



Institute for Agriculture and Trade Policy

Biocombustibles y desafíos globales para el agua¹

Introducción

El mundo está al borde de una crisis sin precedentes ocasionada por la falta de agua. Esta situación se presenta ante el crecimiento de la población, de los requerimientos alimenticios, así como por la creciente industrialización y urbanización. Mientras que la crisis por la falta de agua puede ser parcialmente atribuida a una distribución desigual del agua a nivel geográfico, la situación ha sido exacerbada por la ausencia de políticas públicas, nacionales e internacionales, apropiadas para asegurar el uso sostenible del agua. El agua será probablemente el recurso estratégico más importante hacia el final de la próxima década y constituirá un factor clave para alcanzar el desarrollo económico.

Más aún, en el contexto del desarrollo de biocombustibles, ha habido muy poco conocimiento y discusión sobre la crisis del agua. La estrategia actual de desarrollo de biocombustibles podría agravar la crisis del agua, y el acceso al agua podría llegar a ser un factor primordial en el desarrollo de la producción de biocombustibles a partir **de las materias primas**.

En regiones con altos niveles de consumo de agua, la producción de biocombustibles podría disminuir aún más la disponibilidad de agua fresca para otras opciones de desarrollo y podría limitar “el derecho al agua” tanto para la sostenibilidad del ecosistema, como para cubrir las necesidades básicas de la gente.

La promoción indiscriminada del desarrollo de biocombustibles como una opción de fuente de energía “barata y limpia,” podría interferir con la asignación óptima del agua, y/o con el seguimiento de políticas públicas adecuadas que ayuden a abordar la crisis del agua.

Actualmente, los biocombustibles no son ni un reemplazo suficiente del petróleo, ni son utilizados de manera predominante en el terreno agrícola. En el 2006, el mundo produjo suficiente etanol—representando casi el 87.65 por ciento del total de los biocombustibles—para desplazar sólo alrededor del 1 por ciento del total del consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo.² Las materias primas para generar biocombustibles representan sólo el 1 por ciento del total del área sembrada y un porcentaje similar de agua destinada para cultivo.³

Pero la producción y el uso de biocombustibles están creciendo rápidamente. Ha habido un crecimiento exponencial en el sector de los biocombustibles desde el año 2000. Solamente entre el 2004 y el 2005, la producción global de etanol subió cerca del 13 por ciento de 10.77 billones de galones a 12.15 billones de galones; entre el 2005 y el 2006 hubo un crecimiento mayor del 11 por ciento hasta 13.49 billones de galones.⁴

La producción de biodiesel, que en el 2004 representaba solamente un 5 por ciento de la producción mundial de biocombustibles, también se ha expandido.⁵ En Estados Unidos (EEUU), la producción de biodiesel se triplicó de 25 millones de galones en el 2004, hasta 75 millones de galones en el 2005. En el 2006, en Estados Unidos se produjeron 250 millones de galones de biodiesel, lo que representa un crecimiento diez veces mayor que el registrado en el año 2004. Hacia el año 2006, el biodiesel representó el 12.35 por ciento de la producción global de biocombustibles, es decir, 15.39 mil millones de galones.⁶



A pesar de que Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea abarcaron el 75 por ciento de la producción global de biocombustibles en el 2006, también otras partes del mundo están expandiendo rápidamente su producción.

Entre los factores más importantes que explican el crecimiento explosivo del sector de biocombustibles y el amplio entusiasmo por la adopción de esta tecnología se encuentran los siguientes: 1) La oportunidad de reducir la dependencia de los combustibles fósiles a través de una energía renovable; 2) La búsqueda de la independencia energética o seguridad energética en las economías emergentes y en países como los Estados Unidos; 3) Su potencial para reducir las emisiones netas de bióxido de carbono en la atmósfera y contrarrestar así el calentamiento global⁷; 4) Su potencial para aumentar los precios de las commodities, mejorando así los ingresos de los agricultores y las oportunidades de empleo en el sector rural.⁸

Los dos tipos básicos de biocombustibles son el etanol (que reemplaza al petróleo y está hecho a partir de maíz, caña de azúcar, betabel, trigo y otros granos) y el biodiesel (hecho a partir de semillas oleaginosas, aceites desechados o nueces). Estos biocombustibles no son estrictamente renovables de la misma manera que los son las fuentes de energías solar, eólica y mareomotriz, visto que desde su producción dependen de recursos finitos tales como la tierra y el agua.

El desarrollo de biocombustibles ha sido crecientemente presentado como una manera estratégica para abordar problemas sociales y ecológicos muy vigentes alrededor del mundo. Las Instituciones financieras internacionales (IFI) tales como el Banco Mundial y los bancos regionales están promoviendo el desarrollo de los biocombustibles como una estrategia de desarrollo sustentable para satisfacer las necesidades crecientes de combustibles para el transporte a nivel mundial. Las multinacionales de negocios agrícolas y compañías aceiteras han identificado esta coyuntura como una oportunidad para hacer “negocios verdes.” Para las economías en desarrollo o importadoras de energía tales como China o la India, el desarrollo de biocombustibles parece proveer una solución para lograr la seguridad energética y la autonomía. Incluso algunos grupos que cuestionan los patrones convencionales de crecimiento y desarrollo con base en la justicia social y del medio ambiente, han mostrado entusiasmo hacia el desarrollo de biocombustibles, ya que esperan fortalecerán a los pequeños agricultores y a las comunidades locales.

Mientras que las materias primas de los biocombustibles podrían crecer de una manera que mejore el suelo y las reservas de agua, frecuentemente son utilizadas de manera industrial en detrimento del medio ambiente. La estrategia actual de desarrollo de biocombustibles, promovida por las IFIs y las corporaciones multinacionales que controlan cada vez más la producción de biocombustibles (y que ya controlan el almacenamiento, la distribución y el procesamiento de los cash stocks mencionados) se enfoca en una intensa explotación de monocultivos de granos comerciales como la caña de azúcar y el maíz. Las externalidades del medio ambiente asociadas a los pesticidas, fertilizantes y el uso del agua para los monocultivos intensos son muy altas, resultando en la contaminación y frecuentemente en el agotamiento de las reservas de agua.

Sin embargo, una estrategia bien planificada para el desarrollo de los biocombustibles, tiene el potencial para diversificar los sistemas agrícolas de cultivo con cultivos benéficos para el medio ambiente, como los pastos perennes. De acuerdo a una valoración de la multifuncionalidad de los sistemas agrícolas (que comprenden la producción conjunta de commodities estándares tales como los alimentos y los **cultivos de fibra** como así también los “servicios ecológicos” tales como la protección de la biodiversidad y la calidad del agua), los potenciales beneficios socio-económicos y del medio ambiente aumentan a medida que aumenta la explotación de cultivos perennes, los cuales constituyen excelentes fuentes de biocombustibles celulósicos.⁹

De este modo, los sistemas agrícolas multifuncionales prometen abordar muchos problemas asociados con los sistemas agrícolas de commodities a base de monocultivos. Estos problemas son medio ambientales (erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua), ecológicos (pérdida de las plantas y la diversidad de la vida animal en los paisajes agrícolas) y sociológicos (falta de oportunidades económicas que fomentan la migración rural a las ciudades / el control del campo por parte de los agro-negocios y el declive de las poblaciones rurales).

Los que apoyan el desarrollo de los biocombustibles esperan que el mismo aborde especialmente el problema de la crisis económica rural, en gran parte por el aumento en los precios de las commodities pagados a los agricultores y a los propietarios locales de instalaciones de biocombustibles. Sin embargo, un sector de biocombustibles construido sobre el actual modelo de producción agrícola, resulta insostenible a largo plazo.

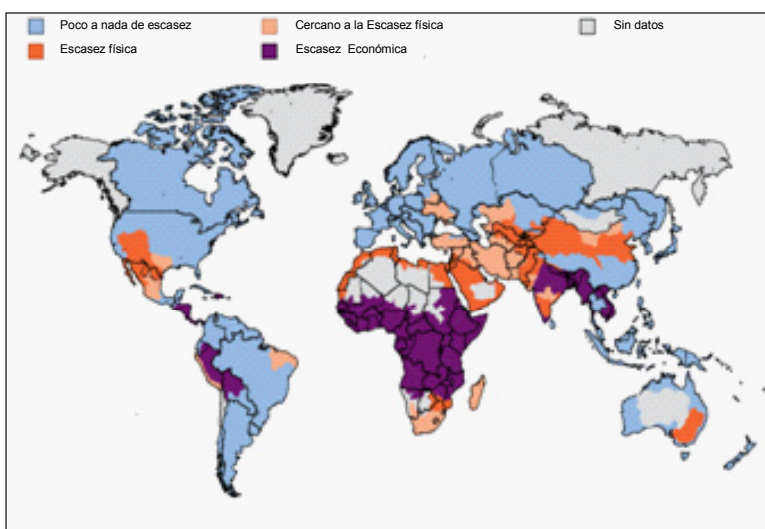
¿Qué riesgos representa para el agua?

Alrededor de 1.2 mil millones de personas no tienen acceso al agua potable, y cerca del 40 por ciento de la humanidad no tienen acceso al agua para cubrir sus necesidades sanitarias diarias. De acuerdo a las políticas internacionales sobre el agua, a menos que se realicen cambios drásticos en como usamos y manejamos el agua, no habrá suficiente agua para cubrir las necesidades de alimentos, nutrición y fibra de la humanidad para los próximos 50 años (ver el mapa).¹⁰

Mapa de la Escasez Global del Agua¹¹

Definiciones e Indicadores:

- Poca a nada de escasez - Recursos de agua abundantes en relación a su utilización con menos del 25% del agua tomada de los ríos para propósitos Humanos
- Escasez Física -(el desarrollo de los recursos acuíferos se acerca o excede sus límites sustentables). Más del 75% de las vertientes de los ríos son utilizados para usos agrícolas, industriales, y domésticos (tomando en cuenta las corrientes recicladas). Esta definición -relacionando la disponibilidad del agua con la demanda de agua- implica que las regiones secas no tienen necesariamente escasez de agua.
- Cercano a la Escasez Física del Agua – Más del 60% de las corrientes de los ríos son utilizados. Los recursos acuíferos son abundantes en relación al uso del agua, con menos del 25% del agua de los ríos destinado a los propósitos humanos, pero con malnutrición imperante. Estas cuencas experimentarán escasez física de agua en el futuro cercano.
- Escasez Económica del Agua- (el límite del capital humano, institucional y financiero para acceder al agua aún cuando el recurso esté disponible para cubrir las necesidades humanas).



Fuente: Instituto Internacional del Manejo de Agua, análisis realizado para la Evaluación Integral del Manejo del Agua en la Agricultura usando el Modelo Watersim.

El mapa de la escasez global del agua muestra variaciones regionales para algunos países como China, la India, Sudáfrica, México y los EE UU. A diferencia de países como Arabia Saudita e Israel, que han experimentado escasez física de agua por mucho tiempo, muchos países que están experimentando la escasez del agua hoy son productores agrícolas importantes (por ejemplo China, India). La producción cada vez mayor de cultivos que requieren grandes cantidades de agua (y de ganado, también han puesto en peligro las reservas de agua en muchas otras partes del mundo, incluyendo partes de Norteamérica y la Unión Europea.

A pesar de que la escasez del agua ha sido frecuentemente descrita en el ámbito regional o nacional, se trata en gran medida de un tema local, el cual es frecuentemente experimentado en primera instancia por los agricultores de subsistencia. En China, 550 de sus 600 ciudades más grandes, ya están enfrentando problemas



derivados de la falta de agua, de tal manera que tanto sus ciudades como sus industrias compiten con los agricultores y las áreas rurales por el acceso al agua.¹² Asimismo, tanto China como la India, tienen poblaciones de clase media tan grandes como toda la población de los EEUU. Estas clases medias aspiran a un estilo de consumo comparable al de los EEUU. Esto agrava aún más la crisis del agua. Un caso para poner en evidencia es la operación de Coca Cola en Plachimada, India. Esta industria sobreexplotó los recursos de agua y la utilizó aún a expensas de la comunidad local. Desde que la fábrica se estableció en el año 2000, los mantos acuíferos se han agotado y la calidad del agua se ha deteriorado. La economía local basada en la agricultura fue destruida y muchos agricultores tuvieron que abandonar sus cultivos.¹³

Hasta cierto punto, la escasez local del agua también puede ser atribuida a la distribución geográfica desigual del agua o a la presión de la población sobre la limitada disponibilidad del agua.

Irónicamente, en respuesta a la falta persistente de agua y a las crecientes necesidades sobre la misma, muchos países están persiguiendo proyectos cada vez más masivos.¹⁴ Algunos ejemplos recientes incluyen una propuesta para la “interconexión de los ríos” en India y el proyecto de “diversificación del agua de Norte a Sur” en China. Además, están los Super –Corredores Norteamericanos bajo la “Asociación de Prosperidad y Seguridad” con planes para establecer tuberías de agua y traslados masivos de agua.¹⁵

Esas políticas sobre el uso de la tierra y el agua, como así también las políticas de inversión (particularmente aquéllas que resultan de los ríos con represas o desviados, de agua de superficie contaminada y sobre utilizada, como así también de la reducción o contaminación de los recursos de aguas subterráneas), contribuyen aún más a empeorar la situación local del agua.

Las políticas públicas que apoyan el desarrollo de los biocombustibles deberían tomar en cuenta el efecto de la producción y el procesamiento de los cultivos para biocombustibles sobre la disponibilidad del agua para satisfacer las necesidades locales básicas de agua y alimento. Es poco probable que los biocombustibles ayuden a resolver los desafíos en la agricultura o en el desarrollo ya que dependen de los monocultivos intensos. Además, la tendencia actual de desarrollo de biocombustibles tiene implicaciones alarmantes y significativas sobre la utilización del agua, especialmente desde las perspectivas socio-económicas, del medio ambiente y de los derechos humanos.

La principal preocupación relativa al logro de la seguridad energética a través del desarrollo de biocombustibles, es que esta podría agravar la inseguridad del agua en muchas partes del mundo. La seguridad energética y la seguridad del agua están esencialmente vinculadas. Mientras que hay múltiples fuentes para satisfacer nuestras necesidades energéticas, hay sólo una manera de asegurar nuestra seguridad sobre la disponibilidad del agua: el hecho de administrarla de manera sustentable.

El uso del agua en la producción de biocombustibles

La producción de biocombustibles requiere del uso de agua en dos etapas: en el crecimiento de las materias primas y en el proceso de producción de las plantas de biocombustibles. Si nos enfocamos solamente en el uso del agua en las plantas de biocombustibles, los biocombustibles dan la impresión de tener un impacto mínimo sobre el agua, especialmente cuando se los compara con las plantas convencionales de producción de aceite/energía térmica. Sin embargo, la situación cambia cuando consideramos el agua usada por galón de etanol producido, (en la producción de materia prima y en las plantas procesadoras), así como el impacto de la producción de materia prima y el procesamiento, en la calidad del agua. El impacto del agua que puede ser específicamente atribuido a las materias primas varía significativamente de acuerdo a si los mismos se basan en lo siguiente: a) conversión de la vegetación local, b) simplemente en el aumento de las prácticas actuales de producción / cambiando los cultivos, o c) en el uso de la vegetación existente como materia prima.¹⁶ A nivel global, los cultivos para biocombustibles representan alrededor del 1 por ciento de los requerimientos totales de agua para cultivos.¹⁷ Su participación en lo que respecta al uso del agua para riego es ligeramente más alta, cercana al 1.67 por ciento.¹⁸



Esta sección se enfocará principalmente en el alcance del uso del agua para el crecimiento de los biocombustibles y las externalidades asociadas con este uso del agua. Asimismo, hará una breve revisión del uso del agua en las plantas de biocombustibles que usan cereal de maíz y azúcar como ejemplos preliminares. (Este estudio está restringido por el límite de información disponible concerniente al uso del agua en la producción de materias primas y en las plantas procesadoras. Los estudios disponibles hasta ahora, se han enfocado en su mayoría en el balance neto de energía o en el efecto invernadero neto. Hay muy pocos estudios sobre los efectos en el medioambiente del uso del agua para la producción de biocombustibles.¹⁹⁾

Uso del agua en el crecimiento de los cultivos para biocombustibles y en la producción de etanol: Impactos en cantidad y calidad

El requerimiento de agua para cultivos en la producción de materias primas y los efectos asociados con ese uso del agua varían dependiendo de diferentes factores. Mientras que el más importante es la irrigación, otros factores incluyen el cultivo en cuestión, la evapo-transpiración en diferentes estadios del crecimiento para una variedad de cultivo en particular en una zona agroclimática específica, el método de cultivo, así como el alcance del uso de fertilizantes y pesticidas. Más adelante, se incluyen algunas estimaciones sobre los requerimientos acumulados de agua para los cultivos de maíz y caña de azúcar, las dos materias primas que juntas suman el 83.6 por ciento de la producción de etanol mundial en el 2006.²⁰⁾

Cereal/Maíz, un ejemplo de los EEUU

De acuerdo a un informe publicado a principios de marzo del 2007 por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (la USDA), los productores de EEUU esperaban plantar 90.5 millones de acres de maíz, el mayor volumen registrado desde 1944, y 12.1 millones de acres más que en el 2006.²¹⁾ Mientras que parte de esta expansión se ha dado en respuesta a un incremento en las demandas de exportación, se le puede atribuir en gran parte a la expansión de la industria de los biocombustibles.

Los EEUU son los mayores productores de etanol, sumando en el 2006 cerca del 36 por ciento de la producción global de etanol, casi enteramente con maíz producido en la zona del medio oeste. Para Iowa, situado en el centro de la producción de maíz de los EEUU, el uso del agua (asociado con los requerimientos para los cultivos) para producir un galón de etanol, ha sido calculado entre 1081 y 1121 galones de agua.²²⁾ Sin embargo, en la agricultura completamente irrigada, el uso del agua para cultivos aumenta de manera substancial.²³⁾ Por ejemplo, para el crecimiento de maíz en el Sudoeste de Nebraska, donde es irrigado, el promedio de uso de agua (asociado al requerimiento del cultivo) para producir un galón de etanol ha sido estimado en cerca de 1568 galones de agua.²⁴⁾

Un estudio reciente del Instituto Internacional para el Manejo del Agua (International Water Management Institute IWMI) comparó los requerimientos promedio de agua para los cultivos principales destinados a la producción de biocombustibles producidos en países seleccionados.²⁵⁾

Extrapolando a partir de los datos de este estudio, en China, donde el cultivo de maíz irrigado es la práctica normal, el promedio de agua consumida por galón de etanol producido a base de maíz, es casi 1.5 veces mayor que en EEUU. Por lo tanto, en base a su preocupación por la seguridad alimentaria nacional, en China ahora planean descontinuar el uso del maíz y cambiarlo por cultivos no comestibles tales como el sorgo y la *Jathropa* para producir etanol y biodiesel.²⁶⁾

En comparación con la producción de materia prima, el uso del agua en la producción de etanol producido a base de maíz es irrelevante. Por ejemplo, en Minnesota (el único estado donde se tienen datos disponibles sobre el consumo de agua para producir etanol), la eficiencia en el uso del agua en alguna de estas plantas ha mejorado desde cerca de 5.8 galones de agua por galón de etanol producido en 1998 a 4.2 galones de agua por galón de etanol producido en el 2005.²⁷⁾ De este modo, los requerimientos del uso del agua para el crecimiento de cultivos destinados a la producción de biocombustibles, resulta una preocupación más grande que



el agua usada en estas plantas modernas. Sin embargo, el agua utilizada en las plantas procesadoras de biocombustibles es retirada desde áreas más pequeñas, y tiene impactos localizados en la calidad y cantidad del agua.

De este modo, la implantación de estas plantas en zonas y localidades con escasez de agua puede afectar la disponibilidad del agua para las necesidades básicas. Tal como advierte el documento del IATP “El uso del agua en las plantas de etanol”: “la escasez del agua disponible puede llegar a ser el talón de Aquiles del boom del etanol si no se prioriza en utilizar el agua de manera más eficiente.”

Dependiendo de las prácticas asociadas con la producción del maíz, y las regulaciones relativas a las emisiones de las plantas, la producción de biocombustibles también puede tener impactos variables en la calidad del agua. Por ejemplo, ya que el maíz es el cultivo más intensivo en nitrógeno entre los principales cultivos, el exceso de nitratos se mueve hacia abajo en el suelo y se filtra hasta la napa de agua, contaminando tanto al suelo como al agua subterránea. Los nutrientes filtrados en las tierras de las granjas alrededor del río Mississippi y sus afluentes, han contribuido a las altas tasas de crecimiento de algas en el Golfo de México. Esto a su vez ha causado hipoxia (disminución de oxígeno) en el Golfo. La contaminación por pesticidas y la erosión de sedimentos también impacta la calidad del agua.

En octubre del 2007, La Academia Nacional de Ciencias de los EEUU cuestionó un informe que investigaba las implicaciones de la producción de biocombustibles sobre el agua en los EEUU. El informe advierte “Si se presenta el aumento proyectado del uso del maíz para producir etanol, el daño a la calidad del agua podría ser considerable, y podrían surgir problemas para el suministro del agua a nivel regional y local.”²⁸ El informe hace un llamado hacia la aplicación de políticas públicas que eliminen la utilización del maíz como materia prima para la producción de etanol, y sugiere opciones de políticas públicas para asegurar que se adopte una estrategia de producción sustentable en el desarrollo de los biocombustibles en EEUU.

Caña de azúcar, un ejemplo de Brasil²⁹

Brasil es el segundo productor más importante de etanol, sumando cerca del 33.29 por ciento de la producción mundial en el 2006. Es considerado como el único caso en donde el uso de los biocombustibles ha alcanzado competitividad con los combustibles fósiles/ petróleo. Aquí, la producción de etanol está basada principalmente en la caña de azúcar. El país tiene dos regiones distintas donde se produce caña de azúcar: la región Centro-Sur (representando el 85 por ciento de la producción nacional) y la región Norte/ Noreste que representa el remanente de la producción de caña de azúcar. En el Noreste de Brasil, donde las sequías son comunes, el cultivo de la caña de azúcar es parcialmente irrigado. Aún en las regiones central y del sudeste, donde las características de las lluvias están bien definidas, la sequía puede afectar la disponibilidad del agua para la agricultura y otros usos en algunos años.³⁰ El estado centro-sur de San Pablo en la cuenca del río Paraná, es el más grande productor de etanol basado en caña de azúcar, representando cerca del 60 por ciento de la producción de etanol del Brasil.

Pero la caña de azúcar es un cultivo que requiere grandes cantidades de agua, y su cultivación puede tener impactos directos en la calidad y cantidad del agua disponible para otros usos en las áreas donde es explotada. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), dependiendo de las condiciones climáticas, los requerimientos máximos de agua para la caña de azúcar varían desde 1500 mm a 2500 mm distribuidos de manera pareja durante la época de crecimiento.³¹

El requerimiento de agua para el cultivo de caña de azúcar producida en Brasil es de 8 a 12 mm por tonelada.³² Usando datos de productividad del folleto de UNICA, encontramos que para la caña de azúcar producida en la región centro sur de Brasil, el uso del agua (asociado con los requerimientos de agua para cultivos) para producir un galón de etanol varía entre 927 y 1391 galones de agua.³³

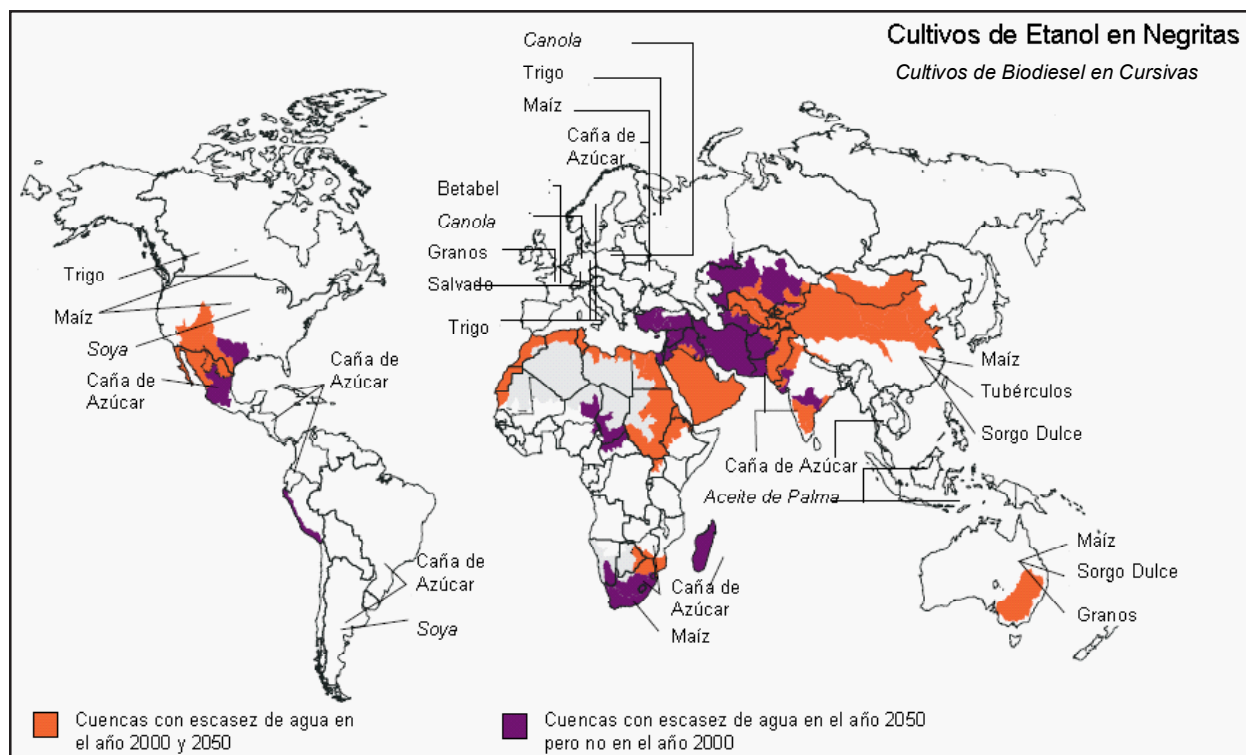


El uso del agua en las plantas de etanol/ azúcar en sí mismo, es comparativamente menor que la producción en las plantas. La mayor parte del mejoramiento en cuanto a la utilización más eficiente del agua, está focalizada en el uso del agua en la planta. Por ejemplo, en San Pablo el uso eficiente del agua en las plantas de producción de etanol basado en caña de azúcar ha mejorado: de cerca de 56 galones de agua por galón de etanol producido en 1997 a 21 galones de agua por galón de etanol producido en el 2005.³⁴ Mucha de esta agua/ agua residual es reutilizada/ puesta en circulación en la planta misma. Como en el caso del maíz en los EEUU, la caña de azúcar en Brasil es producida en sistemas de monocultivos. Los impactos del agua asociados con este tipo de producción de caña de azúcar incluyen la contaminación de las aguas superficiales y las aguas subterráneas a causa de los agroquímicos y fertilizantes.

Numerosos estudios han identificado el cultivo y el proceso de la caña de azúcar Brasileña como una fuente de contaminación del agua. Por ejemplo, en el caso del río Ipojuca, en el Nordeste de Brasil, los impactos sobre el agua asociados a las industrias de caña de azúcar incluyen filtración de nitratos y acidificación, aumento en la turbidez del agua, y desbalance del oxígeno.³⁵ Otra fuente de contaminación del suelo y el agua en este sector viene de la Ferti-gación, comúnmente practicada en San Pablo. Ferti-gación (o ferti-irrigación) es un dispositivo mecánico para el vinasse, residuo de la destilación del etanol, uno de los principales efluentes de la industria del etanol basado en la caña de azúcar. El Vinasse es altamente contaminante y su descomposición requiere de altos niveles de oxígeno. Si se desecha en grandes volúmenes sobre aguas superficiales, reduce los niveles de disolución del oxígeno en el agua, dañando la vida acuática. Sin embargo, las plantas procesadoras de caña de azúcar de Brasil (que procesan también etanol) distribuyen vinasse en los campos de caña de azúcar (los cuales a menudo son de su propiedad). De acuerdo con el sindicato de la industria del azúcar, esto ayuda a cubrir las necesidades para el enriquecimiento de los nutrientes y el reemplazo del agua del suelo. Sin embargo, la aplicación de vinasse aumenta la acidez del suelo y el agua en estas áreas, y también contribuye al agotamiento de los nutrientes de las granjas. La contaminación de los sedimentos asociada con la erosión del suelo de los campos de cañas de azúcar es otra preocupación de la calidad del agua en Brasil. En San Pablo, la erosión del suelo en los campos de cañas de azúcar, se estima alcanza niveles tan altos como 30 toneladas de suelo por hectárea por año.³⁶

A pesar de que los impactos en la calidad y cantidad del agua asociados a la producción de caña de azúcar en Brasil están bien documentados, a menudo son disimulados. Una razón que explica esto, es la abundancia en la superficie y en los recursos de aguas subterráneas. A esto, también se suma el hecho de que Brasil tiene uno de los más bajos índices de utilización de agua respecto a sus suministros de agua en el mundo. Sin embargo, las experiencias regionales de escasez de agua y contaminación son abundantes. De hecho, a principios de 1990s, una publicación del IDRC advirtió que “San Pablo estará enfrentando dificultades futuras en el aspecto medio ambiental a menos que sean implementadas medidas que fomenten un manejo cuidadoso de sus recursos de agua y de políticas apropiadas para el medioambiente.”³⁷ Con la expansión de la industria de los biocombustibles, la situación podría necesitar una atención urgente.

Los impactos en la calidad y cantidad del agua asociados a la producción y el proceso de la caña de azúcar, son también altos para otros países productores de etanol a base de caña de azúcar tales como la India y Sudáfrica. El creciente cultivo de caña de azúcar en estos países, pone más presión en los ya escasos recursos de agua disponibles para cubrir las necesidades básicas. No obstante, la India, país que actualmente representa el 5 por ciento de la producción global de etanol, planea aumentar la producción de etanol en un 50 por ciento hacia el final de esta década. Consciente de las restricciones, India también ha estado explorando el potencial de algunos de sus cultivos de tierra seca (como la Jathropha y la Karanja) para su producción de biodiesel. Estos cultivos tienen una alta eficiencia en el uso del agua para la elaboración de biocombustibles, pero su desarrollo está aún en un estadio incipiente. Las materias primas para la producción de etanol que están en etapa piloto incluyen a la **Casaba** y al sorgo dulce (este último tiene un requerimiento de agua para cultivo cuatro veces más bajo que el de la caña de azúcar, la más común de las materias primas).³⁸



La producción de los biocombustibles y el uso del agua: Implicaciones futuras

A pesar de lo restringido de este documento por la falta de datos disponibles (especialmente en referencia a las plantas de biocombustibles), de la información presentada resulta evidente que no es sustentable para muchas regiones la producción de materias primas convencionales dependientes de los combustibles fósiles, aún en la escala actual. Lo anterior, dado su impacto en la calidad y cantidad del agua. Tal como sugieren los dos ejemplos sobre la producción de etanol a base de maíz y caña de azúcar mencionados anteriormente, si la mayoría de los requerimientos de las materias primas para el sector de los biocombustibles son alcanzados a través de una cultivación intensiva de monocultivos destinados a la venta directa, las externalidades asociadas con los pesticidas, fertilizantes y el uso del agua misma pueden ser muy altas.

La biomasa necesitada para producir un litro de biocombustibles (bajo las actuales técnicas de conversión) evaporan entre 1000 y 3500 litros de agua, en base a un promedio global, de acuerdo al estudio “Evaluación Completa del Manejo del Agua en la Agricultura.”³⁹ De acuerdo al estudio del IWMI sobre biocombustibles, en caso de que continúen las tendencias actuales, para el 2030 el sector de los biocombustibles representaría tres veces la actual superficie para la producción de biocombustibles, y el 5 por ciento del uso de agua para irrigación.⁴⁰

Los países deben ser particularmente conscientes de los límites del desarrollo de los biocombustibles como el camino hacia la seguridad energética. Lo anterior ya que a pesar de sus necesidades energéticas, tienen restricciones sobre los recursos naturales. Los países con escasez de agua como China e India (los cuales enfrentarán una escasez de agua aún más aguda, a medida que sus economías se desarrollen todavía más y los cambios en el estilo de vida tomen lugar en la gran mayoría de su élite), u otros países con déficit energético, necesitan investigar las restricciones impuestas por los recursos naturales, no sólo a nivel nacional sino también internacional, y explorar opciones dentro de estos límites.



Meramente desde la perspectiva de la cantidad de agua, es importante desarrollar cultivos con un uso mínimo de agua (por ejemplo, irrigación suplementaria, antes que irrigación intensiva), especialmente en regiones donde el agua está amenazada actualmente. Sin embargo, aún los cultivos que requieren bajo consumo de agua pueden tener un impacto en la disponibilidad local del agua si son plantados en grandes extensiones de tierra.

La dependencia en los biocombustibles para cubrir las necesidades locales parece tener más sentido donde los recursos necesarios son abundantes. Pero aún en estos casos, se necesita precaución ya que requiere la coexistencia de una cantidad básica de recursos (como tierra, agua y biota) para el desarrollo de los cultivos. Si dichos recursos están ya bajo una gran presión para otros usos competitivos tales como la producción de ecosistemas sustentables (como los puntos claves de biodiversidad en Brasil o Borneo Islandia), aún una disponibilidad abundante de agua podría no ser adecuada para asegurar el desarrollo planificado de una manera sustentable.

La actual búsqueda de combustibles de primera generación (producción de biocombustibles a base de granos/ almidón y semillas) que ignoran la preocupación por el medioambiente y la justicia social, podrían ayudar a algunas naciones a cubrir parte de sus necesidades energéticas o a contrarrestar desequilibrios comerciales. Sin embargo, la promoción de la producción de biocombustibles orientados a la exportación, dependiente en gran escala de la adopción de prácticas de monocultivos intensos, casi seguramente reducirá y degradará la disponibilidad de los recursos de agua. Para reducir el impacto que tiene el desarrollo de los biocombustibles sobre la calidad y cantidad del agua, sería necesario reducir la producción de materias primas basadas en combustibles fósiles, y asegurar que la misma enfatice las prácticas locales para el logro de una agricultura sustentable.

En este contexto, la investigación sobre las materias primas de celulosa (pasturas, desechos madereros) podría ofrecer una opción para la producción de materias primas que satisfagan las necesidades locales utilizando el agua de manera sustentable. Sin embargo, la búsqueda de la producción de biocombustibles basados en celulosa necesita ser tomada con mucho cuidado para asegurar que la seguridad energética sea sustentable, y que la misma beneficie a las comunidades agrícolas. Por ejemplo, algunos de los proyectos pilotos actuales para el desarrollo del etanol celulósico incluyen la plantación de árboles de eucalipto, ésta siendo una especie de crecimiento rápido conocida por haber causado la disminución de los acuíferos en muchos países. No obstante, la producción de biocombustibles basados en celulosa tiene el potencial de estar basada localmente y de ser parte del sistema agrícola multifuncional. Esto podría hacer de la energía de biocombustibles una opción sustentable a considerar.

Conclusión

La seguridad energética y la seguridad del agua están estrechamente vinculadas. La expansión actual de los biocombustibles carece de este entendimiento tal como ha sido planificada. En efecto, los biocombustibles podrían agravar la crisis del agua en algunas regiones que están actualmente bajo presión. Sumado a esto, se tienen que implementar políticas de incentivos y regulaciones para asegurar: 1) que los sistemas multifuncionales agrícolas sean promovidos y que funcionen como una fuente principal de materias primas para biocombustibles; 2) que las prácticas de conservación del agua sean alentadas y 3) que los planes de mejoramiento eficiente del agua y del tratamiento de sus efluentes sean integrales a las instalaciones para el procesamiento de los biocombustibles.

No es suficiente, por supuesto, evaluar solamente el desarrollo de los biocombustibles desde la perspectiva de la crisis inminente del agua. A pesar de que la crisis del agua es experimentada localmente, las políticas e iniciativas globales tienen una tremenda influencia en la disponibilidad local del agua. De este modo es necesario perseguir políticas multilaterales y globales así como reglas que aseguren que los tratados comerciales y de inversión no afectan los derechos y las responsabilidades de las naciones para satisfacer las necesidades de su gente y de su ambiente.

Una política integrada sobre el Agua/energía necesita ser creativa para generar soluciones para los problemas del agua y la energía. Esta política deberá ser informativa, sustentable, justa y democrática.



Referencias

¹Le brindo reconocimiento a las contribuciones de Ben Lilliston, Dr. Dennis Keeney, Jim Kleinschmit, Mark Muller, Sophia Murphy, Dennis Olson, Alexandra Spieldoch y el Dr. Steve Suppan: por todas sus conversaciones que me dirigieron a documentos relevantes y por sus extensos comentarios.

²Las reservas globales de petróleo (en millones de barriles por día) para cada mes del 2006 están disponibles en www.oilmarketreport.org de la Agencia Internacional de Energía; La producción anual mundial de etanol por país (en millones de galones para todos los grados de etanol), disponibles de las estadísticas de la industria del Etanol en <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/>; <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/>; la producción de Biodiesel en Europa, 2006: <http://www.ebb-eu.org/stats.php> Consultado en Septiembre 2007.

³Resumen y Conclusiones, Conferencia sobre las vinculaciones entre la administración de la energía y el agua para la agricultura en los países en desarrollo, ICRISAT Campus, Hyderabad, India 29-30, Enero 2007. <http://www.icrisat.org/>

⁴Producción Anual mundial de etanol por país (en millones de galones, todos los grados de etanol), Estadísticas de la industria del etanol: <http://www.Etanolrfa.org/industry/statistics/>

⁵De <http://genomicsgtl.energy.gov/biocombustibles/transportation.shtml#biocombustibles> y <http://www.Etanolrfa.org/media/press/rfa/view.php?id=964>

⁶Derivado de datos disponibles en <http://www.ebb-eu.org/stats.php>

⁷Comisión Europea, “Los Biocombustibles en la Unión Europea, una perspectiva agrícola,” Oficina para las Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2006, http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/biocombustible/2007_en.pdf

⁸FAO ver el gran cambio hacia la bioenergía, Publicaciones de noticias de la FAO, Abril 2006, <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000282/index.html>

⁹N. Jordan etc (2007), “Desarrollo sustentable de la agricultura bioeconómica,” *Science*, Vol. 316, Junio 15, 2007, www.sciencemag.org

¹⁰Evaluación comprensiva del manejo del agua en la agricultura (CA). 2007. “Agua para Alimentos, Agua para la Vida: Evaluación comprensiva del manejo del agua en la agricultura.” London: Earthscan, y Colombo: Instituto Internacional sobre el Manejo del Agua, 2007. <http://www.iwmi.cgiar.org/Assessment/>

¹¹La escasez del agua definida desde la perspectiva de los usuarios individuales del agua más que por la hidrología de un área determinada. Los individuos presentan una situación de inseguridad respecto al agua cuando les falta el acceso al agua de manera segura y económica para satisfacer de manera consistente sus necesidades de bebida, lavado, producción de alimentos y subsistencia. Un área presenta escasez de agua cuando un gran número de personas presentan inseguridad respecto a su acceso al agua (Rijsberman 2006), en CA, 2007, London: Earthscan, y Colombo: IWMI)

¹²Vidal, John, “El costo de la escasez del agua: movimientos civiles, migraciones masivas y colapso económico.” *The Guardian*, Agosto 2006. <http://www.iwmi.cgiar.org/press/coverage/pdf/guardianUnlimited.pdf>

¹³Bajo la presión de varios sectores involucrados, incluyendo la institución democrática local y las comunidades indígenas afectas, la compañía tuvo que cerrar sus operaciones.

¹⁴Proyectos de este tipo han provocado desplazamientos de la población indígena local, destruido culturas locales y disminuido la disponibilidad de agua en la región para su uso tradicional, afectando así a los ecosistemas locales. La sobre irrigación en base a dichos esquemas ha tenido como consecuencias la salinación y contaminación de la superficie cultivable.

¹⁵El Partido Verde de Canadá, 2007, “Seguridad y Acuerdo de Prosperidad Preguntas y Respuestas.” http://www.greenparty.ca/en/policy/spp_FAQ#11. y <http://www.canadians.org/integratethis/backgrounders/guide/water.html>

¹⁶Mientras que sabemos que la utilización del agua para consumo, -es decir, el agua tomada de una fuente y reutilizable para su reutilización en la misma fuente- (Gleick, P., 2000, *The World's water*, Island Press) para las materias primas variará de manera significativa dependiendo del tipo de vegetación y de las distintas maneras de abordar el desarrollo de las cosechas destinadas a biocombustibles, actualmente hay muy pocos datos sobre esto.



¹⁷El requerimiento de agua para los cultivos es el total de agua necesaria para la evapo-transpiración, desde la siembra a la cosecha, para un cultivo dado en un régimen climático específico, cuando se mantiene agua adecuada para el suelo por lluvia y/o por irrigación de tal manera que no limite el crecimiento de las plantas y la producción del cultivo. <http://www.fao.org/ag/AGL/AGLW/cropwater/docs/chap2.pdf>

¹⁸Evaluación Comprensiva del Manejo del Agua en la Agricultura (CA). 2007. Agua para el Alimento. Agua para la Vida: Una Evaluación Comprensiva del Manejo del Agua en la Agricultura. Londres: Earthscan, y Colombo: International Water Management Institute, 2007. <http://www.iwmi.cgiar.org/Assessment/> y Tabla: Los Biocombustibles, utilización de la tierra y el agua (2005) en Biocombustibles: implicaciones para el uso agrícola del agua (Borrador), por Charlotte de Fraiture Mark Giordano Liao Yongsong, Documento presentado en la Conferencia Internacional sobre las Vinculaciones entre la Administración del Agua y la Energía para la Agricultura en los países en Desarrollo, IWMI, Srilanka, enero 29-31

¹⁹Existen pocos estudios (la mayoría son provenientes de Estados Unidos); estos incluyen Defensa del Medio Ambiente, "Impactos Potenciales de la Expansión de los Biocombustibles en los Recursos Naturales: Un caso de estudio de la región acuifera de Ogallala," 2007, http://www.environmentaldefense.org/documents/7011_Potential%20Impacts%20of%20Biocombustibles%20Expansion.pdf y Comité sobre las Implicaciones del Agua en la Producción de Biocombustibles en Estados Unidos, National Research Council, "Implicaciones para el Agua de la Producción de Biocombustibles en Estados Unidos," National Academies, 2007. <http://www.nationalacademies.org/morenews/20071010.html>

²⁰La producción mundial de etanol por año y por país está disponible en, F.O Licht, [agra-net.com](http://www.Etanolrfa.org/industry/statistics/) en <http://www.Etanolrfa.org/industry/statistics/>

²¹Servicio Nacional de Estadísticas Agrícolas, USDA, 2007, "Etanol, la Demanda de Exportación lleva a la mayor plantación en 63 años," http://www.nass.usda.gov/Newsroom/printable/03_30_07.pdf

²²Al-Kaisi, Mahdi, "Utilización del agua en las Cosechas o la evapotranspiración," Manejo Integrado de las Cosechas, Iowa State University, 2000, <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/2000/5-29-2000/wateruse.html>. Para datos sobre cosechas, comunicación personal con el Dr. Dennis Keeney, IATP. Mayo 2007.

²³Comité de las Implicaciones del Agua en la Producción de Biocombustibles en Estados Unidos, Consejo Nacional de Investigación, Capítulo 5, Implicaciones del Agua en la Producción de Biocombustibles en Estados Unidos, Academias Nacionales, 2007, http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=12039&page=38, para la tasa de conversión de 2.7 galones de Etanol de un bushel de maíz.

²⁴Calculado sobre la base de los datos promedios disponibles de Etanol (para el periodo 1993-2004) disponible en "Evapotranspiración: Necesidades y Disponibilidad de Agua en Champion, Nebraska." <http://www.waterclaim.org/Presentations/etvsprecip/etvsprecip.htm> y datos de producción de la Tabla 28. Cantidad Estimada de Agua Aplicada y Método de Distribución para los Cultivos Cosechados Seleccionados: 2003 y 1998, Servicios Nacionales de Estadísticas Agrícolas 2004 http://www.nass.usda.gov/census/census02/fris/tables/fris03_28.pdf

²⁵Charlotte de Fraiture, Mark Giordano, Liao Yongsong, 2007, Biocombustibles: implicaciones para el uso agrícola del agua (Borrador), Documento presentado en la Conferencia sobre las vinculaciones entre la energía y el manejo del agua en la agricultura en los países en desarrollo, IWMI, Srilanka, Enero 29-31, 2007.

²⁶*Xinhua*, 2007-09-04. "China debe producir biocombustibles líquidos con Cosechas no alimentarias," <http://english.cri.cn/2946/2007/09/04/189@269910.htm>

²⁷Esta sección está basada en Keeney, D. y Muller, M. 2006. 'Utilización de Agua en las Plantas de Etanol: Desafíos Potenciales', Publicado por el IATP. Octubre 2006 en <http://www.waterobservatory.org>

²⁸Comité sobre las Implicaciones en el Agua de la Producción de Biocombustibles en Estados Unidos, Consejo Nacional de Investigación, Informe, Academias Nacionales, 2007, http://dels.nas.edu/dels/rpt_briefs/biocombustibles_brief_final.pdf

²⁹Brasil es el más grande productor de caña de azúcar seguido por la India.



³⁰Brunini, O., Pinto, H. S., Zullo Jr., J., Barbano, M. T., Camargo, M. B. P., Alfonsi, R. R., Blain, G. C., Pedro Jr., M. J. y Pellegrino, G. Q. “La cuantificación de la sequía y la preparación en Brasil – El ejemplo del Estado de San Pablo.” 2000, http://www.drought.unl.edu/monitor/EWS/ch8_Brunini.pdf

³¹Organización agrícola y de alimentos, División de la Tierra y el Agua, ‘Requerimientos de Agua para el Cultivo de la Caña de Azúcar,’ Agosto 2002. <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/sugarcane.stm>

³²Moreira, José Roberto, Utilización del Agua y las Consecuencias de la Producción de Etanol en Brasil, http://www.iwmi.cgiar.org/EWMA/files/papers/Jose_Moreira.pdf

³³Sindicato de la Industria de la Caña de Azúcar, UNICA, San Pablo, Brasil, Marzo 2007

³⁴Calculado sobre la base de datos proveídos por el Sindicato de la Industria de la Caña de Azúcar, UNICA, San Pablo, Brasil, Marzo 2007.

³⁵Günter Gunkel etc., 2007 “La Industria de la Caña de Azúcar como una Fuente de Contaminación del Agua,” Caso de Estudio de la Situación en el Río Ipojuca, Pernambuco, Brasil, en la Contaminación del Agua, el Aire y el Suelo, Volumen 180, Números 1-4, Marzo 2007, pp. 261-269.

³⁶Luiz Antonio Martinelli, Centro de Energía Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, Brasil y Solange Filoso, Departamento de Entomología, University of Maryland, USA en NATURE, Vol 445, 25 Enero 2007 at <http://www.wilsoncenter.org/news/docs/polluting%20effects%20of%20Brazil's%20sugar-Etanol.pdf>

³⁷Anton, Danilo, Ciudades con Sed, IDRC, 1993. http://www.idrc.ca/en/ev-29703-201-1DO_TOPIC.html

³⁸Reddy, Belum, etc. “El sorgo dulce: Un Cultivo Bioenergético que ahorra agua,” ICRISAT, Hyderabad. <http://www.iwmi.cgiar.org/EWMA/files/papers/Paper%20for%20Bioenergy%20and%20waterBelumReddy.pdf>

³⁹CA 2007. <http://www.iwmi.cgiar.org/WhatsNew/Biocombustibles/index.htm>

⁴⁰Tabla 4: Uso de la Tierra y el Agua en los Biocombustibles, proyecciones para el 2030 de los Biocombustibles: implicaciones para el uso agrícola del agua (Borrador), por Charlotte de Fraiture Mark Giordano Liao Yongsong, Documento presentado en la Conferencia sobre las vinculaciones entre la energía y el manejo del agua en la agricultura en los países en desarrollo, IWMI, Srilanka, Enero 29-31, 2007.

Los Mapas en las páginas 3 y 8 son cortesía del Instituto Internacional para el Manejo del Agua, y Earthscan “Agua para el Alimento, Agua para la Vida: Una Evaluación Completa sobre el Manejo del Agua en la Agricultura.” Editado por David Molden. <<http://www.iwmi.cgiar.org/Assessment/>>

*Escrito por Shiney Varghese, IATP, Programa de Comercio y Gobernabilidad Global ©2009
Publicado con el generoso apoyo de DKA Austria*

