



# Las agriculturas familiares y los mundos del futuro

Jean-Michel Sourisseau,  
Editor científico



## CAPÍTULO 10

---

# Los retos energéticos: ¿amenazas u oportunidades?

*Marie-Hélène Dabat, Denis Gautier,*

*Laurent Gazull, François Pinta*

Estrechamente vinculados a los temas agrícolas, y profundamente articulados dentro de los desafíos de la pobreza examinados en el Capítulo 9, la producción y el acceso a la energía constituyen elementos esenciales para el crecimiento de los países del Sur y para alcanzar los Objetivos del Milenio, ya que son condiciones previas al desarrollo económico y humano (Sachs, 2005). En la agricultura y en el sector agroalimentario, la energía constituye un factor esencial para el mejoramiento de la producción y de las cosechas, así como para la conservación, la transformación y la comercialización de los productos (FAO, 2000). Para el mundo rural, en términos generales, el acceso a la energía es sinónimo de mejoramiento de las condiciones de vida y de diversificación de las actividades generadoras de ingresos.

Sin embargo, la inmensa mayoría de los agricultores familiares del mundo viven en zonas donde el acceso a la electricidad está restringido, donde el suministro de carburantes fósiles (gasoil o diésel, gasolina) es irregular, y a menudo de mala calidad, y la distribución de gas es prácticamente inexistente. Las zonas rurales de los países del Sur y de ciertos países emergentes (principalmente de la India) se caracterizan por un bajo consumo energético, en particular de electricidad y de hidrocarburos fósiles. Por ejemplo el consumo primario de energía de un ciudadano camerunés o camboyano es once veces menor que el de un ciudadano francés y veinte veces menor que el de un estadounidense (IEA, 2012). Las principales fuentes de energía a disposición de los habitantes de las zonas rurales son la biomasa tradicional (leña, residuos agrícolas, desechos animales), la tracción animal (bueyes y burros para el trabajo del suelo y el transporte) y la fuerza de trabajo humana.

Enfrentar los retos del futuro

Pero desde el inicio del siglo XXI, el paisaje energético mundial ha cambiado, provocando repercusiones en la agricultura. La economía mundial se ve confrontada actualmente a tres retos mayores: hacer frente al aumento de la demanda energética, debida en gran parte a los países emergentes; compensar el agotamiento previsible de los recursos petroleros convencionales, y reducir al menos a la mitad las emisiones de gases de efecto invernadero en el marco de la lucha contra el cambio climático.

En ese contexto, y para responder a tales desafíos, la bioenergía podría jugar un papel preponderante. En efecto, podría sustituir parcial o totalmente los hidrocarburos fósiles; puede presentar un balance neutral de carbono si se produce en forma sostenible; puede producirse prácticamente en todas partes del planeta, contribuyendo a garantizar la autonomía energética de los estados; tiene múltiples formas de utilización y puede utilizarse para producir electricidad, calor y carburantes líquidos.

Numerosos estados u operadores privados ya se han lanzado en busca de tierras favorables para la producción de bioenergía o han implementado nuevas políticas públicas que favorezcan su producción, desencadenando debates y temores sobre el acaparamiento de tierras, especialmente en los países del Sur y en los emergentes. La demanda energética se traduce por una demanda masiva de nuevos productos agrícolas, que puede constituir una oportunidad para los pequeños agricultores. La tensión que pesa sobre las tierras cultivables y sobre los recursos naturales promueve nuevos espacios de competencia donde los pequeños agricultores tienen una posición más débil frente a los actores urbanos e industriales, locales o internacionales. Esta configuración de la demanda actual plantea tanto el tema de la integración de la agricultura familiar a esos nuevos mercados, como el de la organización del sector.

A esos grandes retos mundiales se agregan otros más específicos para los países del Sur y para sus agriculturas: mejorar el acceso a la energía en medio rural, y en particular a la electricidad, y el suministro de leña para producir energía en un marco de urbanización y de crecimiento demográfico con ritmos acelerados. En efecto, en casi todos los países del Sur, las políticas de privatización de los servicios de electricidad establecidas en la década de 1980, fracasaron. Las empresas privadas se desinteresaron de la electrificación rural y durante veinte años los niveles de conectividad aumentaron muy poco. Las grandes agencias de desarrollo buscan hoy en día soluciones técnicas mixtas (centralizadas y descentralizadas), aprovechando los recursos locales renovables y tratando de obtener un anclaje institucional local más sólido. En ese nuevo contexto, la bioenergía se percibe como una solución alternativa para reducir los costos de producción en zonas cuya conexión a las redes eléctricas es difícil, y para

promover la participación en la creación de nuevos encadenamientos de valor en el plano local. Además, la apertura de los mercados urbanos y externos para numerosos productos agrícolas genera un aumento de la demanda rural de energía de producción, de transformación y de transporte.

Al igual que sucedió con las políticas de electrificación rural, las políticas de transición energética iniciadas en 1970 en los países del Sur y en ciertos países emergentes — que buscaban sustituir la leña con petróleo o gas — tampoco produjeron los resultados esperados. En África subsahariana, en India o en el sudeste asiático, y en menor medida en ciertas zonas rurales de Latinoamérica, más del 80 % de las necesidades domésticas de energía (principalmente para cocinar) de las poblaciones rurales siguen siendo satisfechas mediante la biomasa y en especial, mediante la leña. Esta última es recolectada por las poblaciones rurales, principalmente en los bosques naturales o en las sabanas. La sostenibilidad del suministro de leña constituye otro reto importante para numerosos estados.

En ese contexto energético general, la agricultura familiar se ve confrontada a cuatro grandes desafíos: participar en el mercado mundial de agrocarburos; conservar un lugar predominante en el suministro de leña a las ciudades, mejorando a la vez la sostenibilidad del sector; participar en la producción para los mercados nacionales, mejorando el acceso a la energía en medio rural en los países del Sur y emergentes; y finalmente, utilizar mejor la energía en sus sistemas de producción para optimizar la producción agroalimentaria.

Los tres primeros retos cuestionan la capacidad de las agriculturas familiares para insertarse en los sistemas de suministro de energía (agrocarburos o leña) destinada a nuevos mercados (urbanos, industriales, colectividades, etc.) o para sí mismas, sin amenazar los modos de producción agrícola. El cuarto reto en cambio, se refiere a la capacidad que puedan tener las formas familiares de producción para evolucionar ante una intensificación energética que exige nuevas técnicas y nuevos conocimientos.

## **PARTICIPAR EN EL MERCADO DE AGROCARBURANTES A ESCALA GLOBAL**

El mercado de los agrocarburos líquidos se caracteriza por una demanda masiva, con precios basados en los precios de los productos petroleros y con economías de escala importantes. En 2010, los agrocarburos representaban el 3 % del consumo de carburantes destinados al transporte por carretera. Este rubro aumenta constantemente desde el año 2000, y podría elevarse al 8 % en el 2035 (IEA, 2012). Las tierras consagradas a la producción de agrocarburos

representaban en el 2006 aproximadamente un 1 % de las tierras cultivables, y según las previsiones de la Agencia Internacional de la Energía, podrían alcanzar un 2,5 %, y hasta un 4,3 % en el 2030, de acuerdo con las previsiones de consumo (IEA, 2006). Para que los agrocarburos alcancen el 10 % del consumo total de petróleo, sería necesario sembrar 200 millones de hectáreas de trigo (la totalidad de la superficie sembrada actualmente) u 85 millones de hectáreas de maíz, o 33 millones de hectáreas de caña de azúcar (es decir, una vez y media la superficie sembrada actualmente) (FAO, 2008). La Unión Europea considera que para alcanzar su objetivo de utilizar un 10 % de agrocarburos en el transporte al 2020, se requerirán de 4 a 7 millones de hectáreas adicionales, es decir, aproximadamente toda la superficie de Irlanda (Bowyer y Kretshmer, 2011). Además, si se excluyen los bosques, las zonas protegidas y las tierras necesarias para satisfacer la demanda creciente de cultivos hortícolas y de ganado, el Instituto internacional de sistemas de análisis aplicados (IIASA) y la FAO estiman que hay entre 250 millones y 800 millones de hectáreas de tierras disponibles, la mayoría de ellas en zonas tropicales: América Latina y África. El potencial de expansión de las tierras cultivadas para la producción de agrocarburos sería entonces muy elevado y actualmente ya está atrayendo a numerosos inversionistas (Deininger y Byerlee, 2011).

Esas inversiones se orientan principalmente hacia proyectos agroindustriales de gran envergadura, cuyos modelos brasileños de cultivo de caña de azúcar o de soya constituyen a menudo un ejemplo. Esos modelos se basan en una concentración territorial de la producción alrededor de plantas de transformación (cerca de 20 000 hectáreas en un radio de 30 kilómetros), cultivos mecanizados, mucha mano de obra asalariada, inversiones en equipos e integración de varios sectores (electricidad para el etanol, alimentación animal para el biodiesel) a fin de optimizar toda la cadena de valor. Progresivamente, los pequeños agricultores se ven excluidos de ese mercado o sometidos a las condiciones de las agroindustrias. Por ejemplo, en el caso de las plantaciones de jatrofa, planta oleaginosa que produce un aceite vegetal que puede transformarse en biodiesel, un censo mundial de planes de plantación muestra que las superficies en proyecto son en promedio de 40 000 hectáreas, cuando aún no se ha realizado ninguna investigación agronómica sobre esta planta a tal escala.

No obstante, esos proyectos encuentran mucha resistencia local, dificultades de implementación y una baja rentabilidad financiera. De hecho, la mayoría de las tierras teóricamente disponibles ya están dedicadas a usos tradicionales o son objeto de derechos consuetudinarios de propiedad ignorados por los inversionistas; las tierras teóricamente disponibles son en general poco accesibles, poco fértiles, y los costos de inversión en carreteras y otras infraestructuras encarecen las operaciones. En la práctica, y especialmente

en África, esas dificultades resultan insalvables, y muchos de esas grandes propuestas agroindustriales no llegan a desarrollarse.

Sin embargo, el interés por esos proyectos agroindustriales no debe ocultar el hecho de que la agricultura familiar ya está participando en la producción de agrocarburos. Por ejemplo, más del 40 % del aceite de palma de Indonesia proviene de pequeñas plantaciones individuales. Esta cifra es similar en Camerún, y alcanza actualmente un 20 % en Colombia, gracias a una resuelta política estatal. Estos resultados se basan en alianzas entre los industriales de la transformación (Capítulo 7), que disponen generalmente de sus propias plantaciones y prensas para aceite, pequeños agricultores contratados, y el Estado (o sus representantes locales), encargado de facilitar el diálogo entre actores y de garantizar el acceso a las tierras. Esta relación garantiza una salida a los campesinos, que ven así la manera de diversificar sus ingresos en condiciones de mercado seguras. Las experiencias de Indonesia y de Malasia muestran que los pequeños agricultores pueden aprovechar los conocimientos, las técnicas y las semillas utilizadas en las plantaciones industriales. También demuestran que los pequeños agricultores tienden a hacerse autónomos y a convertirse en proveedores independientes de los grupos industriales (Feintrenie y Raffleau, 2012).

Esos modelos contractuales de integración de los productores familiares en grandes cadenas de producción también se han desarrollado en Brasil para el biodiesel a partir de ricino, soya o palma aceitera (recuadro 10.1). Pero las dificultades para implementar esos programas muestran que las relaciones entre industriales y pequeños agricultores son difíciles de establecer y que las lógicas industriales no siempre se adaptan al pensamiento campesino (Favareto, 2011). El fracaso de la experiencia cooperativa de mini fábricas de transformación de ricino en Florianópolis, en la región de Piauí, con cuatro mil agricultores familiares que cultivaban cada uno varias hectáreas de ricino, también muestra las dificultades que pueden tener los pequeños agricultores para el manejo de la transformación en este sector.

Al lado del modelo agroindustrial puro que excluye la pequeña agricultura, el modelo contractual es la vía más utilizada para integrar la agricultura familiar y producir agrocarburos masivamente. Pero este modelo también conlleva riesgos para los campesinos: destinar las tierras a los cultivos energéticos en detrimento de los cultivos alimentarios, depender de un solo comprador (como es el caso de los productos de jatrofa en Zambia o en África Occidental, o de caña de azúcar en Mozambique), firmar contratos desfavorables (plazos muy largos, mercados restringidos, poco apoyo, cláusulas de penalización, etc.), lento retorno de la inversión, etc. Para limitar los impactos sociales y

ambientales negativos de esas producciones, se requieren reglas de buenas prácticas y esquemas de certificación de los productos. Este es el caso del aceite de palma con la certificación RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), de la soya con Proterra, de la caña con Bonsucro y en general, de todos los agrocarburantes con la RSB (Roundtable on Sustainable Biomaterials). Esos esquemas proponen normas sociales y ambientales, que en algunos casos, pueden favorecer a los pequeños agricultores. Pero aún les cuesta imponerse, a causa de la ausencia de normas locales adaptadas a los diferentes contextos de producción y en ausencia de consenso político y económico para su aplicación.

**Recuadro 10.1. Integrar a la agricultura familiar en una cadena nacional de producción de biocarburantes. El ejemplo de Brasil.**

*Marie-Hélène Dabat, Denis Gautier, Laurent Gazull, François Pinta*

El Programa nacional de producción de biodiesel (PNPB), lanzado en el 2004 por el gobierno de Brasil, busca responder a la creciente demanda de carburantes y a garantizar la seguridad energética del país, favoreciendo a la vez el empleo y los ingresos de las zonas rurales. Dentro de este marco, el Ministerio de Desarrollo Agrario estableció en el 2005 un programa de acciones favorables a la producción de cultivos oleaginosos (ricino, soya, jatrofa, girasol, palma aceitera) por agricultores familiares. Se basa en incentivos fiscales otorgados a empresas de transformación (entre ellas, la compañía nacional Petrobras) que compren productos producidos por agricultores familiares. La obtención de esas ventajas fiscales está condicionada por un compromiso de los industriales de comprar una producción mínima proveniente de la agricultura familiar, y por la firma de contratos entre industriales y agricultores para fijar los precios, las condiciones de entrega y de asistencia técnica.

El programa tuvo un inicio difícil, especialmente por problemas de entrega a las fábricas y por precios muy bajos. Pero en el 2013, comenzó a ser un éxito, tanto por la producción — gracias al programa, Brasil logró disminuir en más del 40 % sus importaciones de diesel — como por la participación de la agricultura familiar: desde el 2010, más de cien mil explotaciones familiares se integraron a este dispositivo y han llegado a producir el 95 % del biodiesel brasileño.

No obstante, el programa aún suscita controversias entre organizaciones campesinas que apoyan el objetivo de inclusión pero que no comparten ni la visión minera ni la subcontratación de la pequeña agricultura por parte de la industria, y otros representantes de los campesinos que ven en él una oportunidad de diversificación y un factor de seguridad alimentaria.

Finalmente, cabe constatar que pocos países han respondido a la demanda global de agrocarburantes basándose únicamente en la agricultura familiar. Algunos países de África Occidental han adoptado marcos de políticas que claramente promueven modelos de agricultura familiar, pero las medidas tomadas se quedan generalmente en los ministerios o en las direcciones de energía y no en manos de los responsables de la agricultura o del desarrollo

rural. Y las experiencias de la inserción de las agriculturas familiares en los sistemas de producción de biomasa agrícola con fines energéticos muestran que las políticas públicas de apoyo a los sectores de los agrocarburos deben ser multisectoriales y tener múltiples actores (público, privado, organizaciones campesinas) y deben planearse a largo plazo (Djerma y Dabat, 2013). La experiencia de Brasil (segundo productor mundial de etanol y cuarto productor de biodiesel) muestra que el éxito de los diferentes programas a favor de los biocarburos es el fruto de una política pública que data de treinta años y que requirió una verdadera cooperación entre la industria, la investigación, la agricultura y el ambiente.

### **MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD DEL SUMINISTRO DE LEÑA A LAS CIUDADES**

La leña constituye el primer recurso energético en medio rural y en muchas ciudades de África, de América Latina y de Asia. Más de tres mil millones de personas dependen de la leña para la cocción de sus alimentos y para calentar sus casas. A pesar de que la cifra resulte difícil de estimar, más de treinta millones de personas a través del mundo, productores rurales, transportistas y vendedores participan en las cadenas de suministro de leña a las ciudades. Prácticamente todas las familias rurales de los países del Sur recolectan o se proveen de leña y de otras biomásas sólidas (Openshaw, 2010). Para el 2030, la leña debería representar aún un 80 % del consumo energético de las familias africanas, y paralelamente, el consumo de las familias urbanas podría superar el de las rurales (IEA, 2006). En zonas urbanas, más de la mitad de la población utiliza la leña o el carbón de leña, que se han convertido en productos comerciales. Esos combustibles leñosos son actualmente más baratos, comparados con sus principales alternativas: gas, petróleo o electricidad. Son considerados por numerosos analistas como el recurso factible a mediano plazo para numerosos países del Sur.

Actualmente, el suministro a las ciudades se basa en una producción que llevan a cabo las poblaciones rurales y en una distribución garantizada por vendedores urbanos. Esos sectores son a menudo informales pero representan una actividad económica de primer orden. Para una producción energética igual, los sectores bioenergéticos producen de diez a veinte veces más empleos que los sectores petroleros o eléctricos centralizados (Remedio y Domac, 2003). En la mayoría de los países subsaharianos, los ingresos totales del comercio de leña son superiores a los de la electricidad y de los hidrocarburos. Especialmente en toda África Occidental, pero también en Madagascar o en América Latina y en el sudeste asiático, las poblaciones rurales participan activamente en la corta, la fabricación de carbón y la venta de un producto de primera necesidad.



## Enfrentar los retos del futuro

Las mujeres y los jóvenes rurales han desarrollado particularmente dichas actividades a fin de disponer de recursos financieros a lo largo del año, y numerosas familias dependen de la explotación y de la comercialización de la leña (Hautdidier y Gautier, 2005).

Se ha dado un vivo debate sobre el impacto de la explotación de la leña. Las instituciones internacionales y las administraciones forestales de la mayoría de los estados la han denunciado. Para muchos de ellos, es una fuente de degradación forestal, de deforestación y de pérdida de biodiversidad. También se ha señalado que la extracción de madera para leña está ligada con frecuencia a la quema de cultivos, que sigue siendo el factor dominante de la deforestación. Pero numerosos análisis y observaciones indican lo contrario y demuestran que la explotación de la leña no provoca deforestación y que su gestión puede ser sostenible (Openshaw, 2011). Sin embargo, en África, así como en Asia, la leña proviene esencialmente de zonas donde el recurso no es administrado — o lo es muy poco— ni controlado por los estados ni por los servicios forestales: el 80 % de la leña que llega a Bamako, a Niamey, a Uagadugú, proviene de zonas no controladas.

Entonces, la sostenibilidad de la explotación y del suministro constituyen un tema fundamental para las poblaciones rurales, y en particular, para las más pobres. *A priori* el suministro de leña demanda poca tecnología y poco capital inicial. Son sectores de fácil acceso para los más pobres y constituyen una red de seguridad contra la pobreza extrema, aún cuando su acceso perenne siga siendo frágil. Ante el carácter informal de tales actividades, la cantidad de actores que participan en ellas, la dificultad de controlarlas y el temor siempre presente de una deforestación masiva, muchos estados han intentado imponer cadenas de suministro oligopólicas y perfectamente controladas, que excluyen a los más pobres y en particular a los pobladores rurales.

En África Occidental, el paradigma dominante desde hace veinte años es la gestión local de los recursos naturales, pero de acuerdo con normas técnicas muy controladas por el Estado, y con una supervisión de los espacios y de los derechos de acceso y de uso. Las transferencias de gestión y la gestión participativa de los bosques se han institucionalizado desde inicios de 1990 (Ribot, 2004) con procesos de descentralización, y en un marco de planes de ajuste estructural. Este es un principio bien establecido entre la mayoría de los donantes, puesto que se basa en una perspectiva económica neoliberal según la cual, la participación de las comunidades permite reducir los costos de transacción del ordenamiento forestal, y se acompaña de un discurso favorable hacia las poblaciones pobres (Gautier *et al.*, 2012). No obstante, es necesario idear nuevos modelos forestales adaptados a los conocimientos

y a las prácticas de los actores locales, y especialmente, a las explotaciones familiares (Wardell, 2003).

En términos globales, parece ser inevitable recurrir a plantaciones específicas, industriales o familiares, en razón de las cantidades necesarias y de las restricciones ambientales inherentes a la intensificación de la explotación del bosque natural. No obstante, esos nuevos cultivos estarían compitiendo por las mejores tierras con los cultivos alimentarios, frenando así su desarrollo. Numerosos países han desarrollado las plantaciones campesinas, como Madagascar, Benín, Etiopía, Brasil o la República Democrática del Congo, con resultados diversos. El cultivo de especies leñosas marca una apropiación de la tierra, que no se le permita a toda la población rural. Además, la plantación representa el congelamiento de las tierras para muchos agricultores.

Si bien desde el punto de vista técnico resulta accesible y económicamente rentable a largo plazo, la solución de la plantación no es la ideal y difícilmente puede contemplarse aisladamente.

El aumento de la demanda urbana de leña constituye así una oportunidad para el mundo rural, ya que ofrece un mercado accesible, estable, y una fuente de ingresos complementaria. Pero esto sólo podrá ser sostenible si los actores rurales se comprometen en un tipo de producción que reúna buenas prácticas de explotación y una inversión en las plantaciones leñosas.

## **PRODUCIR PARA LOS MERCADOS NACIONALES Y MEJORAR EL ACCESO A LA ENERGÍA**

El alza de los precios de los hidrocarburos (petróleo convencional y gas) observada del 2000 al 2009, y las tensiones ligadas a su suministro tienen efectos directos sobre el aprovisionamiento energético de los países no productores de petróleo. Cada vez más estados subsaharianos (Mali, Senegal, Burkina Faso, Níger, etc.) encuentran dificultades para amortiguar las alzas y mantener precios aceptables para los consumidores, junto con un abastecimiento regular. Esto sucede especialmente con el gas, cuyo uso doméstico está ampliamente subvencionado (hasta en un 80 % de su costo en Burkina Faso).

Los niveles de consumo de las energías modernas son bajos en los países del Sur, en particular en el medio rural, que tiene un acceso restringido a la electricidad, con instalaciones vetustas y costos de producción eléctrica más altos que en las ciudades, y donde las inversiones son insuficientes para alcanzar los Objetivos del Milenio. Más del 80 % de los 1500 millones de personas que no tienen acceso a la electricidad, son rurales (IEA, 2004), y

Enfrentar los retos del futuro

el rápido crecimiento de la población en muchos países del Sur que no han alcanzado su transición demográfica, agrava la situación de pobreza energética. El tema también es serio en los países emergentes, donde los niveles unitarios de consumo energético aumentan rápidamente, como en el caso de China y de India.

La búsqueda de energías alternativas, adaptadas a las condiciones de producción y de vida de esas poblaciones, constituye el objetivo de una autonomía energética y se ha convertido para muchos estados en un reto importante para los próximos años. En ese contexto, las agriculturas familiares se ven confrontadas al desafío de producir biomasa agrícola para satisfacer las necesidades energéticas de las poblaciones locales.

La producción bioenergética es actualmente un tema importante para muchos países del Sur o emergentes<sup>82</sup>. Pero aparte de algunos países con un nivel de producción avanzado o que han implementado políticas de exportación (Brasil, Argentina e Indonesia), la mayoría buscan satisfacer el mercado interno y solo exportan los excedentes. Este es el caso de Colombia, Perú y Paraguay, de Tailandia e incluso de China, cuyas necesidades internas aumentan y cuyas exportaciones disminuyen (Maltsoglou *et al.*, 2013).

En África Occidental, esta limitación de la producción a los mercados domésticos se explica por la mediatización de la crisis del mercado internacional de productos agrícolas en el 2007 y el 2008, marcada por el retiro de varios proyectos importantes acusados de atentar contra la seguridad alimentaria. También se vio favorecida por las dudas de los inversionistas privados sobre la rentabilidad de los cultivos energéticos en circunstancias de baja de los precios del petróleo desde el 2009, así como por numerosas dificultades técnicas y agronómicas (por ejemplo con la jatrofa) a las que han debido enfrentarse los proyectos que buscaban rentabilizar rápidamente los capitales invertidos.

En términos generales, las explotaciones solamente consagran una parte de su superficie a la producción de biomasa, ya sea alimentaria (como el girasol, la soya o el aceite de palma) o especializada y no comestible (como la jatrofa), en cultivo único o asociado, etc. (recuadro 10.2).

Entre los diferentes modelos de producción existentes, hay dos que integran a las agriculturas familiares (Von Maltitz y Stafford, 2011).

---

<sup>82</sup> Las principales fuentes de biomasa son: en África, la jatrofa y la caña de azúcar; en Asia, el aceite de palma, la caña de azúcar, el maíz, la yuca, el trigo — con algunas especializaciones según el país como el maíz en China (que últimamente se ha diversificado, especialmente con la yuca), la yuca en Tailandia o el aceite de palma en Indonesia; en América del Sur, la caña de azúcar, el maíz, el aceite de palma, la soya y otras oleaginosas.

**Recuadro 10.2. Conciliar producción alimentaria y energética en las plantaciones: un reto mayor para la participación de la agricultura familiar en el mercado de la bioenergía.**

*Marie-Hélène Dabat, Denis Gautier, Laurent Gazull, François Pinta*

Una de las principales críticas a la introducción de los agrocarburos en los sistemas de producción familiares reside en el temor de que se dé una competencia por las tierras arables, poniendo a la larga en peligro la seguridad alimentaria, tanto en el plano global como local. Sin embargo, este temor a la competencia oculta las sinergias posibles. En muchas regiones del mundo, la agricultura familiar ha establecido desde hace mucho tiempo sistemas de cultivo que responden a diferentes usos: producción de alimentos para uso humano, para alimentación animal, fibras, lechos y energía. Ya existen técnicas sinérgicas de producción para conciliar la producción alimentaria y la energética.

*Los cultivos en asociación.* Las producciones energéticas se asocian a cultivos alimentarios en la misma parcela. Este es el caso por ejemplo, del ricino en Brasil, asociado al maíz y a los frijoles (Favareto, 2011), de la jatrofa en Mali y en Benín, asociado al maíz o al mijo (proyectos Jatref de las ONG Geres e Iram), o también las plantaciones de madera de acacia para leña en el Congo, asociadas a la yuca (proyectos Makala y Mampu).

*Los cultivos al margen.* Las plantas energéticas son cultivadas en los márgenes de los espacios cultivados, ya sea en forma de cercas vivas, o en espacios poco fértiles dedicados generalmente a los pastos. Este es el caso de la jatrofa en África Occidental, como por ejemplo la Jatrofa Mali Initiative, o de plantaciones campesinas de eucalipto en Madagascar.

*Los cultivos intercalados.* Los cultivos energéticos se colocan entre dos cultivos principales (cereales o leguminosas) durante el año. Esta práctica es muy utilizada para la producción de forraje, aunque puede ampliarse a los cultivos energéticos de tipo lignocelulósico. El sorgo de ciclo corto, por ejemplo, tiende a desarrollarse de esta manera.

*Las plantas de usos múltiples.* Esas plantas garantizan a la vez una producción alimentaria, energética y a menudo forrajera. Este es el caso de cierta caña de azúcar que se cultiva por su contenido de azúcar pero también por su biomasa lignocelulósica. Actualmente se hacen selecciones genéticas de sorgo dulce para garantizar a la vez una producción de granos para la alimentación humana, de azúcar para la producción de etanol y de forraje (proyectos Sweetfuel y Biomass for the Future).

Todos esos proyectos pueden consultarse en las direcciones siguientes:

<<http://jatref.org>>, <<http://makala.cirad.fr/>>, <<http://www.eco-carbone.com>>, <<http://www.sweetfuel-project.eu/>>, <<http://www.biomassforthefuture.org/>>.

Un primer modelo corresponde a pequeños cultivos de menos de diez hectáreas, que producen biomasa como cultivo rentable, que venden a plantaciones agrícolas de mayor tamaño para completar su producción, o a intermediarios que comercializan, o con mayor frecuencia, a unidades de transformación. Esos agricultores se comprometen a través de contratos anuales o de mayor

duración, con operadores industriales (determinando las cantidades, los períodos de entrega, los precios, etc.). El trabajo es esencialmente familiar<sup>83</sup> y manual<sup>84</sup>. Los industriales pueden apoyar a los agricultores con créditos para los insumos, acceso a los equipos o asesoría técnica. Esta forma de producción supone una estrecha coordinación entre los agentes del sector, generalmente repartidos en un vasto territorio. Las experiencias vinculadas con este tipo de modelo se refieren por ejemplo a la producción de caña de azúcar, donde pequeños productores abastecen a plantaciones más importantes en Sudáfrica, en Tanzania y en Kenia. También, en el caso de la jatrofa, la producción familiar surge en estrecha relación con el sector de la transformación del grano en aceite en África Occidental (Geres-Iram, 2012), o en el de la palma aceitera, con la cual pequeñas plantaciones se desarrollan en el marco de sistemas agroforestales mixtos y donde los productores comercian sobre todo con redes de intermediarios (Capítulos 4 y 6). Desde el punto de vista industrial, los contratos con la agricultura familiar ofrecen varias ventajas: acceso a más materia prima, implantación en el país productor, dotación de una ventaja comercial cuando existen sistemas de certificación, etc. En contrapartida, los agricultores familiares pueden obtener salidas seguras para sus productos, negociar precios estables y tener acceso a asesoría técnica y a apoyo financiero.

El segundo modelo, muy localizado, se refiere a las explotaciones familiares que trabajan con proyectos de suministro de electricidad, a menudo colectivos (cooperativas esencialmente). En general, las instalaciones eléctricas (generadores, centrales, etc.) están previstas para alimentar al pueblo vecino con electricidad, otras están equipadas con plataformas multi funcionales que prestan servicios diversificados (molienda, bombeo, soldadura, etc.). Este modelo comunitario descentralizado proviene frecuentemente de iniciativas públicas o de ONG. Se trata de proyectos de desarrollo rural, con incentivos comerciales para los productores (Von Maltitz y Stafford, 2011). Se pueden citar los ejemplos de proyectos con aceite de jatrofa en Mali y en Burkina Faso, o con etanol en Etiopía, en Brasil o en Tanzania. No obstante, dichos proyectos tienen dificultades para atraer financiamiento privado puesto que el retorno de la inversión es generalmente bajo e incierto.

En efecto, el apoyo técnico y financiero a los productores es menor que en el modelo anterior, puesto que la dependencia de los proyectos de un financiamiento que por definición, no es perenne, no se compensa con una atención suficiente a la transición al sector privado o hacia formas colectivas más sólidas.

---

<sup>83</sup> A veces se contratan asalariados para tareas más pesadas, como la preparación del suelo o la cosecha.

<sup>84</sup> A veces los operadores o prestatarios independientes prestan servicios mecanizados de labranza, cosecha o transporte.

Pero en comparación con el modelo centralizado, la electrificación rural permite una diversificación de la gama de la oferta tecnológica (gasógenos, plantas de biomasa sólida, etc.) con una apertura hacia el emprendedurismo privado y con él hacia una producción agrícola más polivalente (cáscaras de arroz, residuos de yuca, plantas especializadas, etc.). Se han producido materiales de transformación adaptados a la producción en pequeña escala, compatible con un suministro por parte de la agricultura familiar, especialmente en India y en China, desde donde se exportan, especialmente a África. Las economías de escala, que suelen ser determinantes en el sector de la energía, son menos restrictivas para ese tipo de esquema y podrían compensarse por el interés de evitar el transporte a larga distancia de la biomasa y del producto terminado, garantizando así una mayor rentabilidad económica y un balance ecológico positivo. La agricultura familiar es entonces más competitiva en los sistemas de producción de energía de proximidad al servicio del desarrollo local. Finalmente, esos sistemas tienen un mayor potencial de creación de empleos rurales, y ciertos ejemplos, como en Mozambique (Fig., 2011) muestran que el modelo a gran escala produce al fin de cuentas pocos empleos.

Algunos trabajos señalan el impacto de circuitos cortos de energía (proximidad entre agricultores y usuarios de la energía) en la demanda potencial de agrocarburos (Litvine *et al.*, 2013). Una encuesta realizada en medio rural en Burkina Faso mostró que los propietarios de motores demandan más aceite vegetal de jatrofa de producción local, para sustituir el diesel que se utilizaba habitualmente. Muestran así una sensibilidad a la creación y a la utilización local de ingresos y a sus efectos de arrastre.

Existen riesgos para los agricultores familiares que se han insertado en modelos de circuito corto alrededor de cooperativas locales que administran el acceso a la energía de los pobladores o el funcionamiento de plataformas multifuncionales, creadas con el apoyo del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Magrin y Dieye (2007) señalan que la problemática se parece mucho a la de la gestión de las perforaciones, de los proyectos hidro-agrícolas o de los equipos energéticos (solares, eólicos) instalados en las décadas de 1970 y 1980 durante los primeros choques petroleros y durante la sequía en el Sahel. Si bien algunos han sido exitosos, se señalan muchos fracasos, relacionados frecuentemente con problemas de organización. La recuperación de los costos, la amortización y el mantenimiento son puntos débiles de esas dinámicas, que sobreviven con dificultad más allá del impulso inicial del proyecto financiado desde el exterior.

A pesar del aumento de la demanda de biomasa con fines energéticos, los modelos de producción energética basados en la agricultura familiar tienen aún

Enfrentar los retos del futuro

poca difusión a escala mundial. La implementación de esta producción tiene numerosas limitaciones técnicas, financieras, organizacionales y comerciales.

Los modelos de producción están lejos de estabilizarse. Los agricultores se exponen entonces a numerosos riesgos: competencia con los cultivos hortícolas, dependencia de industriales ajenos al medio agrícola, subordinación a un mercado que puede ser muy fluctuante — puesto que está ligado a los precios del petróleo y del gas. No obstante, las ventajas potenciales para los pequeños agricultores y para las poblaciones locales son numerosas: ingresos, acceso a servicios energéticos, aprovechamiento de los subproductos (tortas, abonos, jabón, glicerina, etc.), acción anti erosiva, protección territorial, desarrollo local, equilibrio social, ordenamiento territorial, etc.

Las explotaciones familiares también pueden obtener mayor flexibilidad y reducir su vulnerabilidad diversificándose en cultivos energéticos, siempre y cuando éstos no atenten contra los sistemas de producción existentes basados en una lógica familiar: oportunidades de ingresos que permitan tener acceso a productos hortícolas en los mercados alimentarios, apertura hacia nuevos mercados (energéticos), posibilidad de escoger entre diversos mercados (alimentario y energético) para un mismo producto en función de los precios, mantenimiento de la relación entre familia (usuaria de energía) y explotación (auto productora de biomasa para energía).

Las políticas nacionales muestran su voluntad de apoyar un mejor acceso de la población a la energía y predicen la independencia energética, pero es necesario constatar que en los países africanos, en particular en África Occidental, esas políticas tienen poco impacto en el sector de los agrocarburos. Si bien el programa brasileño que mencionábamos anteriormente, que buscaba una mejor inclusión de las agriculturas familiares en el sector del biodiesel, fracasó en el logro de sus objetivos, tuvo el mérito suscitar el debate sobre las relaciones entre la agricultura familiar y la producción energética, abriendo con ello pistas interesantes. Generalmente, las políticas sobre biocarburos prestan poca atención al carácter familiar de la producción de biomasa; concentrándose sobre todo en las dimensiones técnicas y económicas, sin relación alguna con los sistemas de producción ni con los objetivos multi dimensionales de los agricultores: elección de la planta y nivel de producción, incentivos a la producción y a su utilización (subvenciones, incentivos fiscales, bonificación de tasas de interés, etc.), incorporación de los carburos tradicionales, concesión para la plantación y construcción de unidades de producción, etc. Las experiencias de la inserción de las agriculturas familiares en los sistemas de producción de biomasa agrícola con fines energéticos son frágiles y requieren apoyo público.

Los retos energéticos: ¿amenazas u oportunidades?

Con mucha frecuencia, esas políticas también están separadas de otras políticas sectoriales (ambientales y sociales), incluso cuando en muchos países se puede notar una inflexión de las políticas públicas para lograr una mayor sostenibilidad (ambiental y social): Estados Unidos, Brasil, China, India. Ante el fracaso de las políticas de privatización de los servicios de electricidad que ya hemos mencionado, las agencias para el desarrollo buscan mejorar el aprovechamiento de los recursos renovables locales y piden una acción pública más determinada para apoyar los proyectos descentralizados: construcción de infraestructura de carreteras, creación de redes de distribución de insumos y facilitación del acceso a los mercados para los agricultores familiares, con ello se pueden beneficiar también otros cultivos familiares, otras actividades locales y el desarrollo rural.

Cuando la acción pública no facilita el desarrollo de esos servicios, se corre el riesgo de que el sector privado se limite únicamente a las inversiones productivas, como se ha visto en otros sectores (minas, represas, etc.).

## **UTILIZAR MEJOR LA ENERGÍA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA**

Paralelamente a la problemática de la oferta, hay otros puntos cruciales relacionados con el tema energético, como mejorar la disponibilidad y aumentar la utilización sostenible de la energía. Trabajar en esas dimensiones abre perspectivas de crecimiento y de valorización de la producción agrícola, para mejorar la calidad de la producción agroalimentaria y la utilización de los desechos agrícolas. Pero las explotaciones y empresas familiares (agrícolas y agroalimentarias) de los países del Sur y de ciertos países emergentes como la India, se caracterizan por un bajo consumo energético, especialmente de las energías llamadas modernas y de los hidrocarburos fósiles. Esto en razón de la escasa mecanización, de la ausencia casi total de edificaciones reguladas para la ganadería y de infraestructuras de riego a presión, y de las inversiones limitadas en la conservación y transformación de las cosechas.

### **Una utilización de la energía repartida en forma desigual, pero con necesidades manifiestas en todas partes**

Un reto importante para los agricultores familiares, en especial para los más pobres, consiste en producir mayores cantidades para lograr pasar de un estatus de productores deficitarios a uno de productores con excedentes en productos hortícolas, y en todo caso, para mejorar sus ingresos y contribuir de manera más eficaz, a través de su integración al mercado, a la seguridad alimentaria de las poblaciones de las zonas donde se encuentran y de las ciudades. Las soluciones convencionales propuestas para aumentar la producción conllevan un mayor consumo de energía.



En términos de producción, la adopción de la tracción animal, la motorización de ciertas etapas del itinerario técnico de cultivo (preparación del suelo, almácigos), combinadas con la utilización de fertilizantes químicos y especialmente de abonos nitrogenados<sup>85</sup>, implican sistemas con mayor contenido energético. Los impactos deben examinarse con prudencia. La utilización de la tracción animal y de la motorización — que las políticas tienden a generalizar en todas partes — favoreció la extensión de las superficies cultivadas y el aumento de la producción. Pero no produjo la intensificación agrícola en términos de aumento de la producción por unidad de insumos (mano de obra, superficie agrícola, abonos, semillas, capital, etc.). En cambio, la utilización de moto bombas aumenta los rendimientos en los perímetros irrigados, sobre todo cuando se combina con la utilización de insumos. Pero las perspectivas difieren según los continentes: solamente un 5 % de las tierras cultivables de África son irrigadas, contra un 40 % en India (Pingali *et al.*, 1988).

A escala mundial, el acceso y la utilización de la energía contribuyen en gran medida a explicar las diferencias de productividad de las distintas agriculturas (Capítulo 1). La parte correspondiente a la energía mecánica (es decir aquella que no proviene del hombre ni del animal) utilizada en la agricultura es del 50 % en promedio en el mundo, pero sólo representa un 10 % en los países de África subsahariana (Clarke y Bishop, 2002). Entre 1980 y el 2003, el número de tractores utilizados por cada mil hectáreas de tierras cultivables pasó incluso de 2 a 1,3 en África subsahariana, mientras que en Asia y en el Pacífico esa cifra pasó de 7,8 a 14,9 (Mrema *et al.*, 2008).

En los niveles previos y posteriores de la producción, la mecanización de la trilla, del transporte y de la transformación de los productos (molienda, descascarado, rallado, trituración, prensado, etc.) permite a los agricultores y a sus familias controlar los eventuales aumentos de producción, y comercializar los excedentes en los mercados locales, incluso regionales o internacionales. Con ello, los agricultores y los propietarios de materiales agrícolas pueden obtener ingresos suplementarios (Havard y Sidé, 2013).

Una parte cada vez mayor de los productos agrícolas son transformados por pequeñas empresas y grupos de agricultores. Este es el caso de muchos sectores como el karité, la semilla de marañón, el mango, la yuca, el néré; y para las distintas operaciones de los procesos post cosecha y de transformación, tales como el secado, descascarado, cocción, pasteurización, escaldado o ahumado de los productos (recuadro 10.3). Esas actividades generadoras de ingresos hacen que el sector de la transformación agroalimentaria se convierta en un

---

<sup>85</sup> El contenido energético de los fertilizantes nitrogenados (llamados energía gris), en razón de un proceso de fabricación que consume mucha energía, es particularmente elevado.

gran apoyo para la seguridad alimentaria de las poblaciones (Alpha *et al.*, 2013) y un elemento decisivo para sacarlas de la pobreza (Jacquet *et al.*, 2012). Pero aquí también, mientras que numerosos estudios muestran que la dificultad de acceso a la energía constituye un factor limitante para la realización de las operaciones post cosecha y para la transformación exitosa, rápida, eficaz y que mejore la calidad sanitaria o alimentaria de los productos (Madhlopa y Ngwalo, 2007; Rivier *et al.*, 2009), los países del Sur se ven penalizados en este sentido.

El uso de motores (con máquinas fijas o portátiles) se ha desarrollado en los países del Sur desde hace unos treinta años en el marco de programas de alivio, principalmente al trabajo de las mujeres, así como con el crecimiento de los mercados urbanos. Este es el caso de Asia y también de África, para operaciones tales como el bombeo del agua, los tratamientos fitosanitarios, la cosecha, la trilla y la transformación de los productos agrícolas. Esos materiales, que pertenecen a sectores privados o a grupos, son utilizados principalmente para prestar servicios en unidades de producción familiares (Havard y Sidé, 2013). Ofrecen perspectivas interesantes, pero el acceso a la energía disponible y barata condiciona su utilización y su contribución al desarrollo.

**Recuadro 10.3. La energía para la conservación y la transformación de los alimentos: el ejemplo del secado de mangos en Burkina Faso.**

*Marie-Hélène Dabat, Denis Gautier, Laurent Gazull, François Pinta*

El mango constituye una producción esencialmente familiar en Burkina Faso, aún cuando existen algunas unidades de transformación y algunos funcionarios que disponen de huertas frutales a proximidad de las ciudades. Los mangos secos son uno de los principales productos artesanales alimentarios del país, y se destinan al mercado externo.

Sin embargo, el aumento del precio de las energías fósiles (las secadoras utilizan generalmente gas de petróleo) y la ausencia de estrategias para la adaptación tecnológica, han conducido a una pérdida de competitividad y de participación en el mercado del mango seco para los grupos de productores. La parte de mercado de las unidades de secado de mango para la exportación a Europa se ha reducido considerablemente desde el 2007, principalmente a causa de una mala calidad (pigmentación oscura de los mangos) y de costo de producción muy elevado.

Rivier *et al.* (2013) muestran que el secado del mango es una operación determinante para la obtención de una calidad máxima que determina costo de producción del producto terminado. En el caso de alimentos con alto contenido de agua, el aumento de la velocidad de secado mediante la instalación de ventilación en las secadoras, permitiría limitar la degradación del color, garantizando una homogeneidad de secado y aumentando el rendimiento térmico.

Pero se requieren grandes cantidades de energía. Lograr un mejor acceso a un energía barata para mejorar la calidad de los productos también es importante para otros sectores tales como la producción de manteca de karité o el pescado seco.

Enfrentar los retos del futuro

Una de las maneras de hacer frente a los retos energéticos de los países del Sur es entonces utilizar mejor la energía en las pequeñas parcelas, eliminando las barreras de una disponibilidad insuficiente o irregular y a costos muy elevados. Hay que encontrar los medios para una intensificación razonable adaptada a las condiciones de producción de los beneficiarios, evitando las grandes diferencias tecnológicas, que pueden aumentar la dependencia de las unidades familiares, tanto en el campo de la agricultura como de las principales operaciones post cosecha: secado y escaldado de los cereales, preparación para el almacenamiento (incluso de corto plazo) de plantas con azúcar o almidón, etc.

### **Los subproductos agrícolas como recurso energético: experimentos por confirmar**

Ante el alza que experimentaron las energías fósiles a partir del año 2000 y ante el riesgo de ruptura de su suministro, los países del Sur han investigado diversos tipos de energía. La utilización de productos y subproductos agrícolas y agroalimentarios constituye una de las alternativas energéticas para tener mayor independencia, para reforzar la calidad de los productos y para aumentar la eficacia energética global de los procesos agronómicos y agroalimentarios.

La electrificación rural descentralizada (ERD) a partir de biomasa ilustra ese potencial que tienen los subproductos agrícolas para hacer frente a los retos energéticos. También muestra que se pueden lograr soluciones específicas, adaptables y a menor costo. En el 2013, el 95 % de la población rural de África subsahariana aún no tenía acceso a la electricidad. No solamente es escasa sino que es una de las más caras del mundo. Ante los costos y las dificultades de ampliar las grandes redes, todos los actores del sector trabajan actualmente para buscar soluciones descentralizadas a partir de energías renovables. Entre ellas, la biomasa resulta ser técnicamente una solución idónea que genera actividades económicas específicas (cadena de valor para el suministro de biomasa local). Esto refuerza el carácter de «motor del desarrollo local» de las tecnologías con biomasa, que son además unas de las más baratas del mercado tecnológico de la energía renovable.

Se puede pensar en varias soluciones tecnológicas de ERD dependiendo de los recursos renovables disponibles (residuos de cosechas, madera, plantaciones especializadas), de la cantidad de energía que se requiera y de la estructura del hábitat (dispersión geográfica): las soluciones a base de generadores de diesel clásicos y de agrocarburos líquidos, las soluciones a base de plantas eléctricas duales fuel syngas/diésel, las soluciones con «vapor».

Las primeras soluciones son las basadas en generadores de diesel clásicos y agrocarburos líquidos, como las plataformas multifuncionales en Mali o en

Burkina Faso. Establecidas con financiamiento del PNUD a partir de 1993, se trata de motores de diésel equipados con componentes modulares que forman un sistema integrado capaz de suministrar diversos servicios: energía mecánica para la transformación de los productos agrícolas y electricidad para la iluminación. El motor puede funcionar directamente con aceite de jatrofa, aunque aún no se utiliza mucho en la práctica.

Las soluciones basadas en plantas eléctricas duales fuel syngas/diésel también resultan prometedoras. El syngas es un gas producido en un gasificador, que es un reactor inventado en el siglo XIX, a partir de materias sólidas tales como la madera o los residuos agrícolas (cáscaras de arroz, paja). En Madagascar, tres plantas eléctricas que combinan un gasificador con un generador, permiten alimentar a tres pueblos a partir de cáscaras de arroz (comunicación de la Ader, Agencia de Electrificación Rural de Madagascar). Cuando se dispone de estiércol, materias fecales, desechos vegetales y agua, se puede producir biogás con ayuda de los fermentos. Este gas puede ser luego utilizado en el motor de una planta eléctrica, al igual que el syngas.

Finalmente, las soluciones de «vapor» utilizan conjuntamente una caldera con biomasa y un alternador turbo con un motor de vapor. En el 2012, el Cirad y sus socios malgaches y brasileños pusieron en funcionamiento la primera planta termoelectrica con biomasa de Madagascar. Este tipo de planta puede funcionar con leña (plantación de eucalipto), o con cáscara de arroz<sup>86</sup>.

Incluso cuando aún se están realizando investigaciones para mejorar la eficacia energética de los equipos, disminuir su costo y adaptar su tamaño a las pequeñas estructuras rurales, esas tecnologías ya están disponibles y son operacionales. La experiencia muestra que el éxito de esas soluciones ERD con biomasa depende principalmente de la capacidad que tenga la población rural para organizarse con el fin de administrar las instalaciones de producción eléctrica y para garantizar un suministro sostenible.

En términos generales, los desechos lignocelulósicos representan entre el 20 y el 40 % (en material seco) de la producción agrícola. Los principales recursos en África Occidental son las cáscaras de maní, de semillas de marañón, de karité y de balanitas, las mazorcas de maíz y las cáscaras de arroz. No se debe sobreestimar la disponibilidad de esos desechos, ya que una parte de ellos se destina a otros usos en la agricultura familiar, como la alimentación animal y la fertilización, pero constituyen una fuente importante de biomasa para energía, cuyo impacto puede ser determinante para enfrentar los retos energéticos del mundo rural en el Sur.

---

86 <<http://bioenergelec.org/>>.

### **¿Qué políticas públicas deben implementarse para una mejor utilización de la energía en las explotaciones?**

El desafío para los agricultores familiares de lograr el acceso a la energía, en el sentido de «accesibilidad en cantidad y a un costo controlado», supone un marco y una política estatal clara en el mundo rural, que acompañe la intensificación de los cultivos agrícolas tanto desde el punto de vista reglamentario como del fiscal y de la asistencia técnica. El acceso de la agricultura familiar a la energía constituye una condición importante para la alimentación de las poblaciones rurales y urbanas, y requiere de políticas públicas fuertes y estructuradas.

Para que las explotaciones familiares puedan utilizar más energía mecánica, los gobiernos no deben interesarse únicamente en la adquisición y en el financiamiento de tractores ni de maquinaria para el cultivo de tracción animal, como sucede actualmente en muchos países de África Occidental. Havard y Sidé (2013) muestran que la respuesta de las políticas públicas debe incluir un entorno socioeconómico favorable, conocer las motivaciones de los agricultores, mejorar las infraestructuras, el ordenamiento rural y la administración de los territorios, facilitar el acceso al financiamiento de la mecanización, y finalmente, reflexionar y actuar con miras a la sustitución del petróleo en la mecanización de la agricultura.

En un contexto de alza de los precios del petróleo, para no comprometer los impactos positivos de la mecanización en la producción agrícola, los poderes públicos pueden promover ciertas iniciativas (Gifford, 1985), entre ellas, el desarrollo de combustibles de reemplazo, un equilibrio entre energía humana, animal y mecánica, y el ahorro en el consumo de carburantes. Se puede ahorrar entre un 25 y un 50 % de energía utilizando equipos de trabajo cuya potencia corresponda con las operaciones agrícolas requeridas, mediante programas adaptados y exitosos de mantenimiento y de ajuste de esos equipos, mejorando los métodos de trabajo y las condiciones de almacenamiento de los carburantes y renovando el material que ha sobrepasado su ciclo de vida óptimo (Havard y Sidé, 2013).

Finalmente, para aprovechar plenamente las oportunidades de producción y de utilización local de la energía, especialmente a partir de los subproductos agrícolas mencionados, la acción colectiva resulta indispensable. Esta es una solución a la falta de capacidad financiera individual para dotarse de un equipo que permita la intensificación o la optimización de los productos, y para hacer frente a las cargas correspondientes. La agrupación de los agricultores en organizaciones profesionales (grupos, asociaciones o cooperativas) puede jugar un papel fundamental en las relaciones entre energía, agricultura familiar y aumento de la producción alimentaria.

## **PLEBISCITAR UNA ACCIÓN PÚBLICA QUE FACILITE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

La complejidad del análisis de las interacciones entre energía y agricultura familiar, y de los retos asociados proviene del hecho que este tipo de agricultura puede considerarse a la vez como productor de energía en diferentes niveles geográficos, usuario de diversas formas de energía, tanto en las explotaciones como en las casas de los campesinos, y como auto productor de energía para consumo propio, en razón de los vínculos específicos que unen el espacio doméstico y el productivo. Para ese tipo de agricultura la energía puede ser a la vez un producto final, un producto intermedio, un factor de producción y un bien de consumo.

Los agricultores familiares participan en el sector energético en varias partes del mundo. La forma familiar presenta características que permiten implementar un modelo de producción agrícola que tenga a la vez un bajo impacto ambiental, que produzca empleos y que se integre mejor a sus territorios. Pero ante varias alternativas a veces competitivas entre sí — como por ejemplo la disponibilidad de tierras para la producción de agrocarburos que ya sean espacios reservados para la recolección de leña—, los poderes públicos deben ejercer arbitraje. La realización de estudios sobre costos de oportunidad y sobre los efectos socioeconómicos de las posibles decisiones, especialmente en materia de empleo y de ingresos en medio rural, permitiría ayudar a esa toma de decisiones políticas.

Las bioenergías constituyen una opción entre otras para estimular el crecimiento agrícola y la reducción de la pobreza, a condición de contar con la participación de las agriculturas familiares (Thurlow, 2010). Pero para algunos observadores y tomadores de decisiones, esta inclusión de la agricultura familiar choca con el obstáculo de la baja productividad agrícola en los países del Sur: bajo nivel del capital humano, poco acceso al crédito, sistemas legales deficientes (Pingali *et al.*, 1988). Por ello, los estados prefieren apoyar el modelo industrial, especializado y a gran escala, que permite producir mayores cantidades y que es más fácil de controlar puesto que tiene un número de participantes más reducido. El riesgo en ese mercado energético, que se caracteriza por una demanda masiva y por economías de escala fuertes, es que los estados traten de dirigir a las agriculturas familiares hacia formas más industrializadas, que les harían perder su especificidad, o que no apoyen más a las formas de producción patronales o empresariales.

Enfrentar los retos del futuro

Una acción pública decidida resulta entonces indispensable para favorecer el desarrollo sostenible de las bioenergías, que sea a la vez competitivo con las energías actuales, incluso para las agriculturas familiares, y respetuoso de la seguridad alimentaria. Pero esas acciones deberán inscribirse en un debate más amplio sobre la utilización racional de los recursos naturales de todo tipo. Este será el tema del Capítulo 12, después del examen de otro reto mayor, el control de los riesgos sanitarios, que trataremos en próximo Capítulo.