial pleno y satisfagan las necesidades futuras de transporte, resulta esencial desarrollar y desplegar tecnologías económicamente competitivas que puedan convertir recursos abundantes de biomasa celulósica en combustible líquido.

A mediados de 2006, sin embargo, los costos de producir combustibles líquidos a partir de biomasa celulósica no eran competitivos ni con los combustibles derivados del petróleo ni con los biocombustibles más convencionales. Varios esfuerzos patrocinados por gobiernos e industrias están en marcha para bajar los costos de obtener combustible líquido a partir de biomasa celulósica mejorando las tecnologías de conversión.

Se prevé que el impacto de la producción de biocombustibles en los mercados agropecuarios variará significativamente una vez que los biocombustibles “avanzados” se vuelvan competitivos. La investigación y el desarrollo nacional e internacional son por lo tanto esenciales para fomentar industrias de biocombustibles modernas.

Hasta la fecha, las destrezas técnicas y científicas del Hemisferio no se han centrado coherentemente en los retos asociados al desarrollo y uso de biocombustibles a gran escala. Por ende, existe un enorme potencial de descubrimientos impresionantes en materia prima y tecnologías que podría permitir a los biocombustibles desempeñar un mayor papel en el fortalecimiento de la seguridad energética, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la provisión de transporte económico a gran parte de la comunidad mundial.

Ha habido un importante surgimiento de inversiones en biocombustibles por parte del sector privado en los últimos años, particularmente en Estados Unidos y Brasil, pero estas inversiones tienden a estar orientadas a investigaciones de corto plazo y alto

retorno económico. Hay muchas necesidades de investigación a largo plazo que el Estado se encuentra en mejores condiciones de promover. Los gobiernos y las organizaciones internacionales como el IICA deberían ayudar a coordinar los esfuerzos públicos y privados para congregarse las mejores mentes y recursos en los centros nacionales de investigación, las universidades, la sociedad civil y la industria.

Se requiere de investigación para desarrollar materias primas y prácticas de gestión sostenibles, así como tecnologías para cosechar, procesar, transportar y almacenar la materia prima y los combustibles. También se requiere de investigación para comprender mejor los posibles impactos ambientales y sociales de los biocombustibles a lo largo de toda la cadena de suministro.

Nuevas tecnologías para producir etanol a partir de materiales celulósicos y lignocelulósicos que se están desarrollando en Estados Unidos, Canadá y Brasil, o combustibles sintéticos hechos de biomasa, puede que cambien significativamente la economía del suministro de biocombustibles.

Otros ejemplos notables de nuevas tecnologías agroenergéticas en desarrollo incluyen el **H-Biodiesel**, en Brasil, que consiste en añadir aceite vegetal a partir de cultivos como la soja, el aceite de palma, el aceite de ricino, etc., en una proporción del 10%, para combinar con aceite mineral (diesel) antes del hidroacabado. Otro ejemplo es el **biobutanol**, en Inglaterra. Como parte de una alianza entre BP y DuPont, se están realizando esfuerzos por desarrollar nuevos biocombustibles para ser mezclados con la gasolina, usando las viejas instalaciones para la fermentación del etanol.

En lugar de elevar la demanda de materias primas alimentarias, estas nuevas tecnologías podrían, en muchos casos, reducir la competencia por el uso de la tierra entre los agricultores y los productores de energía.



Existe la firme creencia de que, debido a las ventajas económicas de las tecnologías avanzadas de biocombustibles, la producción de combustibles renovables aumentará sustancialmente en el largo plazo.

## PREOCUPACIONES AMBIENTALES

## CAPÍTULO 7: Preocupaciones ambientales

Según el informe del Instituto Worldwatch (2006), el sector mundial del transporte es responsable del 25 por ciento de todas las emisiones de gases del efecto invernadero relacionadas con la energía en el mundo, una proporción que va en aumento. Los combustibles fósiles han tenido un alto costo ambiental para el planeta, y su impacto es probable que se agrave conforme se recurra a suministros energéticos más "sucios", como el petróleo pesado y el carbón.

Como alternativa, los cultivos agroenergéticos ofrecen la oportunidad de reducir las emisiones tanto de los gases del efecto invernadero como de los contaminantes del aire en las áreas urbanas. Su cultivo podría causar enormes trastornos en el uso de la tierra pero, si se administran apropiadamente, la siembra de cultivos energéticos podría también facilitar el secuestro del carbono en el suelo y proporcionar un incentivo económico para proteger y restaurar los ecosistemas gravemente degradados por la actividad humana.

### PREOCUPACIONES AMBIENTALES

Un incremento significativo en la producción y el uso de biocombustibles tiene el potencial de reducir significativamente tales emisiones, particularmente con el desarrollo de tecnologías avanzadas que dependan de los desechos agrícolas y cultivos celulósicos específicos.

Sin embargo, si los biocombustibles se producen a partir de cultivos de bajo rendimiento que se siembran en lo que antes eran bosques o llanuras silvestres, y/o que se producen con fuentes insumos de energía fósil, tienen el potencial de generar iguales o mayores emisiones del efecto invernadero que los combustibles basados en el petróleo.

Por otra parte, la producción extensa de cultivos para agroenergía tiene el potencial de contribuir a la erosión del suelo, el deterioro del hábitat y la reducción de la

## CAPÍTULO 7: Preocupaciones ambientales

Según el informe del Instituto Worldwatch (2006), el sector mundial del transporte es responsable del 25 por ciento de todas las emisiones de gases del efecto invernadero relacionadas con la energía en el mundo, una proporción que va en aumento., Los combustibles fósiles han tenido un alto costo ambiental para el planeta, y su impacto es probable que se agrave conforme se recurra a suministros energéticos más “sucios”, como el petróleo pesado y el carbón.

Como alternativa, los cultivos agroenergéticos ofrecen la oportunidad de reducir las emisiones tanto de los gases del efecto invernadero como de los contaminantes del aire en las áreas urbanas. Su cultivo podría causar enormes trastornos en el uso de la tierra pero, si se administran apropiadamente, la siembra de cultivos energéticos podría también facilitar el secuestro del carbono en el suelo y proporcionar un incentivo económico para proteger y restaurar los ecosistemas previamente degradados por la actividad humana.

Un incremento significativo en la producción y el uso de biocombustibles tiene el potencial de reducir significativamente tales emisiones, particularmente con el desarrollo de tecnologías avanzadas que dependan de los desechos agrícolas y cultivos celulósicos específicos.

Sin embargo, si los biocombustibles se producen a partir de cultivos de bajo rendimiento que se siembran en lo que antes eran bosques o llanuras silvestres, y/o que se producen con fuertes insumos de energía fósil, tienen el potencial de generar iguales o mayores emisiones del efecto invernadero que los combustibles basados en el petróleo.

Por otra parte, la producción extensa de cultivos para agroenergía tiene el potencial de contribuir a la erosión del suelo, el deterioro del hábitat y la reducción de la

biodiversidad. Estos son retos ambientales claves que enfrentan los países, al considerar la expansión de su sector agroenergético.

En conclusión, cualquier plan para promover la producción y el uso de biocombustibles a gran escala debe formar parte de una estrategia más amplia para reducir los riesgos de degradación ambiental, y venir acompañado por leyes claras y estrictas de ordenamiento territorial, particularmente en los países con bosques tropicales en peligro de destrucción.

IMPACTOS EN LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL

## CAPÍTULO 8: Impactos en la agricultura y el desarrollo rural

La continua expansión de la producción de biocombustibles aumentará la demanda mundial de productos agropecuarios y resultará en la creación de nuevos empleos en cada etapa del proceso de producción, desde la cosecha hasta el procesamiento y la distribución. Conforme más países se conviertan en productores de biocombustibles, sus economías rurales probablemente se beneficiarán al utilizar una mayor proporción de sus recursos domésticos (Instituto Worldwatch, 2006).

Pero no todos se beneficiarán por igual. De los participantes en la economía de los biocombustibles, los agronegocios son los que tienen mejor aseguradas sus ganancias, ya que las cadenas mecanizadas de cosecha y producción son la opción más fácil para incrementar rápidamente la escala de la producción de biocombustibles.

Los procesadores y distribuidores agropecuarios a gran escala serán también los responsables de suministrar la mayor parte de los combustibles refinados. El desarrollo de tecnologías para la conversión de materias celulósicas y lignocelulósicas solamente aumentará más las ventajas de aquellos intereses con grandes acumulaciones de capital financiero.

Un punto clave de cualquier iniciativa futura, nacional o regional, para aumentar la producción de biocombustibles, es decidir en qué medida querrán los gobiernos alentar a los pequeños agricultores o trabajadores manuales a participar en las ganancias. Si esta es una prioridad para nuestros gobiernos, entonces las opciones políticas pueden incluir normas laborales bien aplicadas y acuerdos para compartir las ganancias, extraídas de las políticas implementadas en algunos de nuestros Estados Miembros, particularmente Brasil y Estados Unidos, donde se han establecido cooperativas agrícolas para la producción de etanol y, ahora, biodiesel. Del lado del procesamiento, los gobiernos pueden apoyar a productores de pequeña escala y

## CAPÍTULO 8: Impactos en la agricultura y el desarrollo rural

La continua expansión de la producción de biocombustibles aumentará la demanda mundial de productos agropecuarios y resultará en la creación de nuevos empleos en cada etapa del proceso de producción, desde la cosecha hasta el procesamiento y la distribución. Conforme más países se conviertan en productores de biocombustibles, sus economías rurales probablemente se beneficiarán al utilizar una mayor proporción de sus recursos domésticos (Instituto Worldwatch, 2006).

Pero no todos se beneficiarán por igual. De los participantes en la economía de los biocombustibles, los agronegocios son los que tienen mejor aseguradas sus ganancias, ya que las cadenas mecanizadas de cosecha y producción son la opción más fácil para incrementar rápidamente la escala de la producción de biocombustibles.

Los procesadores y distribuidores agropecuarios a gran escala serán también los responsables de suministrar la mayor parte de los combustibles refinados. El desarrollo de tecnologías para la conversión de materias celulósicas y lignocelulósicas solamente aumentará más las ventajas de aquellos intereses con grandes acumulaciones de capital financiero.

Un punto clave de cualquier iniciativa futura, nacional o regional, para aumentar la producción de biocombustibles, es decidir en qué medida querrán los gobiernos alentar a los pequeños agricultores o trabajadores manuales a participar en las ganancias. Si esta es una prioridad para nuestros gobiernos, entonces las opciones políticas pueden incluir normas laborales bien aplicadas y acuerdos para compartir las ganancias, extraídas de las políticas implementadas en algunos de nuestros Estados Miembros, particularmente Brasil y Estados Unidos, donde se han establecido cooperativas agrícolas para la producción de etanol y, ahora, biodiesel. Del lado del procesamiento, los gobiernos pueden apoyar a productores de pequeña escala y

cooperativas, al exigir a los mezcladores de combustibles comprarles combustible a precios justos.

El informe del Instituto Worldwatch (2006) sugiere que cuando se consideren programas de biocombustibles por su capacidad para promover el desarrollo rural, quienes toman las decisiones en los países industrializados deben estar conscientes de lo importante que es la agricultura para las economías del mundo en desarrollo.

Los partidarios del desarrollo rural en los países industrializados podrían considerar en qué medida les interesa también el desarrollo de otros países. Los aranceles restrictivos pueden beneficiar a las comunidades rurales de los países industrializados al tiempo que perjudican desproporcionadamente a aquellas en los países menos ricos.

Las experiencias internacionales muestran que el establecimiento de programas nacionales de agroenergía es un reto considerable que, para lograr el éxito, demanda un alto grado de cooperación intergubernamental en asociación con el sector privado, así como políticas nacionales de apoyo y creación de capacidades.

La mayoría de los beneficios sociales y de desarrollo rural corresponden al incremento en las oportunidades de generación de empleos e ingresos provistas por la producción de cultivos energéticos y sus derivados, o por su conversión por parte de industrias locales. Una mayor producción agropecuaria como resultado de la producción de biocombustibles es una actividad intensiva en mano de obra en la mayoría de los países en desarrollo, de modo que aumenta el empleo y los salarios entre la población rural. El resultado es un aumento en el ingreso disponible y comunidades con más dinero, resultando en un impacto positivo para la economía rural.

Conforme se desarrolle la industria, se dará un uso mayor de los residuos provenientes de los cultivos alimentarios. La complementariedad de la producción de

biomasa para combustible y la producción de cultivos alimentarios puede resultar en una mayor eficiencia y sustentabilidad en la forma como se usa la tierra.

Algunos indicadores de la sustentabilidad socioeconómica de las iniciativas de agroenergía y biocombustibles se muestran en la **Tabla 4**.

**Tabla 4:** Indicadores seleccionados de la sustentabilidad de los programas de bioenergía

Categoría	Impacto	Indicadores cuantitativos basados en una valoración de:
Necesidades básicas	Mejor acceso a servicios básicos	Familias con acceso a servicios energéticos (combustible para cocinar, servicios básicos, bombas de agua, luz eléctrica, capacidad de moler, etc.), calidad, confiabilidad, accesibilidad, costo.
Oportunidades de generación de ingresos	Creación o desplazamiento de empleos, formas de ganarse la vida	Volumen de empresas industriales y de pequeña escala promovidas, empleos por dinero invertido, empleos por hectáreas cultivadas, salarios, estacionalidad, accesibilidad a los obreros locales, reciclaje local de los ingresos (a través de salarios, gastos locales, impuestos), desarrollo de mercados para los productos locales agrícolas y no agrícolas.
Género	Impactos en mano de obra, energía, acceso a recursos.	Acceso relativo a los productos del proyecto de bioenergía. Responsabilidad para tomar decisiones tanto dentro como fuera del proyecto de bioenergía. Cambios en la antigua división del trabajo. Acceso a recursos relativos a las actividades bioenergéticas.
Competencia por el uso y la tenencia de la tierra	Patrones cambiantes en la propiedad de la tierra. Acceso alterado a las tierras comunales. Una competencia emergente, local y macroeconómica, con otros usos de la tierra.	Patrones y tendencias recientes de propiedad (por ejemplo, consolidación o distribución de tierras, privatización, tierras comunales, transferencia de derechos de tierra/derechos forestales). Efectos en el precio de productos alternativos. Usos simultáneos de la tierra (por ejemplo, coproducción multipropósito de otros productos como biocombustibles tradicionales, pienso, alimentos, productos artesanales, etc.).

Fuente: Binger (2006)

Binger (2006) destaca el hecho de que un liderazgo político esclarecido, que busque el desarrollo sostenible, se daría cuenta de que muchos de los obstáculos para las nuevas iniciativas planteadas por acuerdos internacionales, por ejemplo, restricciones a la exportación de bienes y servicios agropecuarios, o al otorgamiento de incentivos



para el desarrollo de nuevas industrias de exportación, no se aplican a la industria agroenergética.

Primero, en vista de que no hay acuerdos internacionales sobre cómo pueden las naciones proporcionar servicios energéticos o los precios a los que deben proporcionar estos servicios, los gobiernos tienen bastante más flexibilidad para decidir cómo ocurren las inversiones energéticas y cuáles intereses son los que priman.

Segundo, el potencial neto de ingreso de divisas por biocombustibles es significativo para la mayoría de los países, lo cual concede más flexibilidad a las economías que cuentan con industrias agroenergéticas, que a las que carecen de ellas.

Tercero, varios acuerdos ambientales internacionales podrían cumplirse a través de la implementación de la producción de biocombustibles. Estos incluyen la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Convención de las Naciones Unidas para la Conservación de la Diversidad Biológica.

Varios factores están conduciendo a algunos de nuestros gobiernos a definir políticas dirigidas a fomentar el desarrollo de fuentes de energía renovables, como alternativas a los limitados suministros de combustibles basados en el petróleo que actualmente predominan en el transporte automotor.

Las políticas de apoyo por parte de los gobiernos han sido esenciales para el desarrollo de los biocombustibles modernos a lo largo de los últimos tres decenios. El establecimiento de la obligación de mezclar combustibles, la aplicación de incentivos fiscales y políticas de compras y contratación del gobierno, el apoyo a la infraestructura y las tecnologías compatibles con los biocombustibles, la facilitación de las asociaciones entre el sector público y el privado, y la creación de conciencia entre el público, han tenido gran éxito en el fomento de la producción de biocombustibles.

Si los biocombustibles continúan con su rápido crecimiento en este hemisferio, el impacto en el sector agropecuario será impresionante. Si los gobiernos establecen las políticas apropiadas y las hacen valer, un aumento en el empleo y el desarrollo económico de las áreas rurales no será solo deseable sino también posible. Entre más involucrados estén los agricultores y las asociaciones agrícolas en la producción, el procesamiento y el uso de los biocombustibles, más probable será que se beneficien de éstos.

b. *La compra a pequeños productores pueden aprobarse leyes que exijan a las*  
En este sentido, una industria de biocombustibles orientada hacia lo local – en que los agricultores-propietarios produzcan combustible para su propio uso – es más probable que beneficie a las comunidades rurales.

c. *Asistencia para obtener materiales, los gobiernos, la sociedad civil y otros*  
Permitir que los agricultores y las asociaciones agrícolas se apropien de una mayor parte de la cadena del valor agregado mejorará el ingreso en las zonas rurales. Esto no solamente ayudará a mejorar el bienestar de las familias rurales, sino que tendrá un efecto multiplicador, conforme el mayor ingreso de las granjas circula en las economías locales y se crean empleos en otros sectores. Conforme crezca la industria de los biocombustibles, ese efecto multiplicador tendrá impactos en el plano regional, nacional e internacional.

*En el IICA, estamos convencidos de que la acción gubernamental para garantizar los*  
Como destaca el informe del Instituto Worldwatch (2006), en las regiones donde el acceso a formas modernas de agroenergía es limitado o falta del todo, el apoyo de los gobiernos y las agencias de desarrollo para la producción a pequeña escala de biocombustibles puede ayudar a proporcionar energía limpia y accesible, vital para el desarrollo rural y el alivio de la pobreza.

*los productos, es también esencial garantizar precios justos a los productores, con el fin de asegurar los ingresos rurales.*  
Existen ciertos incentivos para la producción de biocombustibles, por parte de algunos de nuestros Estados Miembros como Brasil, que merecen ser analizados y compartidos con otros países, como los siguientes:

- a. *Cooperativas y empresas a pequeña escala:* los gobiernos pueden brindar apoyo a cooperativas e instalaciones para la producción a pequeña escala de biodiesel, por ejemplo a través de estructuras fiscales que den preferencia a la producción a pequeña escala de materia prima y combustibles, o compras preferenciales del gobierno a las instalaciones propiedad de agricultores o cooperativas;
- b. *La compras a pequeños productores:* pueden aprobarse leyes que exijan a los compradores y distribuidores de combustible adquirir un mínimo proveniente de instalaciones propiedad de agricultores o cooperativas;
- c. *Asistencia para obtener materiales:* los gobiernos, la sociedad civil y otros pueden brindar asistencia a los pequeños propietarios para obtener materiales (semillas y plántulas de cultivos energéticos), conocimientos y acceso a los mercados; y
- d. *Políticas fiscales apropiadas:* los gobiernos pueden implementar políticas fiscales que permitan el desarrollo de enfoques locales.

En el IICA, estamos convencidos de que la acción gubernamental para garantizar los mercados de biocombustibles y cultivos energéticos (por ejemplo, mediante requerimientos, compras preferenciales, etc.) ayuda a dar a los productores y consumidores la confianza necesaria para adoptar nuevos cultivos y sistemas de gestión, así como para utilizar los nuevos biocombustibles disponibles en el mercado. Además de proporcionar mercados para sus productos, es también esencial garantizar precios justos a los productores, con el fin de asegurar los ingresos rurales.

## CAPÍTULO 2: Lecciones aprendidas sobre la producción y el uso de biocombustibles

Hay tres países que han implementado políticas para el desarrollo de biocombustibles que merecen ser analizadas y que brindan ejemplos de lecciones valiosas con respecto a la producción y el uso de biocombustibles. Dos (Brasil y Estados Unidos) vienen desarrollando sus sectores de biocombustibles desde hace 25 o 30 años, mientras que el otro -Filipinas—solo comenzó en 2004.

### 1. Brasil

Brasil es mundialmente reconocido como el país líder en el mundo en producción de biocombustibles, particularmente etanol, y en los últimos decenios ha demostrado lo a

## LECCIONES APRENDIDAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y EL USO DE BIOCOMBUSTIBLES

### 1.1 Etanol

Brasil es un importador neto de hidrocarburos; y las dos crisis del petróleo en los decenios de 1970 y 1980 tuvieron un enorme impacto en la economía brasileña. Con el fin de volver los precios del combustible menos susceptibles a las variaciones en el precio internacional del petróleo y reducir las importaciones de este producto, el Gobierno Federal estableció el programa *Proalcool* en 1975 con el fin de producir etanol a partir de la caña de azúcar y utilizarlo para dos aplicaciones diferentes:

- a. Para introducir en el mercado gasolina mezclada con etanol, y,
- b. Para promover el desarrollo de vehículos que funcionaran exclusivamente con etanol.

## CAPÍTULO 9: Lecciones aprendidas sobre la producción y el uso de biocombustibles

Hay tres países que han implementado políticas para el desarrollo de biocombustibles que merecen ser analizadas y que brindan ejemplos de lecciones valiosas con respecto a la producción y el uso de biocombustibles. Dos (Brasil y Estados Unidos) vienen desarrollando sus sectores de biocombustibles desde hace 25 o 30 años, mientras que el otro —Filipinas— solo comenzó en 2004.

### 1. Brasil

Brasil es mundialmente reconocido como el país líder en el mundo en producción de biocombustibles, particularmente etanol, y en los últimos decenios ha demostrado los beneficios de los biocombustibles.

#### 1.1 Etanol

Brasil es un importador neto de hidrocarburos; y las dos crisis del petróleo en los decenios de 1970 y 1980 tuvieron un enorme impacto en la economía brasileña. Con el fin de volver los precios del combustible menos susceptibles a las variaciones en el precio internacional del petróleo y reducir las importaciones de este producto, el Gobierno Federal estableció el programa *Proalcool* en 1975 con el fin de producir etanol a partir de la caña de azúcar y utilizarlo para dos aplicaciones diferentes:

- a. Para introducir en el mercado gasolina mezclada con etanol, y;
- b. Para promover el desarrollo de vehículos que funcionaran exclusivamente con etanol.

Ahora, treinta años después, el programa brasileño de alcohol es el más grande programa comercial de biomasa en el mundo, y Brasil sabe manejar plenamente toda la cadena de producción y consumo de alcohol. En forma similar a la industria azucarera, Brasil desarrolló tecnología de alto nivel para el establecimiento, la gestión y el uso de bosques de eucalipto. Tecnologías avanzadas como la gasificación y los ciclos combinados de electricidad e hidrólisis y fermentación para la producción de etanol han hecho posible que Brasil produzca una parte de las bioenergías más baratas del mundo, tanto a partir de caña de azúcar como del eucalipto.

Toda la gasolina vendida en Brasil viene mezclada con un volumen de entre 20 y 26 por ciento de etanol (anhídrido) y se la conoce como "gasohol". La producción de etanol ha aumentado de cerca de 500 millones de litros en 1975 a más de 16.500 millones de litros en 2005, y constituye el 14,8 por ciento de los combustibles (gasolina y diesel) utilizados en el transporte. El etanol hídrido tiene del 6,3 por ciento del mercado, y el etanol anhídrido mezclado con gasolina el 8,5 por ciento. El etanol se usa tanto como un mejorador del octanaje de los vehículos, remplazando el plomo y/o el eter terciario metil butílico (MTBE), y como un combustible sustituto de la gasolina. A los actuales costos de producción, el etanol es más barato que la gasolina si los precios del petróleo se hallan por encima de US\$35 por barril (Binger, 2006).

Actualmente, la flota de vehículos en Brasil que funcionan con etanol consta de:

- a. 15,5 millones de vehículos que funcionan con gasohol;
- b. 2 millones de vehículos que funcionan con etanol hidratado;
- c. 606.000 vehículos "flex-fuel"; y
- d. 3,5 millones de motocicletas.

Los vehículos que funcionan con etanol hidratado utilizan una mezcla de 95 por ciento de etanol y 5 por ciento de agua, pero no pueden funcionar con gasolina o gasohol, en tanto que los vehículos de gasohol no funcionan con etanol hidratado. Hace algunos

años, se dio un faltante de etanol que puso en aprietos a algunos propietarios de vehículos.

Para aumentar la gama de combustibles que un vehículo puede usar, los fabricantes de carros brasileños desarrollaron los vehículos *flex-fuel*, que pueden andar con etanol, con gasolina, o cualquier mezcla de ambos, y fueron lanzados en marzo de 2003. Estos vehículos han cambiado el mercado de los combustibles al ofrecer a los consumidores plena flexibilidad para decidir cuál combustible querrán comprar en la estación de gasolina, con base mayormente en el precio de los combustibles, si bien están conscientes de que el etanol es mejor para el ambiente. En el futuro se prevé el desarrollo de un motor *flex-fuel* que podrá funcionar con tres combustibles: gasolina, alcohol y gas natural.

Según Binger (2006), Brasil produjo 350 millones de toneladas de caña en 2004; la agroindustria azucarera generó alrededor de 700.000 empleos directos y más de 3,5 millones de empleos indirectos. El rápido crecimiento de esta industria se ha caracterizado por una acelerada transición a plantaciones energéticas comerciales y mejoras en el transporte y la industria. Para 2010, esta industria proporcionará empleo directo a 840.000 personas y creará más de 50.000 empleos adicionales al año. El éxito de la industria brasileña del etanol es el resultado de un largo camino que comenzó con las primeras experiencias con automóviles que funcionan con alcohol en ese país en 1912. Para 1925, ya había vehículos en las calles que funcionaban con etanol. El año 1931 vio el inicio de las mezclas de cinco por ciento (5%) de etanol anhidrido con gasolina y el gobierno brasileño lo volvió obligatorio en 1938.

En 1966, la proporción de la mezcla aumentó a 10 por ciento en forma voluntaria. Sin embargo, el progreso acelerado solo comenzó después de 1975, cuando el Gobierno Federal lanzó el programa *Proalcool* en respuesta a la primera crisis del petróleo. Los primeros vehículos comerciales que funcionan con etanol se introdujeron en 1979. La proporción de la mezcla de etanol en la gasolina pasó de 15 por ciento a 20 por ciento, también en 1979, y se elevó al 25 por ciento en 2003. En la actualidad, el consumo

total de etanol vendido en unas 30.000 estaciones de gasolina corresponde a 200.000 barriles de gasolina equivalente por día, y la industria de caña de azúcar es lo suficientemente fuerte como para operar sin subsidios gubernamentales. Al desarrollar la capacidad de producir ya sea etanol o azúcar, los ingenios azucareros pueden optar por la combinación más conveniente de estos dos productos, dependiendo de los precios en el mercado mundial.

El etanol brasileño producido a partir de caña de azúcar es mucho más efectivo para mitigar el cambio climático que el etanol producido a partir de maíz en Estados Unidos. Cada unidad de energía fósil usada para producir etanol conduce a 8,3 unidades de energía de biomasa si se produce con caña de azúcar, mientras que redunda en solamente 1,34 unidades de energía de biomasa si se produce con maíz. La producción de etanol de más de 16.000 millones de litros en 2005 evitó la emisión de cerca de 40 millones de toneladas de dióxido de carbono. Las contribuciones del etanol brasileño a la reducción del calentamiento global pueden replicarse en otros países tropicales usando las instalaciones y los procedimientos apropiados.

Una lección importante que podemos aprender de la experiencia vanguardista del etanol brasileño es que un programa de gobierno debidamente planificado y ejecutado para apoyar el desarrollo de una industria de biocombustibles puede producir beneficios sustanciales en el ámbito local, regional, nacional y mundial y llevar a la industria a un estadio en que puede sobrevivir sin incentivos gubernamentales especiales.

Muchos aspectos de la experiencia brasileña podrían ser muy relevantes para los países interesados en la producción de etanol y su uso en el sector del transporte.

Los principales acicates para la producción, el uso y el comercio de etanol como combustible han sido la intención de reducir la dependencia de la importación de petróleo, el deseo de mejorar el medio ambiente local y mundial, el desarrollo de mercados no alimentarios para la agricultura, la creación de empleos a lo largo de la



cadena productiva, la agregación de valor a la economía rural, y la aprobación de reglas o incentivos fiscales relativos al etanol como combustible.

Los beneficios estratégicos incluyen un aumento en la seguridad energética al reducir la dependencia de los combustibles fósiles y diversificar la matriz de energía. Los beneficios sociales incluyen la recuperación de grandes áreas deforestadas mediante cultivos para biocombustibles y un aumento significativo en las oportunidades de empleo, sobre todo en las áreas rurales. Los beneficios ambientales incluyen una reducción de las emisiones atmosféricas automotrices, ya que los vehículos de alcohol tienen casi cero emisiones de gases del efecto invernadero, así como un ciclo de producción sostenible para el etanol de caña de azúcar al controlar el uso de fertilizantes en los cañaverales y remplazándolos con subproductos de la producción industrial (la vinasa<sup>1</sup> y la cachaza de caña), y una reducción en el uso de plaguicidas y sus impactos ambientales mediante el desarrollo de especies resistentes a las enfermedades.

La legislación ambiental en Brasil especifica que es prohibido practicar cualquier tipo de deforestación; por ello, las plantaciones de caña de azúcar se han extendido principalmente en áreas previamente usadas para la ganadería. Las regulaciones ambientales también exigen la introducción gradual de la zafra de la caña verde para permitir la recuperación de los residuos de la caña (las hojas y puntas de la planta) y un aumento significativo de la biomasa disponible para la producción de energía.

La experiencia brasileña también muestra que no son necesarios ajustes a los vehículos si se usan mezclas de hasta 10 por ciento de etanol en la gasolina, y si los tanques de transporte y almacenamientos se limpian apropiadamente. Para las mezclas con más de 10 por ciento de etanol, es necesario modificar la flota vehicular, o bien usar vehículos manufacturados que funcionan con dichas mezclas.

---

<sup>1</sup> Residuo líquido del proceso de destilación. (N. del T.)

## 1.2 Biodiesel

Los avances en producir biodiesel y mezclarlo con diesel convencional son bastante recientes. Aunque las primeras experiencias se dieron en 1970, los altos precios del aceite vegetal impidieron progresos adicionales. En 1980, la primera patente en el mundo para biodiesel fue otorgada a la Universidad Federal de Ceará. Sin embargo, fue recién en 2002 que el tema del biodiesel ingresó en la agenda del Gobierno y se formó un grupo de trabajo.

En diciembre de 2003, se constituyó un Comité Ejecutivo Interministerial y un Grupo de Gestión fue responsabilizado de la implementación del programa. El Programa brasileño "ProBiodiesel" se lanzó finalmente en diciembre de 2004, en el cual los sectores académico, industrial y gubernamental trabajan juntos para definir las proporciones, rutas y tecnologías que serían empleadas.

Los objetivos básicos del Programa de Biodiesel son:

- a. Reducir la dependencia del petróleo,
- b. Lograr mejoras ambientales, e
- c. Incorporar a la agricultura familiar en el proceso de producción de materia prima.

Se está consolidando un Marco Reglamentario para permitir mezclas de hasta un 2%; implantar obligatoriamente la mezcla de 2% para 2008; aumentar la proporción de mezcla al 5% para el 2013, y dar prioridad a las regiones del Norte y el Nordeste para el cultivo de palma y ricino. Una mezcla del 2% requerirá la producción de 800 millones de litros de biodiesel al año.

Brasil también ha comenzado un nuevo Programa Nacional de Incentivos para Energía Eléctrica a partir de Fuentes Alternativas, llamado "ProInfa", que garantizará la compra de 3.300 MW a pequeñas plantas hidroeléctricas, de biomasa y eólicas. Un mínimo de

60% del equipo que se utilizará en la primera fase debe ser de manufactura nacional y 90% en la segunda. ProInfa diversificará la matriz de energía brasileña y estimulará las industrias de ingeniería nacionales.

## 2. Estados Unidos de América

La demanda de combustible para transporte en Estados Unidos está aumentando a un ritmo de entre 1,5 y 2,3 % anual, principalmente en consumo de diesel. En 2004, los biocombustibles representaban más del 3 por ciento del consumo total de combustible para transporte en Estados Unidos. Las refinerías de Estados Unidos operan a su máxima capacidad o cerca de ella, y la demanda de biocombustibles ha aumentado debido a las normas de protección ambiental. Por ejemplo, las normas sobre calidad del aire han sido un importante estímulo para la producción y uso de etanol y biodiesel; así como el requisito de que parte de la flota de vehículos federales y estatales funcionen con combustibles alternativos y la prohibición del MTB (Binger, 2006).

El gobierno de Estados Unidos ha usado ampliamente sus políticas y leyes como instrumentos para aumentar la producción y el uso de biocombustibles. Entre la legislación reciente sobre esta materia se cuentan la Biomass Research and Development Act del año 2000, la Farm Security and Rural Investment Act de 2002, la American Jobs Creation Act de 2004 y la Energy Policy Act del 2005. La Farm Bill financia donaciones para las compras gubernamentales relativas a la bioenergía y la construcción de biorrefinerías, la educación pública, el desarrollo de tecnologías de hidrógeno y de células de combustible, así como nuevos programas para ayudar a los agricultores y pequeños negocios rurales a comprar sistemas de energía renovable y mejorar su eficiencia energética. La American Jobs Creation Act ofrece varios incentivos fiscales para los productores y mezcladores de etanol, permite el traslado de créditos fiscales a agricultores o cooperativistas y que el crédito fiscal se aplique contra el impuesto mínimo alternativo.

La Energy Policy Act pretende fortalecer la seguridad nacional de Estados Unidos fomentando la investigación, el desarrollo y la creación de mecanismos de mercado para una amplia producción y comercialización de biocombustibles y bioproductos. Esta Ley extiende la vigencia de la Renewable Fuel Standard (RFS) hasta 2012.

La RFS, que será implementada y puesta en práctica por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), estipula que al menos 4.000 millones de galones de etanol y biodiesel deben usarse en 2006; cifra que aumentará a más de 700 millones de galones por año hasta llegar a 7.500 millones de galones en 2012. Sus normas se aplican a refinadores, mezcladores e importadores. Además, el etanol celulósico califica para un crédito mejorado (1 galón = 2,5 galones de crédito).

La Transportation Bill de 2005 proporciona financiamiento a la Junta Nacional de Biodiesel para probar biodiesel en nuevos motores que usan diesel "limpio", y brinda \$10 millones por año, durante cuatro años, a cinco centros Sun Grant.

La Iniciativa Sun Grant de enero de 2004 pretende resolver las necesidades de energía de Estados Unidos y revitalizar las comunidades rurales mediante programas de investigación, educación y extensión en energía renovable e industrias no alimentarias en las universidades "land grant". La misión de esta iniciativa es mejorar la seguridad nacional energética; promover la diversificación y sustentabilidad ambiental de la agricultura estadounidense; y promover oportunidades para la diversificación económica de las comunidades rurales. Se espera que proporcione un financiamiento significativo para becas universitarias competitivas.

## 2.1 Etanol

La industria de etanol se ha venido desarrollando en Estados Unidos durante los últimos 25 años. Desde 1990, la industria del etanol ha sido la de mayor crecimiento en las zonas rurales de Estados Unidos, y en 2005 se calcula que la industria agregó

unos 13.000 empleos al sector manufacturero y fue responsable de más de 150.000 empleos en todos los sectores de la economía. Se calcula también que redujo las emisiones de efecto invernadero en 7 millones de toneladas, las importaciones de petróleo en 143,3 millones de barriles, y el déficit comercial de Estados Unidos en \$5.100 millones; además, produjo \$1.300 millones en ingresos fiscales para el gobierno federal y \$1.200 millones para los gobiernos estatales y locales.

La capacidad de producción de etanol para combustible en 2004 fue de 15.000 millones de litros, y la industria inauguró 12 nuevas instalaciones de producción con tecnología de punta durante el año, elevando su capacidad de producción a 16.200 millones de litros en 2005. La capacidad potencial en 2025 se calcula entre 100.000 millones y 110.000 millones de litros, aproximadamente el 15 por ciento de la demanda de combustibles en Estados Unidos. El 90 por ciento del etanol se hace con maíz. La nueva materia prima incluirá el sorgo en grano, la paja, los materiales "de desecho", la celulosa, los desechos sólidos municipales, etc. Hay más de tres millones de vehículos *flex-fuel* que funcionan con etanol en Estados Unidos.

Una parte importante del programa de etanol radica en los incentivos fiscales del Gobierno Federal; las refinadoras de petróleo reciben un crédito fiscal de US\$0,51 por cada galón de etanol mezclado con gasolina nacional o importada. Para garantizar que los contribuyentes estadounidenses no subsidien las importaciones, un arancel secundario de US\$0,54 por galón se aplica a las importaciones de etanol. Sin embargo, los programas unilaterales de preferencias comerciales, como la Iniciativa de la Cuenca del Caribe y la Ley de Preferencias del Comercio Andino, permiten la importación sin impuestos de etanol desde aquellos países, siempre y cuando el etanol haya sido producido allí mismo. El fin de estos programas es fomentar el desarrollo económico de las regiones andina y caribeña y así ayudar a combatir la pobreza y el tráfico de drogas, pero hasta la fecha estos acuerdos comerciales y programas preferenciales no han conducido a exportaciones significativas de etanol a EE. UU.

## 2.2 Biodiesel

La industria de biodiesel se ha venido desarrollando en Estados Unidos desde 1991. La capacidad de producción de biodiesel en 2005 fue de 290 millones de litros. La capacidad potencial en 2030 se calcula entre 20.000 millones y 40.000 millones de litros. La mayoría del biodiesel se fabrica a partir de aceite de soja. Otras materias primas actuales y emergentes incluyen aceite vegetal reciclado (grasa de restaurantes), aceite de Canola, sebo, grasa amarilla, grasas de trampa, etc.

La American Jobs Creation Act de 2004 incluyó la primera política de incentivos fiscales al biodiesel en Estados Unidos. Un crédito a los impuestos federales indirectos de aproximadamente US\$0,01 por punto porcentual de biodiesel mezclado con diesel de petróleo se prevé que aumentará la demanda de 30 millones de galones por año a más de 124 millones de galones. El crédito fiscal estará en vigencia en 2005 y 2006, y se calcula que cada 100 millones de galones de aumento en la demanda de biodiesel eleva los precios del fríjol de soja en más de US\$0.10 por bushel.

## 3. Filipinas

### 3.1 Etanol

Filipinas se cita en este documento como un recién venido que solo se interesó en la agroenergía y los biocombustibles como alternativa para el transporte en un país altamente dependiente de la importación de petróleo. Comenzó su programa de etanol en 2004 cuando la industria azucarera estableció el Comité Consultivo del Programa de Etanol (EPCC) para "supervisar la realización y revisión de estudios relativos a la viabilidad de la producción de etanol a partir de la caña de azúcar". Sin embargo, debido a los rápidamente crecientes precios del petróleo que superaron los US\$70 por barril, el proceso comenzó a desarrollarse bastante más aceleradamente.

Varios acontecimientos importantes tuvieron lugar en 2004 que hicieron avanzar la iniciativa del bioetanol. Primero, se creó la Alianza Filipina de Combustible de Etanol con el fin de coordinar los esfuerzos de las industrias interesadas compartiendo información e institucionalizando el diálogo. Segundo, se introdujeron proyectos de ley sobre bioetanol en la Cámara de Representantes y el Senado con el fin de promover el uso de etanol como combustible alternativo para el transporte, estableciendo un Programa Nacional de Combustible de Etanol. Tercero, altos funcionarios del gobierno, la industria azucarera y la empresa petrolera visitaron Tailandia para discutir la posible cooperación entre Tailandia y Filipinas en una iniciativa sobre combustible de etanol de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN).

En mayo de 2005, el gobierno filipino lanzó el Programa Nacional de Bioetanol de Filipinas mediante la firma de contratos para establecer la primera planta de etanol del país, con una capacidad de 25 millones de litros por año, usando 300.000 toneladas de caña. La construcción de la planta comenzó en el primer trimestre de 2006 y las operaciones empezarán en la segunda mitad de 2007. Se prevé la construcción de una segunda planta de etanol con una capacidad de 38 millones de litros por año comenzando en el segundo semestre de 2006. Se ha creado un sitio Web para proporcionar información y educación en línea sobre el etanol y la industria azucarera.

El gobierno se ha comprometido formalmente "a seguir una política dirigida a la independencia energética, consistente con el crecimiento económico sostenible del país, que expanda las oportunidades para el sustento, con la debida atención a la protección de la salud pública y el ambiente, ordenando el uso de etanol como combustible automotor como medida para mitigar las emisiones de gases tóxicos y del efecto invernadero (GEI); proporcionar fuentes nativas de energía renovable para reducir la dependencia del petróleo importado, y aumentar el empleo y los ingresos rurales."

### 3.2 Biodiesel

Desde 1983, varias instituciones estatales y privadas de Filipinas han venido llevando a cabo experimentos de investigación y desarrollo sobre el uso del éster metílico de coco (EMC) en combustibles. Estos incluyen la transferencia de la tecnología EMC a la Plantación Dahitri en 1991 y la evaluación de una tecnología de transesterificación mediante un supuesto "proceso frío" en el Centro de Investigación de Zamboanga en 1995. El objetivo general de estos experimentos fue determinar la viabilidad del EMC como sustituto de diesel de petróleo. Estos estudios concluyeron que es técnicamente viable sustituir el diesel de petróleo con EMC al 100%, alimentado directamente a los vehículos de diesel, pero no es económicamente viable debido al alto costo del aceite de coco.

Se promulgaron normas de pureza para el EMC y en 2004 se firmó un Decreto Presidencial instruyendo a todos los departamentos, oficinas y demás entidades del Gobierno, incluyendo a las empresas propiedad del Estado, a incorporar el uso de un 1 por ciento por volumen de EMC en sus requerimientos de diesel.

También en 2004, el gobierno de Filipinas lanzó el Programa de Coco-Biodiesel, basado en que es renovable y nativo; reduce la dependencia del combustible importado; apoya el programa del gobierno de alivio de la pobreza, y afecta las vidas de más de 3,1 millones de agricultores y 25 millones de filipinos que dependen de la industria cocotera. Esta industria, en sus actuales niveles de producción, puede proporcionar suficiente aceite de coco para lograr una mezcla con 10% de EMC.

Otro acontecimiento interesante fue una serie de pruebas realizadas por la Autoridad Filipina del Coco (PCA) sobre el uso de aceite filtrado de coco como sustituto del diesel, sin esterificarlo en biodiesel. Los resultados iniciales sobre el funcionamiento de varios vehículos de la PCA, bombas de pozos de tubo estrecho y otros equipos agrícolas con 100 por ciento de aceite de coco durante dos meses demostraron que realmente funciona. El aceite de coco es más barato que el coco-biodiesel. La PCA



dice que un mini molino de aceite de una tonelada, manejado por los agricultores mismos en varias cooperativas, podría ahora administrar la producción de aceite filtrado de coco que podría satisfacer los requerimientos de combustible de sus granjas y sus comunidades. Si esto se hiciera, la PCA opina que tendría un gran impacto en las vidas de los cococultores, la industria y el país.

### 3.3 La Ley sobre Biocombustibles

Otro importante avance fue la aprobación en 2005 de la Ley sobre Biocombustibles, que ordena su uso de manera escalonada, con un mínimo de uno por ciento de mezcla de biocombustible en todo el diesel vendido en el país durante los primeros dos años. Ello aumentaría a dos por ciento de biodiesel en el diesel convencional y cinco por ciento de etanol en la gasolina después de dos años, y a 10 por ciento después de cuatro años.

La ley también estipula:

- a. Cero impuesto al valor agregado (IVA) de los biocombustibles; la gasolina regular está sujeta actualmente a un IVA del 10 por ciento;
- b. Las instituciones financieras del Gobierno deben facilitar asistencia financiera a los productores locales de biocombustibles;
- c. Se define una amplia gama de incentivos fiscales y parafiscales, incluyendo una exención de los aranceles a la importación de equipo y maquinaria para alentar el ingreso de nuevos inversores en el sector de biocombustibles;
- d. Se clasificaron todas las inversiones en producción o mezcla de etanol como "pioneras" o "áreas preferentes de inversión", lo que da derecho a varios incentivos financieros;

- e. Se nombró a una Comisión Arancelaria que fijara un régimen de aranceles para el combustible de bioetanol;
- f. El Departamento de Agricultura, a través de sus agencias pertinentes, está desarrollando un programa nacional para la producción de cultivos para usarse como materia prima, incluyendo la caña de azúcar, la yuca, el sorgo dulce y el maíz, con el fin de garantizar la disponibilidad de materia prima para la producción de etanol para vehículos automotores;
- g. La eliminación gradual del uso de aditivos y/o oxigenados a la gasolina comenzando después de seis meses hasta la eliminación total de éstos en todo el país en un plazo de tres años desde la entrada en vigencia de la Ley.

ESTRATEGIA DEL IICA PARA SERVIR COMO PLATAFORMA DE  
COOPERATION TECNICA HORIZONTAL EN AGROENERGIA  
Y BIOCOMBUSTIBLES

## CAPÍTULO 10: Estrategia del IICA para servir como plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles

En la última reunión del Comité Ejecutivo, celebrada en Brasil en 2005, el gobierno de este país tomó la iniciativa de presentar la experiencia brasileña en este campo y ofreció cooperar con otros países de la región interesados en desarrollar su sector agroenergético. Ello fue bien recibido por los países miembros del IICA presentes en la reunión.

La agricultura ha sido una importante alternativa económica para ayudar a los países a sobreponerse al peso de los elevados precios del petróleo. Sin embargo, las ventajas

### **ESTRATEGIA DEL IICA PARA SERVIR COMO PLATAFORMA DE COOPERATION TÉCNICA HORIZONTAL EN AGROENERGÍA Y BIOCMBUSTIBLES**

Estas ventajas potenciales han sido reconocidas por los Ministros de Agricultura de las Américas, quienes han solicitado al IICA asumir un papel de liderazgo, sirviendo como plataforma para la difusión de experiencias en la producción de biocombustibles al resto del hemisferio.

En el IICA, en respuesta a la solicitud de los Estados Miembros y tomando en cuenta las proyecciones hechas por varias entidades internacionales y nacionales, estamos centrando nuestro futuro programa sobre Agroenergía y Biocombustibles en la consideración, entre otros, de los siguientes asuntos:

- a. La agroenergía como una alternativa factible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el Hemisferio;

## **CAPÍTULO 10: Estrategia del IICA para servir como plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles**

En la última reunión del Comité Ejecutivo, celebrada en Brasil en 2005, el gobierno de ese país tomó la iniciativa de presentar la experiencia brasileña en este campo y ofreció cooperar con otros países de la región interesados en desarrollar su sector agroenergético. Ello fue bien recibido por los países miembros del IICA presentes en la reunión.

La agricultura ha sido una importante alternativa económica para ayudar a los países a sobreponerse al peso de los elevados precios del petróleo. Sin embargo, las ventajas de recurrir a la agricultura para generar fuentes alternativas de energía van más allá de los beneficios económicos. La producción de agroenergía también contribuye a crear empleos y reducir la pobreza rural, así como a proteger el ambiente de la contaminación causada por el uso de la gasolina y el diesel.

Estas ventajas potenciales han sido reconocidas por los Ministros de Agricultura de las Américas, quienes han solicitado al IICA asumir un papel de liderazgo, sirviendo como plataforma para la difusión de experiencias en la producción de biocombustibles al resto del hemisferio.

En el IICA, en respuesta a la solicitud de los Estados Miembros y tomando en cuenta las proyecciones hechas por varias entidades internacionales y nacionales, estamos centrando nuestro futuro programa sobre Agroenergía y Biocombustibles en la consideración, entre otros, de los siguientes asuntos:

- a. La agroenergía como una alternativa factible para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el Hemisferio;

- b. El potencial técnico de la agroenergía y los biocombustibles;
- c. Las nuevas tecnologías en desarrollo;
- d. El tiempo probable que habrá que aguardar antes de que estén disponibles los biocombustibles en un volumen suficiente como para ingresar en el mercado a escala comercial;
- e. Las preocupaciones ambientales.

El objetivo del IICA es contribuir a las discusiones sobre el tema y recopilar información estratégica que permita a quienes toman las decisiones responder a una cuestión fundamental:

- ¿Están a nuestro alcance las posibilidades técnicas que nos permitan satisfacer la demanda prevista de agroenergía y biocombustibles de manera más confiable, constante y segura, y menos contaminante?

Al valorar las perspectivas de las nuevas tecnologías, es importante entender claramente la fuerte ventaja competitiva que todavía tienen en el mercado los combustibles fósiles tradicionales. Su actual abundancia y asequibilidad y, sobre todo, la magnitud de las inversiones hechas durante varias generaciones en la industria petrolera, hacen que una transición fluida resulte difícil de visualizar y, en cierto grado, poco realista.

Por lo tanto, hay algunas expectativas con respecto al uso de la agroenergía y los biocombustibles como un sustituto pleno de los combustibles fósiles que pueden no ser realistas.

### 1. Objetivos

La estrategia propuesta tiene los siguientes objetivos:

- d. Crear una plataforma para la difusión de conocimientos, información y experiencias en agroenergía y producción de biocombustibles;
- e. Crear un foro especializado para debatir asuntos relativos a la agroenergía y los biocombustibles, donde los países puedan analizar y discutir abiertamente sus inquietudes;
- f. Facilitar la cooperación técnica horizontal dentro de los países miembros y entre ellos, ayudándoles a entender mejor las complejidades de la producción de agroenergía y biocombustibles.

La principal prioridad de la estrategia propuesta es guiar al IICA en sus esfuerzos por ayudar a sus Estados miembros a establecer programas de agroenergía dirigidos a desarrollar industrias de biocombustibles que satisfagan las necesidades nacionales de energía; modernizar y diversificar el sector agropecuario para promover el desarrollo rural; y aumentar la competitividad económica en el ámbito mundial.

La estrategia propuesta se centra en la identificación y consolidación de un conjunto de actividades complementarias que sacan provecho de la capacidad actual del IICA y su experiencia en agricultura y desarrollo rural, al tiempo que toman en consideración sus limitaciones. La estrategia incluye varias acciones para apoyar el desarrollo de industrias de biocombustibles a lo largo del hemisferio, particularmente en los países productores de caña de azúcar y semillas oleaginosas.

Los elementos medulares de la estrategia que podrían conducir al establecimiento de una plataforma en agroenergía y biocombustibles exitosa y sostenible incluyen los siguientes:

- a. Promover la agroenergía como una fuente de energía económicamente viable para producir combustibles líquidos y electricidad; y,
- b. Desarrollar la capacidad del IICA para apoyar actividades emprendedoras relativas a la agroenergía que conduzcan a formas de sustento sostenibles y a un ambiente saludable; y

c. Fortalecer la capacidad institucional del IICA para cumplir con su misión.

La estrategia pretende posicionar al IICA como la institución estratégica líder en cooperación técnica horizontal en agroenergía del hemisferio para ayudar a los países a fortalecer los vínculos entre los sectores de la agricultura y la energía, y para aumentar las oportunidades de la agroenergía en el hemisferio de manera económica, social y ambientalmente sostenible.

La estrategia propuesta también pretende apoyar a los países en la planificación y el desarrollo de su sector agroenergético, al brindar conocimientos e información sobre el desarrollo de tecnologías, mejores prácticas de la industria y oportunidades de negocios en la industria agroenergética. Organizar conferencias hemisféricas y regionales anuales sería una forma ideal de intercambiar nuevas ideas y analizar estrategias.

El IICA cree que la participación ciudadana es un elemento importante de un programa nacional de agroenergía exitoso. Involucrar a los ciudadanos en el desarrollo y la implementación de una estrategia los ayudará a comprender cómo la misma los beneficiaría a ellos como individuos y a las comunidades en que viven.

De manera similar, el IICA está consciente de que la educación puede desempeñar un papel clave. Educar a los consumidores sobre los beneficios de las industrias de biocombustibles puede ayudarlos a tomar decisiones energéticas informadas. Se requiere de campañas de información y conciencia pública para ayudar a educar a funcionarios gubernamentales y al público en general sobre los biocombustibles, y para apoyar el establecimiento de coaliciones regionales y nacionales que constituyan el núcleo de grupos de apoyo que promuevan y eventualmente conduzcan a la producción y uso local de biocombustibles.

La médula de la estrategia del IICA consiste en apoyar a los Países miembros en el desarrollo de capacidades institucionales necesarias para impulsar actividades

empendedoras de agroenergía que conduzcan a formas de sustento sostenibles y un ambiente saludable, particularmente para las poblaciones rurales. El desarrollo de pequeñas y medianas empresas de biocombustibles proporciona una excelente oportunidad para generar empleos y revitalizar las economías rurales, así como para mejorar la difusión de tecnologías.

Para asegurar que el IICA cumpla con su misión de desarrollar una plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles, el Instituto debe emprender un fortalecimiento institucional a través de modalidades como el desarrollo de acuerdos de cooperación con otras instituciones y organizaciones técnicas, añadiendo destrezas profesionales en planificación y políticas agroenergéticas y asociaciones con organismos nacionales e internacionales para mejorar las capacidades de proporcionar información requerida para planificar e implementar la plataforma hemisférica propuesta.

## 2. Prioridades

### **Prioridad 1: Promover la agroenergía como una fuente económicamente viable de energía**

El IICA cree que la agroenergía y los biocombustibles son alternativas que merecen ser analizadas seriamente a la luz de sus múltiples beneficios socioeconómicos y ambientales. El desarrollo de una industria de biocombustibles en países con una producción de materia prima comparable con su demanda energética contribuirá significativamente al desarrollo de la población. Sustituir combustibles fósiles importados por biocombustibles producidos localmente devolvería dinero a la economía rural, beneficiando a los trabajadores agropecuarios. Se darían mayores oportunidades de generación de ingresos en todas las etapas, desde la producción y el transporte de biocombustibles, hasta la operación de la planta.



Las tierras marginales y degradadas podrían volverse viables para la producción de materia prima, ya sea como cultivo primario o secundario. De esta manera, los agricultores tendrían más opciones sobre el uso de la tierra y para decidir cuáles cultivos son mejores para la economía hogareña.

**Prioridad 2: Fortalecer la sustentabilidad del IICA para apoyar actividades gubernamentales y empresariales de agroenergía que lleven a medios de vida sostenibles y a un ambiente saludable**

El IICA deberá asegurarse de que cuenta con la capacidad institucional para sostener y apoyar las actividades gubernamentales y empresariales de agroenergía y biocombustibles que conduzcan a modos de vida sostenibles y a un ambiente saludable, particularmente para las poblaciones rurales. La creación de capacidad institucional se procuraría mediante el fortalecimiento directo y a través de asociaciones con organizaciones e instituciones regionales e internacionales que puedan proporcionar la gama de pericia profesional requerida para apoyar el desarrollo de emprendedores en la producción y el uso de biocombustibles. El desarrollo de pequeñas y medianas empresas de biocombustibles líquidos y sólidos proporciona una excelente oportunidad para generar empleo y revitalizar las economías rurales, así como un mecanismo para mejorar la difusión de tecnologías.

El desarrollo de iniciativas conjuntas (entre el IICA y los Estados Miembros) para sensibilizar a las pequeñas y medianas empresas de biocombustibles implicaría dar capacitación a los emprendedores actuales y potenciales sobre cómo iniciar y gestionar negocios relativos a la conversión de materia prima en servicios energéticos y de suministro y mantenimiento, y cómo interrelacionarse con instituciones de investigación y desarrollo involucradas en el desarrollo de tecnología de biomasa, para proporcionar pronto acceso a la información tecnológica relevante.

### **Prioridad 3: Fortalecer la capacidad organizacional del IICA para cumplir con su misión**

Como se destacó en el Capítulo 2, apartado 2.2, el IICA ha emprendido recientemente algunas transformaciones institucionales importantes centradas en fortalecer su capacidad para formular estrategias y políticas para la agricultura y vida rural; modernizar los mercados agropecuarios; promover el acceso a mercados; desarrollar marcos institucionales para la innovación tecnológica; implementar actividades conjuntas para erradicar plagas y enfermedades; reformar la educación agropecuaria; difundir información y conocimientos sobre la gestión agropecuaria y rural; y responder a temas emergentes.

Hay cuatro categorías claves de apoyo funcional que puede brindar el IICA: apoyo para el desarrollo de políticas y marcos legales; creación de capacidades; promoción de inversiones; e impulso a los programas de investigación, desarrollo y demostración en los países y las regiones.

### **3. Metas**

#### **Meta 1: Realizar consultas nacionales y regionales sobre el potencial en agroenergía y biocombustibles**

El IICA está elaborando una estrategia para responder al reto de los cada vez más altos precios del petróleo. Ésta incluye un cambio consciente hacia la promoción de la participación pública y privada en las industrias de biocombustibles.

Con el fin de implementar una política agroenergética inclusiva que aliente su adopción por parte de los interesados, hay una urgente necesidad de consultar con ellos y promover el diálogo para fomentar una mayor comprensión de las cuestiones relativas a la producción y el uso de biocombustibles y sus implicaciones para las vidas de los

habitantes rurales. El fin de las consultas nacionales propuestas es estimular discusiones entre el sector privado y público, representantes de la sociedad civil y quienes toman las decisiones sobre los beneficios potenciales del desarrollo de la agroenergía y las industrias de biocombustibles.

Su implementación se daría a través del establecimiento de Comités Conductores Regionales (uno para cada región del IICA) que agruparían a representantes del sector público o instituciones socias y los demás interesados, como los representantes del sector de los agronegocios, para supervisar la planificación de las consultas, la organización de la reunión y la redacción de un Informe Técnico que muestre el potencial de la producción nacional de biocombustibles y la posición de los interesados sobre el potencial de esa producción nacional.

**Meta 2: Ayudar a los países miembros a priorizar iniciativas para el desarrollo de nuevas tecnologías, mejores prácticas de la industria y oportunidades de negocios en el sector agroenergético**

El prolongado período de altos precios del crudo y la gasolina, junto con el estado incierto de las reservas de petróleo y gas natural, están hoy llevando a predicciones de precios del crudo superiores a los US\$100 por barril en un futuro no muy lejano, manteniéndose en todo caso por encima de un piso de US\$50 por barril.

Como ya se ha dicho en este documento, las experiencias internacionales con los biocombustibles muestran que los dividendos financieros para los agricultores a partir de la producción de materia prima para biocombustibles dependen de los precios del petróleo. Sin embargo, a un precio del petróleo de US\$50 por barril o más, la producción de biocombustibles es en varios casos económicamente viable. Recurriendo a las políticas públicas, los gobiernos pueden crear el ambiente facilitador que proporcione el clima necesario para el desarrollo de los biocombustibles, generando oportunidades económicas en el ámbito nacional y local.

El papel del Gobierno, como se discutió previamente, puede ser crucial, pero lo mismo vale con respecto al papel del sector privado, y sobre todo de los agricultores, quienes deben ser los principales productores de materia prima y transformadores de la materia prima en biocombustibles.

Según Binger (2006), el sector de la energía convencional ha desarrollado el concepto de las empresas de servicios energéticos (ESEs, o ESCOs por sus siglas en inglés). Estas compañías son usualmente pequeñas y proporcionan servicios para ahorrar energía. Las ESCOs, por lo tanto, proporcionan el modelo de negocios para el fomento y desarrollo de las pequeñas y medianas empresas requeridas para proporcionar la diversa capacidad técnica y de gestión necesaria para la producción y el uso sostenibles de los biocombustibles. ESCOs en países como Jamaica, Santa Lucía y Barbados proporcionan hoy una gama de servicios energéticos que van del acceso a tecnologías a la planificación energética, las auditorías energéticas y la financiación.

Tener éxito en el establecimiento de un Programa Nacional de Biocombustibles por parte de los gobiernos nacionales es un prerrequisito para el desarrollo de los sectores privados en este campo.

Las sugerencias del IICA para el desarrollo de nuevas tecnologías, mejores prácticas de la industria y oportunidades de negocios en el sector agroenergético se fundamentan en lo siguiente:

- a. Ayudar a los países miembros a establecer un marco de políticas propicio para el desarrollo de la agroenergía. El IICA establecería asociaciones a través de su red de oficinas nacionales con varios grupos claves de interesados en los sectores de la agricultura, la energía y el ambiente y las instituciones financieras. El ambiente facilitador estaría caracterizado por políticas apropiadas y un compromiso con el desarrollo de capacidades; y

- b. Ayudar a los países miembros a promover la producción nacional de agroenergía y biocombustibles como una actividad económica viable con múltiples beneficios para aquellos países cuyo tamaño y capacidad agropecuaria comprobada permite la producción sostenida. Como parte de este esfuerzo, el IICA buscaría socios para organizar eventos mediáticos anuales que destaquen hallazgos en la investigación y actividades exitosas, y para reconocer a través de premios los logros excepcionales. Entre las posibilidades se cuentan exposiciones y festivales agropecuarios anuales.

### **Meta 3: Ayudar a los países miembros a desarrollar su capacidad para formular, analizar e implementar políticas agroenergéticas**

Con base en la experiencia mundial, el desarrollo de industrias exitosas de biocombustibles exige políticas energéticas, agropecuarias y ambientales propicias, que consideren a cada barril de petróleo importado para el transporte o la generación de electricidad como una pérdida del ingreso potencial para los agricultores.

El IICA trabajaría junto a los Países miembros para fortalecer la capacidad de formular, analizar e implementar políticas agroenergéticas, brindando a los Países las herramientas básicas de análisis sobre las características funcionales y el desempeño de las industrias de biocombustibles, el nivel estimado de la demanda de infraestructura y servicios de biocombustibles, e información sobre oferta y demanda se influyen recíprocamente. El IICA compartirá ejemplos de esfuerzos para implementar industrias de biocombustibles a partir de experiencias y actividades en Estados Unidos, Brasil y otros países productores de biocombustibles. Estos ejemplos deberían servir de guía, estimular ideas y generar nuevos contactos alrededor del mundo sobre:

- a. **Formulación e implementación de una política de biocombustibles:** al brindar herramientas para diseñar y desarrollar los procesos necesarios para la formulación e implementación de una política de biocombustibles.
- b. **Orientaciones para los que formulan políticas:** al proporcionarles la justificación para invertir en industrias de biocombustibles y los principios rectores de las políticas sobre las industrias de biocombustibles; y presentarles opciones de política y elementos relativos a las industrias de biocombustibles y políticas que incluyan el enfoque de género.
- c. **Promoción del desarrollo de la industria de los biocombustibles:** al dar herramientas para ayudar a los países a defender la necesidad una industria vigorosa de biocombustibles, incluyendo pasos para la organización de campañas de información sobre cómo desarrollar, implementar y evaluar una estrategia exitosa de educación pública y promoción.

#### **Meta 4: Instituir conferencias hemisféricas y regionales anuales sobre agroenergía**

La mayoría de los países tiene el potencial de reducir sustancialmente la importación de combustibles, a partir de la capacidad agropecuaria actual y de la disponibilidad de materia prima para producir biocombustibles.

La celebración de conferencias anuales sería una manera ideal de intercambiar nuevas ideas, analizar estrategias, o simplemente congregar a los profesionales y otros interesados en agricultura y energía del hemisferio. Por ende, las conferencias propuestas se diseñarían para brindar a los individuos interesados en la agroenergía la oportunidad de adquirir información sobre agroenergía, tanto general como específica al ámbito geográfico, y aumentar sus conocimientos sobre los recursos disponibles.

Las Conferencias también pretenderían promover y explicar la estrategia de agroenergía del IICA y ofrecerían una oportunidad ideal para:

- a. Educación: Sesiones informativas sobre programas de agroenergías, recursos agroenergéticos y temas de interés general;
- b. Creación de redes de contactos: Un ambiente social donde los participantes puedan conocer a otros interesados en la región para el intercambio de experiencias e ideas;
- c. Participación comunitaria: Participación en todos los niveles del sector de la agroenergía, especialmente los interesados y agricultores desde las bases; y
- d. Difusión: Para garantizar que el diálogo y las decisiones se fundamenten en el conocimiento actual.

Las conferencias serían organizadas en diferentes países con la coordinación de la red de oficinas nacionales del IICA y en asociación con entidades del sector privado, organismos de desarrollo, agencias de gobierno, medios de comunicación, instituciones financieras y grupos ambientales.

#### **Meta 5: Lanzar una Iniciativa de Concienciación y Educación Pública**

La Iniciativa de Concienciación y Educación Pública propuesta se basaría en los retos económicos que enfrentan los Países: el aumento en los costos de los combustibles fósiles líquidos; los problemas suscitados por la disminución de la importancia relativa del sector agropecuario; y la creciente amenaza planteada por el cambio climático mundial, que requiere la adopción de medidas para reducir su vulnerabilidad.

La Iniciativa de Concienciación y Educación Pública se concentraría en promover la agroenergía como una fuente de energía para el desarrollo sostenible del hemisferio, y los pros y contras de la agroenergía, comparada con la dependencia de los combustibles fósiles. La participación ciudadana es un elemento crucial en el establecimiento y desarrollo de una estrategia de agroenergía exitosa. Involucrar a los

ciudadanos en el desarrollo e implementación de una estrategia como esta los ayudaría a entender los beneficios potenciales para sí mismos y para sus comunidades, alentaría el aporte de las ideas de los ciudadanos y aumentaría la confianza y apoyo públicos a la estrategia.

La Iniciativa de Concienciación y Educación Pública del IICA informaría a funcionarios estatales y al público en general sobre los biocombustibles, y proporcionaría el contexto para construir coaliciones regionales y nacionales. Se desarrollarán programas nacionales en alianza con el sector privado, las asociaciones de agricultores; las agencias de gobierno responsables de la información y educación pública; los medios de comunicación locales, y las instituciones de tercera enseñanza, con el patrocinio de organismos asociados de desarrollo, agencias internacionales de financiamiento y las instituciones financieras locales. Cuando sea posible, estas acciones se implementarán en cooperación con los gobiernos nacionales, como parte de las estrategias nacionales de desarrollo sostenible.

#### 4. Metodología

La primera fase para construir una plataforma hemisférica de cooperación técnica horizontal consistirá en una valoración de los aspectos técnicos, sociales y económicos de la agroenergía y los biocombustibles en cada uno de los Países Miembros.

La valoración se fundamentará en la siguiente información:

- a. Las experiencias de cada país en el desarrollo e implementación de programas de biocombustibles y las lecciones aprendidas de ellas;
- b. Una valoración del potencial de la agroenergía y producción de biocombustibles en los países miembros del IICA;



- c. Una revisión de los informes nacionales e internacionales, particularmente con respecto al desarrollo sostenible, la energía, el ambiente y la agricultura biocombustibles y.
- d. Discusiones y consultas con experimentados profesionales de Brasil, Estados Unidos, Canadá y otros actores mundiales para garantizar que el programa de agroenergía sea compatible con las políticas ambientales locales y regionales y
- e. Completar la información generada a partir de la revisión de la literatura y los estudios por país.

## 6. Financiamiento de la estrategia y presupuesto estimado

### 5. Líneas de acción

Según Bieger (2009), la principal estrategia para la financiación de las inversiones

La estrategia se basará en las siguientes líneas de acción: biocombustibles en los países donde se consideren viables es mediante la retrocesión de las inversiones del gobierno

- a) **Transferencia de tecnología y conocimiento**, alentando a los Países Miembros a compartir sus conocimientos y tecnologías y promoviendo la cooperación técnica horizontal y el uso sostenible de los biocombustibles. Brasil ha acumulado una gran riqueza de experiencias; éstas resultarán valiosas para los países que estén desarrollando nuevos programas de biocombustibles. Conforme otros países desarrollen su pericia en la producción de nuevos cultivos y en el uso de nuevas tecnologías para convertirlos en combustibles, pueden volver más expedito tanto el desplazamiento del petróleo como el desarrollo económico general, al compartir sus conocimientos;
- b) **Capacitación y creación de capacidades**, promoviendo e implementando, junto con los Países Miembros, programas de capacitación y creación de capacidad relativos a la agroenergía y producción de biocombustibles; El plan de desarrollo de agroenergía debe contar con una estrategia de movilización de recursos que brinde el financiamiento necesario
- c) **Apoyo a los Países Miembros en el desarrollo del sector agroenergético**, estimulándolos para que desarrollen aún más sus sectores agropecuarios y conviertan la producción de agroenergía en una prioridad de sus políticas nacionales. Estas iniciativas tendrían un alcance nacional y regional y se

concentrarían en aumentar la creación de capacidad de los países y la eficiencia y productividad de las fuentes tradicionales y no tradicionales de biocombustibles; y,

d) **La adhesión a políticas ambientales**, asegurando que el programa de agroenergía sea compatible con las políticas ambientales locales y regionales y armonice con el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

## 6. Financiamiento de la estrategia y presupuesto estimado

Según Binger (2006), la principal estrategia para la financiación de las inversiones necesarias para el desarrollo nacional de industrias de biocombustibles en los países donde se consideren viables es mediante la redirección de las inversiones del gobierno en los sectores de la energía y la agricultura. Sin embargo, antes de ello debe existir un ambiente facilitador, caracterizado por el liderazgo del gobierno y la presencia de políticas de apoyo a la producción y al desarrollo del mercado de los biocombustibles.

La lógica de impulsar una mayor inversión en agroenergía radica en que este enfoque refuerza la flexibilidad económica de los países, en una época en que las perspectivas del suministro energético internacional hacen pronosticar costos altos y crecientes de los combustibles fósiles. Además, representa una fuente de empleo potencialmente sostenible para trabajadores con destrezas limitadas, y las actividades delineadas arriba ayudarían a crear conciencia y comprensión entre los interesados en el desarrollo sostenible nacional.

El grado de éxito en el desarrollo de cualquier iniciativa regional dependerá de contar con una estrategia de movilización de recursos que brinde el financiamiento necesario para apoyar su implementación. Esta propuesta enumera los requerimientos básicos para el desarrollo de tal estrategia, identificando fuentes potenciales de financiamiento y ofreciendo estimaciones de los costos básicos.

Como se dijo antes, se prevé que la agroenergía sera un emprendimiento comercial y, como tal, se espera que porciones significativas del financiamiento para la implementación de actividades relativas a la producción provengan de fuentes privadas, ya sea como créditos o como capital accionario. También vendrán inversiones desde el sector público que quizá sean primordialmente en especie, como tierra, equipo, instalaciones físicas o avales crediticios. La estrategia de movilización de recursos se concentrará por lo tanto principalmente en los costos básicos y las actividades del programa, como financiamiento para consultorías, apoyo a la información y asistencia técnica, eventos anuales y bienales, etc.

## 7. Fuentes potenciales de financiamiento

Una fuente potencial de financiamiento es un instrumento de desarrollo del PNUD, denominado Fondo Fiduciario Temático (FFT) de Energía para el Desarrollo Sostenible, que operará en tres ámbitos: nacional, regional y mundial. El FFT se concentrará en los países de bajos ingresos, los Países Menos Desarrollados (PMD) y la región africana, en tanto que una pequeña proporción de los recursos se usará para financiar iniciativas mundiales y regionales. La meta de financiamiento del FFT es de US\$100 millones a lo largo de cuatro años.

Las cuatro áreas prioritarias en energía para el PNUD son:

- a. El fortalecimiento de los marcos normativos nacionales de apoyo a la energía para el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza;
- b. La promoción de servicios de energía rural, en apoyo del crecimiento y la equidad;
- c. La promoción de tecnologías energéticas no contaminantes para el desarrollo sostenible; y

- d. Mayor acceso a la financiación de inversiones para fuentes de energía sostenible.

Las oportunidades de estimular el desarrollo en el sector privado también podrían verse fortalecidas a través de una asociación con el BID, específicamente su Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), que tiene un capital de \$1.200 millones y apoya el desarrollo innovador del sector privado. El FOMIN proporciona donaciones y mecanismos de inversión y es una importante fuente de donaciones de asistencia técnica para el desarrollo de las microempresas y pequeñas empresas.

Otra posible fuente de financiamiento es la Estrategia de Biocombustibles de la Unión Europea. La UE está apoyando los biocombustibles con el objetivo de reducir las emisiones del efecto invernadero, fomentar la “descarbonización” de los combustibles usados para el transporte, diversificar las fuentes de suministro de combustibles y desarrollar sustitutos a largo plazo para los hidrocarburos fósiles. Uno de los tres objetivos de la Estrategia de Biocombustibles de la Unión Europea es explorar las oportunidades en los países en desarrollo –incluyendo aquellos afectados por la reforma del régimen azucarero de la UE– para la producción de materia prima y biocombustibles, y determinar el papel que podría desempeñar la UE para apoyar el desarrollo de una producción sostenible de biocombustibles.

Para los países del Caribe, la propuesta de la Comisión Europea de ofrecer medidas de acompañamiento a los países del Protocolo del Azúcar afectados por la reforma azucarera de la UE es una importante iniciativa de cooperación. Las medidas de acompañamiento apoyarán la reestructuración o diversificación en los países afectados, con base en sus estrategias para enfrentar las consecuencias de dicha reforma. Dentro de este marco, la UE podría apoyar el desarrollo de la producción de etanol y posiblemente el sector de generación eléctrica, con base en estudios exhaustivos en cada país. También existen recursos potenciales a partir de fuentes bilaterales, como la propuesta italiana de una Alianza Mundial sobre Bioenergía (Binger, 2006).

### 7.1. Presupuesto estimado del programa

Como ya se destacó en este documento, la estrategia propuesta procura posicionar al IICA como la institución estratégica líder en cooperación técnica horizontal con respecto a la agroenergía en el hemisferio, capaz de ayudar a los países a fortalecer los vínculos entre los sectores de la agricultura y la energía, y aumentar las oportunidades para el desarrollo de la agroenergía en el hemisferio de manera económica, social y ambientalmente sostenible.

Como tal, dos aspectos fundamentales deben tomarse en cuenta en este apartado:

- a. Un presupuesto básico que permita al IICA comenzar a construir la plataforma propuesta; y
- b. Un presupuesto ampliado que permita a los países y regiones desarrollar sus propios programas y acciones, con base en recursos externos provistos por los Estados Miembros y las agencias de financiamiento, como se explica en el apartado 1.5 de este capítulo.

La **Tabla 5** muestra el presupuesto básico requerido para desarrollar la estrategia, estimado en aproximadamente US\$ 250.000 por año, a lo largo de cuatro años.

Como se ha indicado, el papel del IICA sería más bien de fomento de la capacidad y apoyo – brindando información y facilitando el intercambio de experiencias y pericias y la transferencia de tecnología. En países donde no hay actividades centradas en la producción de energía por parte del sector agropecuario, el papel del IICA sería de campañas de sensibilización, demostración y educación pública.

La **Tabla 6** muestra el presupuesto ampliado requerido para desarrollar plenamente la estrategia, en los planos nacional y regional, estimado en aproximadamente US\$ 195.000 por año, por región, a lo largo de cuatro años. El presupuesto ampliado total se calcula en US\$ 975.000 por año.

**Tabla 5: Presupuesto básico estimado** en US\$ 4 200 000

CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	Total
Coordinador del Programa	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 400.000
Asistente Administrativo/a	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 80.000
Conferencias sobre Agroenergía	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 240.000
Concienciación y publicaciones	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 20.000
Viajes	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 80.000
<b>TOTAL ESTIMADO</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>

**Tabla 6: Presupuesto ampliado estimado**

CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	Total
Especialistas regionales (5)	\$ 450,000	\$ 450,000	\$ 450,000	\$ 450,000	\$ 1,800,000
Asistentes técnicos (5)	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 500,000
Seminarios regionales sobre agroenergía (5)	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 125,000	\$ 500,000
Concienciación y publicaciones	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 400,000
Viajes	\$ 75,000	\$ 75,000	\$ 75,000	\$ 75,000	\$ 300,000
Otros gastos operativos	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 400,000
<b>TOTAL ESTIMADO</b>	<b>\$ 975,000</b>	<b>\$ 975,000</b>	<b>\$ 975,000</b>	<b>\$ 975,000</b>	<b>\$ 3,900,000</b>

La **Tabla 7** muestra el presupuesto total requerido para el desarrollo pleno de la estrategia, en los ámbitos nacional, regional y hemisférico, estimado en

aproximadamente US\$ 1.225.000 por año a lo largo de cuatro años. El presupuesto total para los cuatro años está estimado en US\$ 4.900.000.

**Tabla 7: Presupuesto total estimado**

CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	Total
Presupuesto básico	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 1,000,000
Presupuesto ampliado	\$ 975,000	\$ 975,000	\$ 975,000	\$ 975,000	\$ 3,900,000
<b>TOTAL ESTIMADO</b>	<b>\$ 1,225,000</b>	<b>\$ 1,225,000</b>	<b>\$ 1,225,000</b>	<b>\$ 1,225,000</b>	<b>\$ 4,900,000</b>

Se invita a los Países miembros a valorar la importancia de esta iniciativa y ayudar al IICA a financiar plenamente esta plataforma de cooperación técnica horizontal en agroenergía y biocombustibles.

Se prevé que con la plena implementación de la estrategia propuesta y el establecimiento y desarrollo de industrias de biocombustibles, junto a la subsiguiente verificación de las ventajas y beneficios asociados, los gobiernos aumentarán sus inversiones en el sector.

## CAPÍTULO 11: Próximos Pasos

La contribución potencial de la agroenergía y los biocombustibles al desarrollo sostenible del hemisferio se basa en beneficios potenciales muy significativos, como se ha mostrado. Sin embargo, también hay retos considerables. La multiplicidad de estos retos radica en las características de la agroenergía y de la producción y el uso de biocombustibles.

Los próximos pasos propuestos serían los siguientes:

- a. Empezar un ejercicio en el ámbito nacional para recopilar información básica sobre lo siguiente:
  - Estrategias nacionales en marcha para responder a los cambios en el sector agropecuario;
  - Recursos de tierra previamente asignados a la producción de cultivos de exportación que podrían ser usados para la producción de materia prima para biocombustibles;
  - Recursos de tierra que están sufriendo degradación ambiental como resultado de usos actuales y que tienen potencial para la producción de materia prima de biocombustibles;
  - Recursos de tierra actualmente subutilizados para fines agropecuarios que podrían ser usados para biocombustibles;
  - Disponibilidad y futura demanda y opciones de suministro de recursos hídricos;
  - Prácticas relativas a la gestión de desechos;
  - Estrategias para responder al creciente costo de las importaciones de petróleo y su impacto en el crecimiento económico;



- Planes para satisfacer la demanda futura de electricidad, así como para reemplazar la capacidad existente;
- Políticas energéticas actuales, regímenes de precios para los combustibles y estructuras de los aranceles energéticos;
- Políticas e incentivos existentes relativos a los sectores agropecuario e industrial y los mercados financieros; y
- Temas ambientales y sociales prioritarios en el país y estrategias de desarrollo sostenible.

Este ejercicio proporcionará valiosa información, ya que el IICA y los países miembros podrán identificar las industrias agroenergéticas más apropiadas, según el contexto nacional.

- b. Crear grupos de trabajo regionales integrados por expertos nacionales seleccionados por los Países miembros para conceptualizar, discutir, proponer y aprobar políticas regionales de apoyo al desarrollo agroenergético;
- c. Valorar iniciativas regionales en marcha relativas a la diversificación agropecuaria, el desarrollo de energía renovable y mejoras a la eficiencia energética, la mitigación de los efectos del cambio climático y el desarrollo de recursos energéticos. Este ejercicio ayudará al IICA a planificar actividades e identificar dónde existe potencial para colaborar en el desarrollo de industrias de biocombustibles, como parte de iniciativas en marcha o en etapa de planificación.
- d. Identificar fuentes y mecanismos regionales de inversión que apoyan actualmente proyectos de agricultura y energía. Como ya se discutió, la inversión es uno de los principales limitaciones del sector agropecuario. Es por lo tanto necesario documentar las fuentes de inversión y la experiencia en este campo, antes de planificar las actividades pertinentes. A diferencia del sector agropecuario, se han

visto indicios alentadores en el campo de la inversión en el sector de la energía renovable.

- e. Dialogar con instituciones nacionales y regionales que se ocupan de los diversos aspectos del desarrollo sostenible, con el fin de determinar la sinergia potencial entre sus metas y la producción de biocombustibles. Ya existe gran número de proyectos regionales implementados con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) que se concentran en ayudar a la región superar barreras y a responder a las amenazas que enfrenta el desarrollo sostenible.
- f. Iniciar el diálogo con los siguientes interesados potenciales: productores, transportistas, proveedores de equipo o servicios técnicos y fuentes de financiación (bancos comerciales, cooperativas de ahorros, fondos de pensiones y asociaciones de ahorro y préstamo). Esto será clave para el establecimiento y crecimiento de programas nacionales de biocombustibles.
- g. Organizar seminarios y talleres regionales, como el recientemente celebrado en Sao Paulo, Brasil, para discutir, en los niveles técnicos más altos, alternativas para el desarrollo de los sectores de agroenergía y biocombustibles en el ámbito regional y nacional; y
- h. Desarrollar una red de especialistas en agroenergía y biocombustibles para compartir información y conocimientos, creando así una masa crítica que pueda ayudar a los países a desarrollar sus sectores de agroenergía y biocombustibles.

## CAPÍTULO 12: Desafíos y requerimientos para construir una plataforma de cooperación técnica horizontal sobre agroenergía y biocombustibles en el hemisferio

Hay varias rutas particularmente críticas para el desarrollo de una industria agroenergética dedicada a la producción de biocombustibles y el reemplazo de las importaciones de petróleo en la región. Son el desarrollo de relaciones entre los sectores público y privado y la sociedad civil, la promoción del sentido de propiedad en los ámbitos nacional y local, la producción de materia prima y su transporte eficientes, la formulación e implementación de políticas y leyes apropiadas, y el mejoramiento del proceso de toma de decisiones.

Desarrollar industrias de biocombustibles en los Países exigirá una relación de trabajo más estrecha entre instituciones del sector público y privado. Los mismos tendrán que trabajar estrechamente para responder apropiadamente a los múltiples aspectos del proceso de producción y uso de biocombustibles.

La participación del sector privado será clave en todas las áreas, pero especialmente en la producción y distribución de combustible para el transporte. Varios ministerios y departamentos, incluyendo aquellos encargados de la tierra y la agricultura, la energía, las finanzas, el transporte, la industria, la electricidad y el petróleo, el ambiente y el agua, tendrán que trabajar estrechamente para responder apropiadamente a los múltiples aspectos del proceso de producción y uso de biocombustibles.

Serán necesarias políticas intersectoriales que establezcan vínculos entre el sector energético y otros sectores que afectan la producción de energía. Esto será todo un reto, a la luz de los intereses creados. Deberán establecerse relaciones de trabajo eficaces entre estas entidades para asegurarse de que habrá disponibilidad de tierras

## **CAPÍTULO 12: Desafíos y requerimientos para construir una plataforma de cooperación técnica horizontal sobre agroenergía y biocombustibles en el hemisferio**

Hay varios retos particularmente difíciles para el desarrollo de una industria agroenergética dedicada a la producción de biocombustibles y el reemplazo de las importaciones de petróleo en la región. Son el desarrollo de relaciones entre los sectores público y privado y la sociedad civil; la promoción del sentido de propiedad en los ámbitos nacional y local; la producción de materia prima y su transporte eficaz; la formulación e implementación de políticas y leyes apropiadas; y el mejoramiento del proceso de toma de decisiones.

Desarrollar industrias de biocombustibles en los Países exigirá una relación de trabajo más sinérgica entre instituciones del sector público y privado. Las mismas tendrán que trabajar de manera integrada para impulsar el desarrollo del mercado local de biocombustibles y responder así a la creciente vulnerabilidad de la economía a los aumentos de precios de los productos agropecuarios y el petróleo.

La participación del sector privado será clave en todas las áreas, pero especialmente en la producción y distribución de combustible para el transporte. Varios ministerios y departamentos, incluyendo aquellos encargados de la tierra y la agricultura, la energía, las finanzas, el transporte, la industria, la electricidad y el petróleo, el ambiente y el agua, tendrán que trabajar estrechamente para responder apropiadamente a los múltiples aspectos del proceso de producción y uso de biocombustibles.

Serán necesarias políticas intersectoriales que establezcan vínculos entre el sector energético y otros sectores que afectan la producción de energía. Esto será todo un reto, a la luz de los intereses creados. Deberán establecerse relaciones de trabajo eficaces entre estas entidades para asegurarse de que habrá disponibilidad de tierras

y vigilar su uso. Una producción considerable de biocombustibles probablemente afecte los ingresos del gobierno si no se aplica un impuesto a los biocombustibles producidos localmente que compense la pérdida de los aranceles al petróleo importado.

El Ministerio de Finanzas debe estar totalmente de acuerdo, con el fin de asegurar una implementación fluida. En la mayoría de los casos, los papeles que deben desempeñar los actores institucionales en el desarrollo de industrias nacionales de biocombustibles son significativamente diferentes de los que se aplican en otros negocios. La reducción en los ingresos arancelarios deberá más que compensarse con un aumento del volumen de negocios que puede ser objeto de impuestos.

Desde las etapas iniciales del desarrollo de una industria de biocombustibles, es importante involucrar en el proceso a los interesados. Un sentido de propiedad da mayores posibilidades de éxito a la iniciativa. Debe involucrarse a la población rural en la planificación e implementación, de modo que la retroalimentación de los interesados se incorpore al proyecto desde el principio. También es necesario que los interesados locales obtengan un máximo de beneficios del proyecto. En el caso de las mujeres, es muy probable que las beneficie su incorporación a proyectos de biocombustibles a nivel de comunidad.

Un amplio diálogo público, así como actividades con fines educativos y de extensión, son importantes para lograr una amplia comprensión pública de los costos y beneficios de los biocombustibles. Los asuntos financieros difíciles, como el establecimiento de precios para las materias primas y el margen de ganancia compartido entre los interesados (propietarios, trabajadores y operarios en manufactura y transporte), deben definirse mediante procesos participativos. Un sentimiento nacional de apropiación ayudará a volver el ambiente político más conducente a un uso eficaz de las tierras aptas para la producción de biocombustibles. Un diálogo nacional también proporcionará información básica para ayudar a formular políticas sobre el uso de la tierra para la producción de biocombustibles, así como sobre los tipos de incentivos y

desincentivos necesarios para garantizar un uso sostenible de la tierra que maximice el uso de los terrenos más aptos para la producción de biocombustibles.

Entre los requerimientos claves para una producción sostenible y confiable de materia prima están la tecnología, la investigación y desarrollo, combinados con buenos servicios de extensión, beneficios financieros, un mercado seguro y tierra suficiente. La mano de obra y el transporte son otros retos claves que deberán ser abordados mediante un diálogo público. Deben también diseñarse incentivos para alentar la productividad y actitud positiva de los trabajadores, con el fin de garantizar un suministro adecuado de materia prima para la industria de biocombustibles. La producción de biocombustibles demanda sistemas de transporte económicos y confiables para hacer llegar la materia prima a las instalaciones de producción.

El desarrollo de industrias basadas en los recursos naturales demanda políticas de apoyo y un marco legal eficaz para impulsar el proceso. Las industrias de biocombustibles necesitan políticas energéticas, agropecuarias y ambientales que consideren cada barril de petróleo importado para el transporte o la generación de electricidad como una pérdida de ingresos para los agricultores. La política energética debe apoyar, como prioridad, la maximización de la energía proveniente de los biocombustibles en el transporte, la generación eléctrica y los sectores productivos nacionales. La participación del sector privado en la generación de electricidad exigirá políticas para promover acuerdos de compra de energía entre las compañías eléctricas y los productores de energía a partir de la biomasa.

Deben formularse políticas nacionales de inversión para lograr que los trabajadores de la industria se sientan identificados con la misma. Hacen falta políticas y leyes para establecer los precios de la materia prima, así como sistemas certificados de ordenamiento territorial para garantizar la sustentabilidad ecológica. Las políticas territoriales deben dar prioridad a la identificación de tierras que sean aptas para la producción sostenible de biocombustibles. Donde estas tierras no estén ya en producción, deberían ponerse a disposición de aquellos grupos del sector privado

interesados en la producción de materias primas para biocombustibles. La política de investigación agropecuaria debe dar prioridad a la creación de capacidad relativa a variedades de cultivos con un alto rendimiento de biomasa como la "caña energética", las variedades de coco con alto contenido de copra, los árboles y follajes de crecimiento rápido, etc.

El creciente interés en el comercio de emisiones de carbono constituye un mecanismo potencial para que los agricultores obtengan beneficios financieros adicionales de la producción de biocombustibles. Esto podría servir como un primer paso para que los agricultores obtengan recompensas financieras por el uso sano de su tierra. Dichas recompensas brindarían incentivos adicionales para que los agricultores que hoy tienden a sembrar cultivos de salida rápida en tierras muy frágiles, produzcan en su lugar materia prima para biocombustibles.

Los requerimientos claves para la producción de biocombustibles comienzan con mercados claros, identificables y cuantificables; disponibilidad de tierra que no entre en competición con la producción nacional de alimentos; un clima apropiado; experiencia comprobada con la producción del cultivo o los cultivos del caso por parte de los agricultores locales; capacidad suficiente y comprobada de producción y conversión de materia prima; y un compromiso del gobierno con la creación y puesta en práctica de políticas y leyes que garanticen el desarrollo de este mercado de biocombustibles.

En el caso de algunos de nuestros Estados Miembros que solo están comenzando a desarrollar una industria de biocombustibles, como Jamaica, Nicaragua, Costa Rica o Argentina, por ejemplo, deberán tomarse muchas decisiones, incluyendo el tipo, la escala y el destino (es decir, para consumo interno, para exportación, o ambos) de la producción. Deberán definirse políticas apropiadas con base en las circunstancias económicas y los recursos disponibles. En vista del rápido ritmo de desarrollo de los biocombustibles, estas políticas deberán establecerse muy pronto.

Los tomadores de decisiones también necesitan tomar en consideración los impactos que tendrán las políticas de otras naciones y las políticas de comercio internacional (por ejemplo, la continuación de negociaciones de liberalización del comercio) en sus propios mercados de biocombustibles y la materia prima conexas.

Como destaca el informe del Instituto Worldwatch (2006), se requiere de planificación integral en cada país para que los intereses sectoriales o de corto plazo no tengan primacía sobre las prioridades estratégicas nacionales. Los incentivos de mercado en el plano microeconómico, por ejemplo, pueden alentar las exportaciones de biocombustibles; pero cuando se toman en consideración otros factores, como las necesidades nacionales de energía y seguridad, la balanza comercial, la seguridad alimentaria o cuestiones de ordenamiento territorial, es posible que exportar no tenga sentido en ese momento. En algunas de nuestras naciones, donde desplazar una modesta cantidad de petróleo podría constituir una diferencia significativa, la producción para uso interno debe tener prioridad por encima de la exportación.

Los esfuerzos por comercializar nuevos cultivos energéticos demandarán especial atención por parte de nuestros gobiernos, muchos de los cuales ya poseen políticas agropecuarias con un impacto significativo en la selección de cuáles cultivos sembrar. Las políticas gubernamentales pueden ayudar a asegurar la siembra de cultivos específicos en las tierras más apropiadas para ellos.

Algunos de los Estados Miembros del IICA, particularmente los países del Caribe que dependen de importaciones tanto de alimentos como de petróleo crudo, deberán definir en qué medida aumentar la producción interna de biocombustibles puede desplazar las importaciones de petróleo, y en qué grado esto desviará tierras y otros recursos de la producción de alimentos. A largo plazo, los biocombustibles avanzados quizá reduzcan la competencia entre la producción de biocombustibles y alimentos, pero ello tal vez exija pericia e inversiones considerables.



La literatura actual destaca que muchos casos los países que pretenden producir etanol o biodiesel probablemente requerirán ayuda extranjera para lograrlo, bien sea en la forma de capital e inversión o de conocimientos y capacitación.

Los gobiernos y las instituciones financieras internacionales pueden desempeñar un papel clave proporcionando financiación y tomando otras medidas para reducir los riesgos económicos y financieros, con el fin de ayudar a la industria a superar las barreras tempranas de comercialización de estas tecnologías.

En qué medida los países individuales en LAC avanzarán eventualmente en la producción de biocombustibles sigue estando poco claro en esta etapa. Claramente, la respuesta a esta pregunta variará de país a país, porque las condiciones de cada cual son únicas. Deberán tomarse en cuenta las limitaciones no solamente en términos de tierra agrícola y de recursos para conceder incentivos y aplicar políticas gubernamentales, sino también de disponibilidad de mano de obra y capital y de condiciones ambientales y climáticas, para citar solamente algunos.

Fortalecer los mercados, acelerar la transición a las tecnologías de próxima generación, proteger la base de recursos, facilitar el comercio internacional sostenible de biocombustibles y procurar una distribución equitativa de los beneficios entre los agricultores, los agroemprendedores, los gobiernos y demás, son actividades esenciales para impulsar el desarrollo sostenible de los sectores de agroenergía y biocombustibles.

Asumiendo que las políticas actuales se mantengan, los precios elevados del crudo seguirán estimulando la producción de biocombustibles. El grado en que aumentará el volumen de biocombustibles dependerá fuertemente de estos parámetros, todavía desconocidos.

Finalmente, recomendamos una mayor elaboración de esta iniciativa del IICA, e instamos a todos los países miembros interesados en la agroenergía y los biocombustibles a que colaboren para seguir adelante con esta prioridad.

#### REFERENCIAS

## REFERENCIAS

- A 21<sup>st</sup> Century Model for Technical Cooperation: Leading Change and Institutional Reform at IICA-Support of a Common Hemispheric Agenda for Agriculture and Rural Life in the Americas.* IICA (2005).
- Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels,* Dirección de Alimentos, Agricultura e Industrias Pesqueras de la OCDE, Comité para la Agricultura, 2006.
- Binger, Al. *Strategy for the Development of an Agro-energy Program for the Caribbean Region.* IICA (2006).
- Binger, Al. *Technical, Social & Economic Aspects of Agro-energy.* IICA (2006).
- Biocombustibles en América Latina y el Caribe,* Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2006.
- Biodiesel in Brazil,* Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia (SPAPE), Brasil, 2005.
- Biofuels for Transportation: Global Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy,* Instituto Worldwatch, para el Ministerio Federal Alemán de Alimentos, Agricultura y Protección del Consumidor, en colaboración con la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ) y la Agencia de Recursos Renovables (FNR), 2006.
- Brathwaite, C.W.D. *Repositioning IICA to Meet the Challenges of the 21<sup>st</sup> Century.* IICA (2002).

Daziano, Marcus et al. *Constraints and limitations to the application of bio-fuel production: Argentina as a major fuel supplier in the near future?* 16<sup>th</sup> International Food & Agribusiness Management Association World Food & Agribusiness Symposium, Buenos Aires, Argentina, 2006.

*Desarrollo del Mercado de Biocombustibles en la UE: Biodiesel*, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Embajada Argentina ante la Unión Europea, Consejería Agrícola, 2006.

Doornbosch, Richard, y Simon Upton, *Do we have the right R&D priorities and programmes to support the energy technologies of the future?* Secretaría General de la OCDE, 2006.

*Perspectivas de un Programa de Biocombustibles en América Central*, Proyecto Uso Sustentable de Hidrocarburos, CEPAL, 2004.

*Programa Hemisférico de Agroenergía y Biocombustibles (Propuesta)*, Borrador para discusión, IICA, 2006.

*Programa Regional de Biocombustibles, Propuesta*, OLADE, 2006.

*The Institutional Modernization of IICA – Meeting the Challenges of the 21<sup>st</sup> Century*. IICA (2005).

*10 Keys to the Modernization of an International Organization – The Case of IICA: Characteristics of a Modern Institution*. IICA (2005).