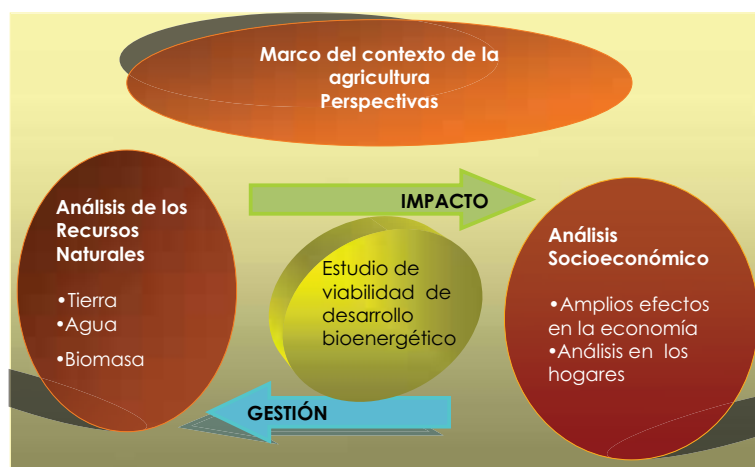


La principal preocupación de los países en desarrollo relacionada con la evolución de los sectores de la bioenergía es el impacto potencial que puedan tener sobre la seguridad alimentaria, la agricultura sostenible y el desarrollo rural. En el Perú, a pesar de que la agricultura contribuye sólo con el ocho por ciento del producto bruto interno (PBI), es un sector crítico para la reducción de la pobreza ya que una parte importante de la población depende de este sector como su medio de vida, ingresos y seguridad alimentaria. Por tal motivo, es necesario que el desarrollo actual y futuro de la bioenergía y cómo este desarrollo puede positiva o negativamente afectar a la seguridad alimentaria, se analicen en forma integrada para poder, *a priori*, identificar los potenciales beneficios y riesgos que pueda presentar para el país. Las conexiones entre la seguridad alimentaria y la producción de la bioenergía están definidas, en parte, en competencia con las demandas sobre los recursos naturales tales como la tierra productiva, el agua y el potencial de la biomasa de los residuos forestales y agrícolas para uso combustible. Esto es importante ya que las poblaciones de menores recursos son las que dependen de sus tierras, bosques y recursos hídricos para su seguridad alimentaria. Para el desarrollo del sector bioenergético también se debe considerar si y cómo los pequeños productores agrícolas pueden desempeñar un papel importante en este nuevo sector. Asimismo, los efectos socioeconómicos de este nuevo sector, a nivel macro y micro, deben ser debidamente considerados ya que tienen implicancias importantes en el desarrollo económico del país, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.

El Proyecto FAO *Bioenergía y Seguridad Alimentaria* (GCP/PER/020/GER) ha diseñado un marco analítico que incorpora metodologías claras y reproducibles para evaluar el potencial de la bioenergía en un marco global centrado en la seguridad alimentaria. Estas herramientas metodológicas permiten evaluar aspectos técnicos para establecer las conexiones entre la seguridad alimentaria y la bioenergía. Esto contribuye a identificar la forma en que se puede realizar un modelo que se incorpora a las estrategias de desarrollo y de reducción de la pobreza y mantiene como primordiales las necesidades alimentarias de personas vulnerables. Este marco analítico ha sido contextualizado en el Perú en base a cuestiones ecofisiográficas, técnicas y socioeconómicas relevantes para la agricultura y la bioenergía en el país (Figura 1.1). Las herramientas en su conjunto ofrecen un enfoque integral y sistémico para apoyar los procesos de creación de políticas y toma de decisiones en base a la participación de los múltiples sectores y actores peruanos involucrados.



Figura 1.1

Marco Analítico BEFS Perú

El uso de las herramientas de gestión analítica y de conocimiento del proyecto BEFS proporcionará una guía técnica necesaria para asegurar que el desarrollo rural, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria sean el elemento central para el desarrollo de políticas de bioenergía. Las herramientas de BEFS proveen también una plataforma para apoyar los procesos de diálogo que son necesarios para el desarrollo de cualquier política.

El marco del proyecto tiene como meta la institucionalización de las herramientas de análisis BEFS en los diversos sectores para garantizar que la seguridad alimentaria sea considerada en el marco del desarrollo de las políticas nacionales de bioenergía. Uno de los objetivos es el fortalecimiento de la capacidad del país en la gestión de la bioenergía y seguridad alimentaria a través del uso de las herramientas BEFS.

En primer lugar cabe enfatizar que en el caso del Perú la aplicación de las herramientas de análisis del proyecto BEFS ha sido realizada en su mayoría por especialistas peruanos. Esto ha permitido en una primera instancia iniciar el desarrollo de la capacidad nacional sobre el conocimiento y uso de las herramientas, lo cual es de suma importancia ya que de esta forma el conocimiento queda en el país para dar continuidad y apoyo en el uso de las herramientas.

El proyecto está realizando la transferencia de herramientas a través de sesiones específicas de capacitación y la entrega de materiales electrónicos y bases de datos asociadas con el uso de las herramientas. Posteriormente, dichas herramientas de análisis estarán a disposición de las instituciones peruanas para su adecuación, expansión y aplicación a otros casos pertinentes para responder a las necesidades del país.

El objetivo principal del reporte Compendio Técnico titulado *Bioenergía y Seguridad Alimentaria: Aplicación del Análisis de BEFS en Perú* es demostrar como la utilización, a través del uso de estas herramientas, puede retroalimentar y guiar la planificación de

políticas bioenergéticas para definir modelos de gestión en los cuales se base la optimización de los beneficios y la minimización de los riesgos que este desarrollo conlleve. Los análisis técnicos presentados en este reporte deben ser vistos desde una óptica de análisis de entrada o base y, sobre todo, demostrativo de las herramientas del análisis.

El Compendio Técnico incluye dos volúmenes. En el Volumen I titulado *Bioenergía y Seguridad Alimentaria: Aplicación del Análisis de BEFS en Perú: Resultados y Conclusiones* se describen los resultados técnicos obtenidos por cada estudio temático. En el Volumen II titulado *Bioenergía y Seguridad Alimentaria: Aplicación del Análisis de BEFS en Perú: Metodología* se detallan las herramientas o metodologías utilizadas en cada estudio.

El Volumen I del Compendio Técnico tiene como objetivo resumir los resultados y las conclusiones técnicas de cada uno de los análisis. Este compendio no requiere una amplia base de conocimientos técnicos y está enfocado a una audiencia general.

El Volumen II del Compendio Técnico tiene como objetivo presentar a nivel más profundo los detalles metodológicos y está diseñado para una audiencia de expertos técnicos.

Ambos reportes están organizados en ocho Capítulos de acuerdo a áreas temáticas de estudio. El Capítulo II está relacionado con una investigación sobre las perspectivas del desarrollo de la agricultura en el Perú y se basa en el estudio que realizan la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico¹ y la FAO a nivel mundial. El Capítulo III presenta el estudio sobre la identificación y la localización de áreas aptas para la producción de cultivos de bioenergía bajo diferentes sistemas de producción agrícola y niveles de utilización de insumos; para ello se utilizó una metodología basada en Zonificación Agro Ecológica. En el Capítulo IV se demuestra la aplicación de la metodología del sistema de evaluación y planificación de recursos hídricos, WEAP² para investigar los efectos que un incremento de la producción de cultivos bioenergéticos puede tener sobre la disponibilidad de recursos hídricos. El Capítulo V detalla la investigación sobre recursos de biomasa a partir de residuos para uso combustible, donde se aplicó la metodología de Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles, WISDOM³. El Capítulo VI investiga los costos de producción de biocombustibles en el Perú en base a una dimensión social y se basa en la aplicación de Ingeniería de Procesos para análisis medioambientales y tecno-económicos en biocombustibles, PENTA⁴. El Capítulo VII presenta un resumen de las características sobre los efectos del desarrollo de Biocombustibles sobre la Economía Nacional utilizando un modelo de equilibrio general computado. El Capítulo VIII presenta la evaluación del impacto a nivel de hogares que puede generar los cambios de precios de los alimentos en base a un análisis a nivel de hogar.

1 OECD Organization for Economic Co-operation and Development

2 WEAP Water Evaluation and Planning

3 WISDOM Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping

4 PENTA Process Engineering For Environment and Techno-Economical Analysis: an Application to Biofuels

METODOLOGÍA APLICADA EN EL DESARROLLO DEL REPORTE DE OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS⁵

Equipos de trabajo de la OCDE y FAO

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección proporciona información sobre los aspectos metodológicos de la elaboración de las *Perspectivas agrícolas*. Se analizan los principales aspectos en el siguiente orden. En primer lugar, una descripción general de las proyecciones agrícolas de referencia y las *Perspectivas*. En segundo lugar, se analiza con mayor detalle la compilación de un conjunto consistente de las asunciones sobre las proyecciones macroeconómicas. En tercer lugar se presenta un importante elemento del modelo que ha sido mejorado para estas *Perspectivas*, es decir, la representación de los costos de producción en las ecuaciones de oferta del modelo.

2.2 LA ELABORACIÓN DE OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS

Las proyecciones presentadas y analizadas en este documento son el resultado de un proceso que reúne información de un gran número de fuentes. El uso de un modelo desarrollado en conjunto por los Secretariados de la OCDE y de la FAO, con base en el modelo Aglink de la OCDE y ampliado por el modelo COSIMO de la FAO, facilita la coherencia del proceso. Sin embargo, varios criterios de expertos se aplican en varias etapas del proceso de las *Perspectivas*. *Perspectivas agrícolas* brinda una evaluación única y unificada, considerada plausible por los Secretariados de la OCDE y de la FAO dadas las asunciones subyacentes, el procedimiento de intercambio de información descrito a continuación y la información a la cual tuvieron acceso.

El punto de partida del proceso de las *Perspectivas* es la respuesta de los países miembros de la OCDE (y de algunos no pertenecientes a la Organización) a un cuestionario anual. Por medio de estos cuestionarios, el Secretariado de la OCDE obtiene información sobre estos países acerca de las futuras evoluciones de los mercados de productos y de sus políticas agrícolas. Esta información es complementada por el Secretariado de la FAO para sus miembros que no forman parte de la OCDE. También se utilizan fuentes externas, como el Banco Mundial y la ONU, para completar la visión de las principales fuerzas económicas que determinan los desarrollos de los mercados. Esta parte del proceso se orienta a crear una primera conceptualización de las posibles evoluciones del mercado y establecer las

5 Los materiales relacionados con la metodología presentada en este documento fueron proporcionados por cortesía de la OECD en base a la publicación de OCDE-FAO *Perspectivas Agrícolas* 2008-2017.

Para detalles acerca del modelaje de biocombustibles en el Aglink-Cosimo y un análisis detallado de los impactos en el mercado de las políticas de biocombustibles, véase OECD/IEA Economic Assessment of Biofuel Support Policies (París, OECD) (en preparación).



asunciones clave que condicionan las *Perspectivas*. Las principales asunciones económicas y de políticas se resumen en el capítulo “*Asunciones macroeconómicas y de políticas*” y en cuadros de productos básicos del presente. Las principales variables macroeconómicas supuestas para el período de las *Perspectivas* se basan en las proyecciones a mediano plazo de diciembre de 2007 del Departamento de Economía de la OCDE para los países miembros de la Organización, así como en *Global Economic Prospects* del Banco Mundial para otros países. A pesar de que algunas veces son diferentes de las asunciones macroeconómicas proporcionadas en las respuestas a los cuestionarios, se consideró preferible usar sólo dos fuentes consistentes para estas variables. Las fuentes y las asunciones para las proyecciones macroeconómicas se analizan en mayor detalle más adelante.

Como siguiente paso, el marco del modelo desarrollado en conjunto por los Secretariados de la OCDE y de la FAO se utiliza para facilitar una integración coherente de esta información y para derivar un conjunto inicial de proyecciones globales de mercado. Además de las cantidades producidas, consumidas y comercializadas, el nivel de referencia incluye también proyecciones para precios nominales (en moneda local) para los productos en cuestión. A menos que se especifique lo contrario, los precios mencionados en el texto se encuentran también en términos nominales. La serie de datos para las proyecciones se extrajo de las bases de datos de la OCDE y de la FAO. La mayoría de la información contenida en estas bases de datos se tomó de fuentes estadísticas nacionales. Para mayores detalles sobre las series particulares, las consultas deberán enviarse a los Secretariados de la OCDE y de la FAO.

2.3 EL MODELO

El modelo proporciona una representación económica y de política dinámica y amplia de los principales países productores y comercializadores de los productos más importantes de zona templada, así como también arroz y aceites vegetales. El Modelo Mundial del Azúcar, que anteriormente era un modelo único separado del Aglink se modificó y se integró por completo al sistema de modelaje Aglink-Cosimo. A partir del modelo integrado, se desarrolló un conjunto de proyecciones de referencia a largo plazo para los mercados mundiales y de la OCDE del azúcar, que cubre azúcar sin refinar y azúcar blanca (o refinada). Además, se han desarrollado modelos de biocombustibles amplios y totalmente integrados para varios países miembros de la OCDE, así como para varios países en desarrollo⁶.

Los módulos Aglink y Cosimo nacionales y regionales son todos desarrollados por los Secretariados de la OCDE y de la FAO, en conjunto con expertos de los países y, en algunos casos, con ayuda de otras instituciones nacionales. Los resultados iniciales del nivel de referencia se comparan con los obtenidos en las respuestas de los cuestionarios y los temas que surjan se analizan en intercambios bilaterales con los expertos de los países.

⁶ Para detalles acerca del modelaje de biocombustibles en el Aglink-Cosimo y un análisis detallado de los impactos en el mercado de las políticas de biocombustibles, véase OECD/IEA *Economic Assessment of Biofuel Support Policies* (París, OECD) (en preparación).

En base a estos análisis y a la información actualizada, se produce un segundo nivel de referencia. La información generada se utiliza para preparar evaluaciones de mercado para cereales, oleaginosas, carne, productos lácteos y azúcar en el transcurso del período de las *perspectivas*. Estas son analizadas en la reunión anual del *Group on Commodity Markets* (Grupo sobre Mercados de Productos Básicos) del Comité de Agricultura de la OCDE y después de recibir los comentarios y las modificaciones finales de la información, se hace un último cambio a las proyecciones de referencia. Las proyecciones modificadas conforman la base de un borrador de la presente publicación *Perspectivas Agrícolas*, que fue discutido por el Grupo de Trabajo sobre Políticas y Mercados Agrícolas del Comité de Agricultura (*Working Party on Agricultural Policies and Markets of the Committee for Agriculture*), en mayo de 2008, antes de su publicación. Además, el informe *Perspectivas agrícolas* se utilizará como una base para el análisis presentado al Comité sobre Problemas de Productos Básicos (Committee on Commodity Problems) de la FAO y sus varios Grupos Intergubernamentales sobre Productos Básicos (*Intergovernmental Commodity Groups*).

El proceso de las *Perspectivas* implica que las proyecciones de rereferencia presentadas en este informe están condicionadas por las desarrolladas por los países miembros de la OCDE y otras economías participantes. También reconcilia las inconsistencias entre las proyecciones individuales de los países mediante el uso de un marco modelo formal. El proceso de revisión asegura que la opinión de los expertos de los países sea tomada en cuenta en las proyecciones y análisis relacionados. Sin embargo, la responsabilidad final de las proyecciones y de su interpretación recae en los Secretariados de la OCDE y de la FAO.

2.4 FUENTES Y SUPUESTOS PARA LAS PROYECCIONES MACROECONÓMICAS

Las estimaciones de población de la Revisión de 2006 de la base de datos de las *Perspectivas* de Población de las Naciones Unidas aportan los datos poblacionales utilizados para todos los países y los agregados regionales de las *Perspectivas*. Para el período de proyección, el conjunto variante medio de estimaciones se seleccionó para usarse entre las cuatro variantes de proyección alternativas (fertilidad baja, mediana, alta y constante). La base de datos de las *Perspectivas* de Población de las Naciones Unidas se eligió debido a que representa una fuente amplia de estimaciones confiables que incluye información de países en desarrollo no pertenecientes a la OCDE. Por razones de congruencia, se usa la misma fuente tanto para las estimaciones poblacionales históricas como para los datos de proyección.

Las otras series macroeconómicas utilizadas en el modelo Aglink-Cosimo son el PBI real, el índice de deflación del PBI, el índice de deflación del gasto de consumo privado (PCE), el precio del petróleo crudo Brent (en dólares estadounidenses por barril) y tasas de cambio expresadas como el valor de la moneda local de 1 USD. Los datos históricos para estas series en los países miembros de la OCDE son congruentes con los publicados en el *OECD Economic Outlook No. 82*, diciembre de 2007 y en *Main Economic Indicators* de la OCDE. Las asunciones realizadas acerca de las trayectorias futuras de todas estas

variables, aparte de las tasas de cambio, se basan en las recientes (noviembre 2007) proyecciones macroeconómicas a mediano plazo del Departamento de Economía de la OCDE y ampliadas a partir de 2014 al mantener la tasa de crecimiento anual 2013 a 2014 constante para los años restantes hasta 2017. Las tasas de cambio de los países de la OCDE se extendieron a 2017 desde las proyecciones de 2008 usando la asunción simple de las tasas constantes en términos reales.

Para las economías de los países que no son miembros de la Organización, los datos históricos y de proyección para estas series macroeconómicas se obtuvieron de *2008 Global Economic Prospects* de noviembre de 2007 del Banco Mundial.

El modelo emplea índices para el PBI real, precios al consumidor (índice de deflación PCE) y precios al productor (índice de deflación del PBI) que se construyen con el valor del año de referencia 2000 igual a 1. La asunción de las tasas de cambio constantes y reales implica que un país con inflación más alta (más baja) en relación con Estados Unidos de América (como se mide con el índice de deflación del PBI estadounidense) tendrán una moneda que se deprecia (se aprecia) y, por tanto, una tasa de cambio a la alza (a la baja) a lo largo del período de proyección, puesto que la tasa de cambio se mide como el valor local de la moneda de 1 USD. El precio del petróleo utilizado para elaborar las *Perspectivas* se basa en información del *OECD Economic Outlook No. 82* (diciembre 2007).

2.5 LA REPRESENTACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN AGLINK-COSIMO

Los cambios en los costos de producción son una variable importante para las decisiones de los agricultores con respecto a las cantidades de producción agrícola y ganadera, además de los retornos de la producción y, de ser aplicable, las medidas políticas.

Si bien la oferta en Aglink-Cosimo está determinada en gran medida por los retornos brutos, los costos de producción se representan en el modelo como un índice de costos utilizado para aplicar la deflación a ingresos brutos de producción. En otras palabras, las ecuaciones de la oferta en el modelo en la mayoría de los casos dependen de los retornos brutos por unidad de actividad (como retornos por hectárea o el precio de la carne) relativos al nivel de costo de la producción general, como lo expresa el índice. Por consiguiente, las ecuaciones para zonas cosechadas en la producción de cultivos y para cantidades de producción ganadera asumen las siguientes formas generales:

$$AH = f\left(\frac{RH}{CPCI}\right); \quad QP = f\left(\frac{PP}{CPCI}\right)$$

con:

AH zona cosechada (producción de cultivos)

RH retornos por hectárea (producción de cultivos)

CPCI índice de costos de producción de productos básicos

QP cantidad de producción (producción ganadera)

PP precio al productor (producción ganadera)

Entre otros, los precios de la energía, incrementados por los precios a la alza del petróleo crudo, han atraído la atención a los costos de la producción agrícola en los modelos de productos agrícolas. Los precios de la energía pueden impactar de manera significativa sobre los mercados internacionales de los productos agrícolas, ya que los costos de producción de los cultivos y de los productos ganaderos dependen en gran medida de los costos de la energía. Los combustibles para los tractores y otra maquinaria, así como la calefacción y otras formas de energía se utilizan directamente en el proceso de producción. Además, otros insumos, como los fertilizantes y los pesticidas, tienen un alto contenido de energía y los costos de estos insumos son incrementados en forma significativa por los precios de la energía. Por consiguiente, es importante considerar explícitamente los precios de la energía en la representación de los costos de producción.

Los índices de costo de producción empleados en Aglink-Cosimo –uno para los cultivos y otro para los productos ganaderos para representar las diferentes participaciones de los grupos de insumos en los costos totales de producción– se construyen a partir de tres subíndices representando insumos no comercializables, insumos energéticos y otros insumos comercializables, respectivamente. Si bien el subíndice no comercializable es aproximado por el índice de deflación interno del PBI, el subíndice de energía es afectado por cambios en el precio mundial del petróleo crudo y en la tasa de cambio del país. Por último, el subíndice comercializable está vinculado con la inflación global (aproximada por el índice de deflación del PBI estadounidense) y la tasa de cambio del país. Esta relación se muestra en la siguiente ecuación:

$$CPCI'_{r,t} = CPCS_{r,t}^{NT,I} * GDPD_{r,t} + CPCS_{r,t}^{EN,I} * (XP_t^{OIL} * XR_{r,t}) / (XP_{bas}^{OIL} * XR_{r,bas}) + (1 - CPCS_{r,t}^{NT,I} - CPCS_{r,t}^{EN,I}) * XR_{r,t} / XR_{r,bas} * GDPD_{USA,t}$$

donde

CPCII índice de costo de producción de productos para el grupo I de productos básicos

CPCSNT,I participación del insumo no comercializable en los costos totales de producción de productos de referencia para el grupo I de productos básicos

CPCSEN,I participación de la energía en los costos totales de producción de productos de referencia para el grupo I de productos básicos

GDPD índice de deflación para el producto interno bruto

XPOIL precio mundial del petróleo crudo

XR tasa de cambio nominal con respecto al dólar estadounidense

I grupo de productos (cultivos, productos ganaderos)

r,t índice región y tiempo, respectivamente

bas base valor de año referencia (2000)

El Secretariado de la OCDE cuenta con información detallada sobre la composición de los costos de producción para Argentina, Nueva Zelanda y Estados Unidos de América. Dicha información, que puede solicitarse al Secretariado, sugiere participaciones no comercializables y de energía en los costos de la producción de cultivos, como se muestra en el Cuadro 2.1. Dado que no se cuenta con datos detallados sobre otros países, las participaciones de costos de producción de cultivos correspondientes a Argentina se aplican a todos los países no pertenecientes a la OCDE, los de Nueva Zelanda se aplican también a Australia, y las participaciones encontradas para Estados Unidos de América se aplican a todos los demás países/regiones pertenecientes a la OCDE. Dado que no se dispone de información sobre las participaciones de producción ganadera para Argentina, las participaciones encontradas para Estados Unidos de América se aplican a todos los demás países/regiones con la excepción de Nueva Zelanda y Australia.

Cuadro 2.1

Costos de producción en países seleccionados

Participaciones de costo de producción para:	Argentina	Nueva Zelanda	Estados Unidos de América
<i>Producción de cultivos</i>			
No comercializables	47 %	66 %	67 %
Energía	43 %	27 %	25 %
Otros comercializables	10 %	7 %	8 %
Aplicadas a:	Todos los países/regiones no pertenecientes a la OECD	Nueva Zelanda, Australia	Todos los demás países/regiones
<i>Producción ganadera</i>			
No comerciable	n.d.	77 %	97 %
Energía	n.d.	23 %	3 %
Otros comercializables	n.d.	1 %	0 %
Aplicadas a:	--	Nueva Zelanda, Australia	Todos los demás países/regiones

1. Excluye pienso comercializable.

Nota: n.d.: no disponible