Cuenta Ambiental y Económica para la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Renato Vargas y Jaime L. Carrera

Table of Contents

## Introducción

En este documento proponemos un marco de análisis macroeconómico para el estudio de la Seguridad Alimentaria a nivel nacional, el cual toma elementos del Sistema de Cuentas Nacionales (Banguat, 2007; 2016), el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (Ine, 2013a; 2013b; UN, et al., 2014), del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para la Agricultura, Silvicultura y Pesca (FAO, 2015) y de la experiencia de una década en contabilidad macroeconómica extendida del Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad (Iarna) de la Universidad Rafael Landívar.

Según el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (2012),

[e]xiste seguridad alimentaria y nutricional cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos inocuos, cuyo consumo es suficiente en términos de cantidad y calidad para satisfacer sus necesidades y preferencias alimentarias, y se sustenta en un marco de saneamiento, servicios sanitarios y cuidados adecuados que les permiten llevar una vida activa y sana.

Esta definición es congruente con un enfoque integral de los medios de vida sostenibles en el análisis de la seguridad alimentaria y nutricional. No obstante, existen otros enfoques complementarios que pueden abstraerse de algunas dimensiones del sistema de seguridad alimentaria para entender mejor algún aspecto del mismo. Entonces existe el enfoque basado en las necesidades básicas, el enfoque basado en los ingresos y el enfoque basado en la disponibilidad de alimentos (Iarna-Url, Iica, & McGill University, 2015). El marco aquí propuesto se ubica bien en este último enfoque de disponibilidad de alimentos.

Hallazgos de la literatura económica muestran que los grupos de países que exhiben la niveles más severos de inseguridad alimentaria son aquellos con altos niveles de pobreza, pero con superávit considerable de alimentos (Saravia-Matus, Gomez, & Mary, 2012). En este sentido la contraposición de la oferta y la demanda de alimentos propia del sistema que proponemos, tanto en términos físicos como monetarios, lo hacen apropiado para entender el funcionamiento de la producción y de las posibilidades de acceso de los hogares a alimentos.

Consideramos apropiado enfocar esfuerzos en el aspecto macroeconómico de la Seguridad Alimentaria, debido a que esto complementa otros trabajos que se han desarrollado para comprender mejor este tema. Por una parte, se cuenta con el estudio "Análisis sistémico y nutricional de la seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala: consideraciones para mejorar prácticas y políticas públicas Guatemala" (Iarna-Url, Iica, & McGill University, 2015), el cual ofrece una perspectiva de sistemas para comprender el estado de la Seguridad Alimentaria en Guatemala. Además, se encuentra próximo a publicación el Compendio Estadístico de Seguridad Alimentaria (Ine, s.f.), una recopilación de información relevante para la Seguridad Alimentaria existente en el Sistema Estadístico Nacional. Otros esfuerzos importante lo constituyen la publicación del "Cuarto censo nacional de talla en escolares del primer grado de educación primaria del sector público de la República de Guatemala 2015" (Mineduc, Cesan, & Ine) y la recién procesada "Encuesta Nacional de Salud Materno-Infantil 2014" (Ine, s.f.).

## Objetivos y definición de la cuenta

### General

Explicar las relaciones recíprocas entre la producción de alimentos, su consumo y el resto de la economía.

### Específicos

1. Determinar la disponibilidad de activos que desempeñan un papel en la producción, aprovechamiento o procesamiento de alimentos a nivel nacional.
2. Mostrar a través del análisis de flujos, los niveles de producción de los diferentes bienes y servicios alimentarios y su consumo por parte de los hogares guatemaltecos.
3. Reflejar el deterioro ambiental causado por la producción y consumo de alimentos a nivel nacional.

### Definición

La Cuenta Ambiental y Económica para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (CAESAN), es un marco estadístico de naturaleza macroeconómica que permite la interrelación de datos que describen cuantitativamente elementos de la cadena alimentaria. Su fin último es determinar de dónde provienen los alimentos que consumen los hogares guatemaltecos, qué bienes alimenticios son importantes, cómo se distribuyen los mismos entre el consumo final y como insumos en procesos productivos, así como los impactos al ambiente que puedan derivarse de su producción.

Dicho marco es una extensión del Sistema de Cuentas Nacionales (Banguat, 2007; 2013), con el cual se mide el desempeño de la economía con medidas como el Producto Interno Bruto, entre otras. Esta extensión de la contabilidad nacional básica se hace siguiendo las indicaciones de la familia de manuales del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA) (UN et al., 2014), estándar estadístico propuesto por Naciones Unidas y toma elementos conceptuales propios de la seguridad alimentaria del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para la Agricultura, Silvicultura y Pesca (FAO, 2015), manual específico comisionado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).

La CAESAN no modifica la estructura del Sistema de Cuentas Nacionales, sino la complementa de manera que sus definiciones y clasificaciones sean compatibles. De esa manera, se describen aspectos que son ajenos a la medición económica por su naturaleza, como la contribución de la producción alimentaria a la economía y a el consumo final de los hogares.

Un marco como la CAESAN aquí propuesta, además de mostrar las relaciones entre economía y la producción de alimentos, tiene la posibilidad de servir de marco de ordenamiento de estadísticas de Seguridad Alimentaria. Su naturaleza sistémica impulsa la adopción de estándares en el manejo de información que facilitan la comparación internacional y temporal de los datos. El uso de reglas contables permite también la comparación de diferentes fuentes de información para detectar brechas que sea necesario llenar con algún evento de generación estadística.

Estas ventajas permiten a los diseñadores y quiénes evalúan política pública, entes reguladores, así como analistas desarrollar indicadores y modelos más precisos para tratar las interrogantes de la Seguridad Alimentaria Nacional.

## Marco de compilación

### Estructura transversal de cuentas

Las cuentas de la CAESAN se dividen en dos. Por una parte se tiene cuentas de flujos, las cuales muestran cómo se mueven los diferentes insumos y productos relacionados con la seguridad alimentaria. Asimismo, se tiene cuentas de activos, las cuales explican cómo los activos que permiten la producción, distribución y aprovechamiento de alimentos cambian en calidad o cantidad, a raíz de su uso en las diferentes etapas de la cadena alimentaria.

**[Figura 1 – Esquema de cuentas de flujos, (cuadros de oferta y utilización)]**

Las cuentas de flujos aseguran que la suma de todos los productos relacionados con la seguridad alimentaria producidos sea consistente con la cantidad de productos consumidos durante un período de tiempo. Esto facilita el análisis de factores de la demanda, como el incremento poblacional o la mejora de los medios de vida, que puedan impulsar cambios en la producción (FAO, 2015).

Es importante distinguir entre dos tipos de flujos. Primeramente, se tiene aquellos flujos físicos de productos agrícolas o de insumos no naturales, como los fertilizantes químicos los cuales siguen a su contraparte monetaria, descrita en el Sistema de Cuentas Nacionales (Banguat, 2009).

Seguidamente, se tiene los flujos relacionados a insumos naturales relevantes para el sector, como lo son el uso de agua y de energía. En estos casos, aunque existen símiles en términos monetarios dentro de la contabilidad macroeconómica del país, una fracción considerable de los mismos puede no comprarse ni venderse en mercados tradicionales o ser sujeto de compensación. Esto hace que necesariamente exista una desconexión entre la cifra monetaria del valor que agregan a la riqueza del país y valoraciones de dichos recursos (a través de cualquier método económico). Por eso en estos casos, nos limitamos al valor en volumen sin llegar a dicha valoración.

**[Figura 2 – Esquema de cuentas de activos]**

Las cuentas de activos, por su parte, tienen el objetivo de describir a través de datos físicos (hectáreas de tierra, metros cúbicos de madera, número de individuos de ganado, entre otros) las existencias de elementos de largo plazo necesarios para la producción de alimentos.

Aunque es posible hacer estimaciones anuales de algunos de estos activos, generalmente las encuestas, censos, evaluaciones y registros que los determinan corresponden a momentos en el tiempo específicos o años determinados por diversos factores.

Los activos cubren aquellos cultivados (o producidos) y los naturales. Los producidos corresponden a aquel ganado, plantas en pie, bosques y otros que son sujeto de actividades económicas establecidas que las procuran antes y durante su operación. Los activos naturales son aquellos que ocurren sin necesidad del proceso económico y que son aprovechados por el mismo, como la tierra, el suelo, los bosques naturales y los animales silvestres.

Finalmente, se incluye un tipo de información que escapa a la categoría de cuentas de flujos o activos. Estos son los agregados económicos incluidos bajo el título de "cuentas de producción e ingreso extendidas". Estas cuentas simplemente describen cómo se distribuye el ingreso entre los agentes que participan del proceso productivo (propietarios, trabajadores por cuenta propia, empleados y el gobierno). Permite ver además agregados como el valor de la producción y el costo de los insumos necesarios para su generación, entre otros.

Esta información es especialmente útil para el desarrollo de modelos de la economía que permitan hacer preguntas sobre los impactos nacionales de determinadas políticas públicas relacionadas con la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el ingreso, el empleo, las transferencias entre agentes económicos, el consumo y la producción.

### Estructura de dominios de información

De manera transversal, existen dominios de información relevante para la CAESAN. Esto último confiere a la cuenta un carácter de resumen especializado en información económica y de volúmenes físicos enfocada en las etapas de la cadena alimentaria. La siguiente tabla incluye los dominios de información relevantes:

* **Productos agrícolas, activos relacionados y alimentos procesados.**
  + Flujos físicos para cultivos.
  + Flujos físicos para ganado.
  + Flujos físicos de productos piscícolas.
  + Flujos físicos de alimentos procesados.
  + Activos ganaderos.
* **Recursos hídricos y energéticos.**
  + Flujos de abstracción de agua.
  + Flujos de usos de energía.
  + Activos hidrológicos.
* **Fertilizantes y nutrientes.**
  + Flujo de fertilizantes.
  + Balances de nitrógeno y fósforo.
* **Tierra.**
  + Uso de la tierra (ver *flujos de abstracción de agua*).
  + Activos del suelo (experimental).
* **Otros datos económicos.**
  + Tablas de oferta y utilización monetaria de productos alimentarios.
  + Cuentas de producción e ingreso extendidas para sectores involucrados con la seguridad alimentaria.

[**Breve descripción de cada gran grupo**]

**Productos agrícolas y activos relacionados:** El flujo para cultivos registra el suministro y el uso de productos de la agricultura en unidades físicas. En Guatemala es común el uso de quintales para la presentación de datos, pero aquí optamos por toneladas métricas por ser una unidad aceptada por el Sistema Internacional.

Este registro de la producción, tanto de productos agrícolas en su estado natural, como de su forma procesada por las industrias alimenticias, permiten hacer vinculaciones importantes entre la economía del país y el consumo de los hogares de alimentos. Este ejercicio permite reconciliar datos de diferentes fuentes y mejorar la consistencia interna de los mismos al aplicar reglas contables.

La información disponible en el Sistema de Cuentas Nacionales muestra información sobre un número grande de productos agrícolas y alimentos procesados. En este ejercicio hemos optado por mostrar esa desagregación completa, pero consideramos que esfuerzos de compilación más integrales de esta cuenta deberán concentrar su atención en productos claves para Seguridad Alimentaria.

Los criterios de importancia pueden ser la contribución porcentual de un cultivo en la producción total de alimentos, el poder nutricional o la pertinencia cultural del cultivo, su contribución a la producción de bioenergía, su importancia en las exportaciones o importaciones, su uso de bienes y servicios naturales, entre otros.

**Recursos hídricos y energéticos:** Todas las actividades relacionadas con la producción agropecuaria dependen de manera esencial del agua. Esto también es cierto de las industrias, tanto las que procesan los alimentos, así como el resto de la economía, razón por la cual pueda existir competencia entre sectores en el uso de este recurso cada vez más escaso en calidad y cantidad.

Estas conexiones y dependencias incrementan la presión sobre los recursos hídricos y es necesario entender las magnitudes en el uso de agua, para poder desarrollar políticas de ordenamiento en el uso que aseguren el nivel de actividad humana.

No pretendemos que se elaboren nuevas contabilidades de agua específicas para los sectores agropecuarios y por eso recomendamos que simplemente se trasladen los hallazgos relevantes para estos sectores de la cuenta de recursos hídricos del SEEA y que en futuras entregas se utilice la metodología esbozada en el manual del SEEA dedicado especialmente al agua (UN, 2012).

En el caso de la energía, se registra el flujo energía de varios tipos, como la gasolina, el diesel, la leña, la electricidad, el bagazo de caña, entre otras, necesario para la producción de los productos agropecuarios y en algunos casos para su procesamiento en las industrias de producción de alimentos procesados.

Una de las preocupaciones principales para la inclusión del tema energético en la producción de alimentos, es el creciente uso de productos agrícolas en la producción de biocombustibles y es deseable comprender mejor la magnitud de este uso que puede tener impactos sobre el precio o la disponibilidad de algunos productos para el consumo humano, principalmente en cuestiones de competencia por el uso del suelo.

Otra de las razones por las cuales es importante conocer más sobre el uso de energía de los sectores agropecuarios y aquellos industriales relacionados con la producción de alimentos es que las magnitudes utilizadas pueden ser indicativas del grado técnico de la producción.

Finalmente, dada la importancia para las emisiones de gases efecto invernadero que tiene el cambio de uso del suelo como soporte directo e indirecto a la producción de carne, es deseable entender mejor los tipos de energía utilizados por estos sectores, con el fin de determinar su contribución a temas como el cambio climático.

**Fertilizantes y nutrientes:** En el caso de los fertilizantes, el manual del SEEA Agri (FAO, 2015) propone la necesidad de llevar un registro de los mismos porque son insumos fundamentales en la producción agrícolas actual y su uso tiene implicaciones económicas importantes. Saber más sobre estos usos permite evaluar de mejor manera los méritos de las prácticas de producción que no involucran fertilizantes y pesticidas manufacturados como la producción orgánica.

Una proporción importante de fertilizantes o de los insumos para su producción provienen de la importación. Por esta razón, también es valioso analizar grados de dependencia de estos elementos de nuestros socios comerciales, con el fin de poder planificar adecuadamente reacciones de emergencia ante desastres naturales o crisis económicas regionales o globales que afecten los niveles generales de precios de estos productos.

Es importante comprender por qué el acceso y el uso a macro-nutrientes tiene importancia para la economía de la seguridad alimentaria. Uno de los insumos más importantes para la agricultura es el fósforo. Éste tiene la particularidad que no es renovable en el corto tiempo y el rendimiento de los granos básicos son altamente susceptibles a una deficiencia de este macro-nutriente (Saravia-Matus, Gomez, & Mary, 2012). El fósforo se pierde primordialmente por erosión y drena hacia ríos y otros cuerpos de agua en donde es letal para los ecosistemas marinos. Keyzer (2010) sugiere que la escasez de este macro-nutriente en los próximos 80 a 100 años va a tener impactos relevantes en los niveles de precios de la agricultura, y por ende en el aumento de las desigualdades entre países desarrollados y en desarrollo. De igual manera, el insumo ineficiente de Nitrógeno ocasiona limitaciones considerables al rendimiento agrícola en regiones con menores niveles de desarrollo (Matus et al., 2012).

**Tierra:** Siguiendo las recomendaciones del manual de FAO en cuanto a tierra se hace la distinción entre uso y cobertura. El uso se refiere a las actividades que toman lugar sobre un determinado territorio, aunado a los arreglos económicos que puedan existir para su desarrollo económico o para su recuperación y protección. Por otra parte, la cobertura se refiere a las características físicas y biológicas observadas sobre la superficie terrestre, las cuales incluyen la vegetación natural y las superficies abióticas, (FAO, 2015).

Para los fines de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, la información de las dos distinciones es relevante, pues el uso permite la comprensión de aspectos esenciales de la producción agrícola, su intensidad y su valor para la disponibilidad de alimentos. Por otra parte la comprensión de la cobertura permite hacer apreciaciones importantes sobre el impacto de la agricultura sobre el bienestar de las ecorregiones del país y, en cierta medida, de las amenazas a los ecosistemas (FAO, 2015).

**Otros datos económicos:** Es importante destacar que uno de los fundamentales propósitos de toda la serie de marcos analíticos que dan soporte a la Caesan es precisamente la vinculación de los diferentes temas ambientales a la economía, para dar herramientas económicas de decisión para su manejo sostenible y su recuperación. Esto no es distinto de la Seguridad Alimentaria, dado su importante vínculo con la producción agrícola.

Por esta razón se destacan para cada sector involucrado en la cadena alimentaria su contribución al valor agregado nacional y sus requerimientos de empleo. También se observan las distribuciones primarias del ingreso de dichos sectores, es decir, como se reparte el valor generado por el proceso económico entre propietarios (excedente de explotación neto), trabajadores por cuenta propia (ingreso mixto neto), los empleados (sueldos y salarios) y el gobierno (impuestos).

## Resultados preliminares

A pesar que este documento tiene como objetivo la descripción de un marco para el análisis macroeconómico de la seguridad alimentaria, la información disponible en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala (SCAE) y el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), así como algunas otras fuentes, permite hacer una evaluación de lo que es posible realizar en este momento.

De esta manera también es posible describir las brechas que se pueden cerrar con esfuerzos a futuro de las cuales hablaremos en la sección de [discusión y conclusiones](#discusión-y-conclusiones).

### Productos agrícolas y activos relacionados

El Cuadro 1 muestra la producción e importaciones en toneladas métricas para los cultivos contemplados dentro de la contabilidad macroeconómica del país en 2010. En términos de volumen, el azúcar es por mucho la mayor oferta entre este grupo, seguido del banano y el maíz. Pero si sacamos de la comparación al azúcar y al banano por su naturaleza industrial de exportaciones y nos concentramos en el resto de productos para consumo alimentario, podemos observar que el maíz es equivalente a un tercio de la oferta de ese grupo de productos. Le sigue el rubro denominado "Otras verduras no contempladas previamente" con un 16% y "otras frutas no contempladas previamente y nueces" con un 12% de la oferta de este grupo más limitado de productos.

Es interesante notar que el volumen de frijol en la oferta (exceptuando azúcar y banano), en términos volumétricos representa alrededor del 5%, comparable con el trigo (6%), la papa (6%) y el melón (6%), así como el rubro denominado "otras semillas y frutos oleaginosos no contemplados previamente" (5%).

Otro punto notable es la dependencia externa de algunos productos. Por ejemplo, casi la totalidad del trigo se importa (99.7%). El 70% del arroz con cáscara también proviene de importaciones. Además, un 21% del maíz es importado. Aunque la oferta de soya no sea importante en términos volumétricos en el año en cuestión, un tercio de la misma fue importada.

[**Cuadro 1. Oferta de productos agrícolas - Aproximadamente aquí**]

En cuanto a la utilización de estos mismos productos, agrupamos a las actividades económicas de manera que fuera fácil destacar pasos propios de la cadena alimentaria. De esa cuenta, tenemos a las actividades agropecuarias que utilizan la producción agrícola como insumos de semilla o aquellas que la usan como insumos de alimento para animales, la producción industrial de alimentos, los hoteles y restaurantes, los hogares, el resto de industrias y la exportación.

Una de las razones por las cuales se divide a los usuarios entre insumos como semilla e insumos como alimento para animales proviene de la preocupación que a nivel mundial se utiliza grandes extensiones de tierra para la producción de granos y otros productos agrícolas que sirven de alimento al ganado bovino y porcino necesario para la producción de carne.

El Cuadro 2, muestra que según los datos aquí presentados ésta puede no ser una preocupación para Guatemala, pues los grandes usuarios de la producción agrícola son las industrias, los hogares y el resto del mundo en la forma de exportaciones. Sería posible pensar que los granos fueran utilizados como insumos por la industria de procesamiento de alimentos para convertirse en concentrado para animales --un producto que no aparece en el Cuadro 2 sino más adelante en **el apartado relativo a los alimentos preparados**--, pero como se verá más adelante, los volúmenes de concentrado que muestran los datos no son relevantes.

[**Cuadro 2. Utilización de productos agrícolas - Aproximadamente aquí**]

No obstante, en el caso de la soya y el rubro referente a otras plantas vivas, flores y semillas, aunque los datos no revelan un consumo para alimento,sí se destinan fracciones importantes como semilla (40% y 38% de todos los usos, respectivamente).

Aunque el Cuadro 2 es ilustrativo y los datos importantes, nos parece interesante incluir a través de la **Figura 2** una versión que permite apreciar de manera comparativa como la disponibilidad de cada cultivo a nivel nacional se distribuye entre las categorías de usuarios que describimos anteriormente.

[**Cuadro 3. Estructura porcentual de la utilización por cultivo - Aproximadamente aquí**]

En cuanto a los productos cuyos volúmenes son mayores, es interesante notar la participación de la industria de procesamiento de alimentos en su utilización a nivel nacional. Por ejemplo, en el caso del maíz, 20% del volumen utilizado en el país se destina a esta industria. Esto es congruente con el 80% (ajustado para extraer la variación de existencias negativa) que consumen los hogares. Esto contrasta con el 99% de las disponibilidades de arroz con cáscara y trigo que son utilizados casi exclusivamente por la industria de procesamiento de alimentos. Esto no quiere decir que los hogares no consuman estos productos. Simplemente quiere decir que lo consumen de forma procesada en diferentes productos de la industria alimenticia, como por ejemplo el arroz blanco precocido o atoles y bebidas deshidratadas de preparación instantánea. Por este motivo, es bastante obvio que casi la totalidad de la caña de azúcar sea utilizada por la industria de procesamiento de alimentos como insumo para la producción de azúcar.

Aparte de las excepciones mencionadas, los hogares son los grandes consumidores de muchos de los productos cultivados, lo cual es congruente con la cultura de mercados tradicionales del país. Por ejemplo, consumen e 95% del frijol, el 88% de la papa, el 97% de otras raíces y tubérculos, el 99% de hierbas frescas culinarias, el 91% de otras verduras y el 67% de las frutas, entre otros.

El **Cuadro 4** muestra la producción de alimentos preparados para el año 2010. En términos volumétricos, es evidente que el azúcar de caña sin refinar ocupa el lugar preponderante en la lista. No obstante, es imposible obviar los volúmenes de productos procesados como el aceite vegetal (186,415 tm), las harinas y otras grasas de origen vegetal y animal (368,656 tm), así como otras harinas y productos de la molinería (114,942 tm).

[**Cuadro 4. Oferta de alimentos preparados - Aproximadamente aquí**]

Seguidamente, vemos la importancia relativa (en términos de volúmen) de los jugos de frutas (52,897 tm), otros productos de panadería y repostería (44,885 tm), las legumbres preparadas o en conserva (35,039 tm) y las compotas, jaleas de frutas, purés y pastas de frutas (31,592 tm). Cabe notar que en la penúltima categoría se encuentran los frijoles volteados en lata y otras presentaciones.

Pero más importante que la entender la oferta de alimentos para cuestiones de seguridad alimentaria y nutricional, es la comprensión de la utilización de los mismos dentro de la economía. En este sentido, los datos disponibles en el Cuadro 5 nos permiten ver que en términos de volumen los hogares consumen 23% de las legumbres preparadas, mientras que el 68% se destina a la exportación, que los hogares también consumen el 73% de las frutas en conserva disponibles en el país. También resulta relevante que del arroz sin cáscara, es decir el ya procesado, solamente el el 36% va a los hogares, mientras un 62% se destina a la exportación. Finalmente, entre los procesados también ocupan un lugar importante para los hogares las harinas de trigo y las de otro tipo, producto de la molinería, pues en ellos se consume el 20% y el 60% de la disponibilidad nacional, respectivamente.

[**Cuadro 5. Utilización de alimentos preparados - Aproximadamente aquí**]

### Recursos hídricos, energéticos y de tierra

Asegurar la producción de alimentos también requiere que se asegure la disponibilidad en las diferentes etapas de crecimiento de los cultivos. El **Cuadro 6** Muestra los diferentes requerimientos tanto de tierra, como de las diferentes formas de proveer agua a los cultivos. Estos datos provienen de la cuenta de agua (ver Ine 2012, Banguat/Url-Iarna, 2009a). Entre los usos de agua, se hace la importante distinción entre el riego y la agricultura de secano. En el primero de los casos, los productores deben asegurar la disponibilidad de agua de suficiente calidad para la producción del cultivo. En el caso de la agricultura de secano, el productor depende de la disponibilidad de agua de lluvia, el ciclo hidrológico y la variabilidad climática.

[**Cuadro 6. Utilización de tierra y agua para cultivo - Aproximadamente aquí**]

De esto es importante notar que la producción de maíz, un cultivo que vimos anteriormente que es sumamente importante en términos volumétricos, es el que mayor cantidad de agua utiliza para su producción (4.8 millones de m3), comparable con la producción de caña de azúcar. No obstante, la totalidad del agua que se utiliza en la producción de este cultivo proviene de la lluvia (agricultura de secano). Lo mismo puede afirmarse del frijol, que aunque su uso de agua es menor (0.9 millones de m3), éste proviene exclusivamente de la lluvia.

Seguidamente, en similares condiciones de uso de agua encontramos a la producción de caña de azúcar (también 4.8 millones de m3). Sin embargo, esta es una producción tecnificada que utiliza diversos métodos de uso de agua: 56% secano, 24% aspersión, 17% gravedad y 3% otros métodos.

Otros usos relevantes de agua entre los cultivos corresponden a palma africana (2.9 millones de m3, de los que 52% proviene de riego), el café (2.6 millones de m3, en su totalidad de secano) y el banano (1.4 millones de m3, de los que 63% proviene de riego).

El cuadro 6 también muestra la utilización de tierra en forma de área cultivada en hectáreas. Aquí lo más interesante de notar es que el maíz también es un gran usuario de tierra, con 825 mil hectáreas. El frijol también es importante con 354 mil hectáreas. Otros cultivos con componentes más industrializados siguen con menores extensiones, como el café (250 mil hectáreas), la caña de azúcar (241 mil hectáreas) y la palma africana (100 mil hectáreas).

El cuadro 7 muestra la utilización de energía de varios tipos para Guatemala. Es interesante notar que la producción agrícola, aunque utiliza ciertas magnitudes de gasolina y diesel, la utilización energética de todas estas actividades no representa un 1% de la utilización total de energía en unidades calóricas.

Más relevante, resulta el hecho que los hogares consumen el 40% de la energía utilizada en el país en forma de leña. Juzgando por el 1% de la utilización total de energía que representan respectivamente los usos de gas licuado y de electricidad por parte de los hogares, se puede afirmar que la leña constituye el principal método de cocción de alimentos en Guatemala.

[**Cuadro 7. Utilización de energía - Aproximadamente aquí**]

### Fertilizantes y nutrientes

En el caso de los fertilizantes es importante que se encaminen esfuerzos para el desarrollo de los cuadros propuestos por la cuenta en un futuro, pues actualmente se cuenta con información agregada proveniente de estimaciones de FAO. El indicador utilizado de consumo de fertilizantes utiliza la siguiente definición:

"El consumo de fertilizantes (100 gramos por hectárea de tierra cultivable) mide la cantidad de elementos nutritivos de las plantas por unidad de tierra cultivable. Los productos fertilizantes abarcan los fertilizantes nitrogenados, el abono potásico y los fertilizantes fosfatados (por ejemplo, la fosforita molida). No se incluyen los nutrientes tradicionales (abono animal y vegetal). Con el fin de difundir los datos, la FAO ha adoptado el concepto de año civil (enero a diciembre). Algunos países compilan datos de fertilizantes según el año civil, mientras que otros lo hacen de acuerdo con el año dividido. La tierra cultivable incluye aquellos terrenos definidos por la FAO como afectados a cultivos temporales (las zonas de doble cosecha se cuentan una sola vez), los prados temporales para segar o para pasto, las tierras cultivadas como huertos comerciales o domésticos, y las tierras temporalmente en barbecho. Se excluyen las tierras abandonadas a causa del cultivo migratorio." (FAO 2016)

El cuadro 8 no pertenece a los propuestos por la cuenta, pero muestra la evolución del indicador mencionado arriba durante el periodo 2002-2013. La tendencia, aunque baja ligeramente del año 2002 al 2003, ha sido creciente, alcanzando los 189 kilogramos por hectárea en 2010 y llegando a 256 kg/ha en 2013.

[**Cuadro 8. Consumo de fertilizantes - Aproximadamente aquí**]

En cuanto a nutrientes, además de uso e información de desperdicio, los datos del SCAE de Guatemala (Ine, 2012) no ofrecen información relevante. En ese caso, el esfuerzo más importante lo constituye la hoja de balance de alimentos (HBA) elaborada por el Instituto Nacional de Estadística para el año 2013. Nos abstenemos de reproducirla aquí, pues un importante trabajo es necesario para hacer compatible su información con la del Sistema de Cuentas Nacionales y así derivar utilidad adicional a la que el instrumento ya provee por si sola. No obstante, es importante mencionar que la HBA provee información sobre insumos, disponibilidad interna; pérdidas, mermas y desperdicios; utilización interna; alimento disponible por año en toneladas métricas; y finalmente suministro de alimentos y nutrientes por habitantes para:

1. cereales;
2. leguminosas;
3. azúcares;
4. tubérculos y raíces;
5. hortalizas;
6. frutas;
7. carnes;
8. huevos;
9. pescado y mariscos;
10. productos lácteos;
11. aceites y grasas; y
12. alimentos gratificantes.

La figura 3 muestra la evolución de la disponibilidad de calorías per cápita diarias provenientes de fuentes vegetales y fuentes animales. Muestra que a nivel nacional durante el periodo 2005-2013 los guatemaltecos obtuvieron un 87% de sus calorías de fuente vegetal y un 13% de fuente animal, en promedio, con un total de 2452 y 373 calorías per cápita diarias de la primera y segunda fuente, respectivamente.

[**Figura 3. Consumo de fertilizantes - Aproximadamente aquí**]

### Otros datos económicos

El cuadro 9 muestra la contribución de los diferentes productos agrícolas a la producción en términos monetarios en el año 2010. Como puede verse, la producción de todos los cultivos contribuye con alrededor de un 9%, mientras que los productos ganaderos alrededor de 2%, al igual que otros productos agrícolas, la silvicultura y la pesca aunadas (2%). En total, estas producciones corresponden a un 12% del valor generado por la economía.

[**Cuadro 9. Oferta total en términos monetarios - Aproximadamente aquí**]

En cuanto a la utilización, el cuadro 10 muestra el destino en forma de valores monetarios de estos productos. Es interesante notar que los hogares pagan el 59% de la utilización de cultivos, el 80% de otros productos agrícolas, mientras que solo son responsables de la utilización monetaria del 19% de la producción ganadera la cual se destina en un 80% para el consumo intermedio (es decir como insumos en la producción de otras industrias). También es interesante notar que aunque un 42% de la producción piscícola en términos monetarios se consume en los hogares, un 37% va a la exportación y un 20 al consumo intermedio.

[**Cuadro 10. Utilización total en términos monetarios - Aproximadamente aquí**]

Respecto de otros indicadores económicos, el cuadro 11 muestra las cuentas de producción e ingreso extendido para las actividades agropecuarias y el resto de la economía. En él vemos las categorías "impuestos menos subsidios" que representa el flujo monetario hacia el gobierno por concepto de impuestos; el "excedente de explotación neto" que son el agregado de las utilidades de todos los propietarios de la producción después de pagar impuestos sobre ingresos; el "ingreso mixto" que es aquel que generan los trabajadores por cuenta propia y que no puede diferenciarse entre lo que gana la unidad productiva y quien es su dueño pero la trabaja él mismo; la "compensación de los empleados" que se refiere a los sueldos y salarios pagados en la economía y el "valor agregado" que es la riqueza adicional generada en el año por cada una de las actividades económicas. La suma de los valores agregados de la economía, después de unos ajustes, equivale al Producto Interno Bruto.

[**Cuadro 11. Cuentas de producción e ingreso extendidas - Aproximadamente aquí**]

## Discusión y conclusiones

En el presente documento se describe una propuesta para un marco de compilación de información y análisis macroeconómico llamado Caesan, el cual está enfocado en el tema de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. El mismo toma conceptos y definiciones de la Contabilidad Nacional, la Contabilidad Ambiental y Económica integrada, así como de la Contabilidad Ambiental y Económica para Agricultura, Silvicultura y Pesca propuestos por Naciones Unidas, FAO y otros.

Además con la información existente en los sistemas ya implementados por Guatemala, se toma inventario de los alcances posibles en este tema y se describen interesantes hallazgos preliminares.

La CAESAN es un instrumento para evaluar la disponibilidad total de ciertos alimentos e insumos a nivel nacional y, aunque la literatura económica afirma que en general en los países no existe un problema de disponibilidad sino de distribución de los alimentos, es ilustrativo para la política pública conocer las magnitudes que se mueven entre la oferta y la utilización tanto intermedia como final de los alimentos. Además, es ilustrativo entender la distribución de ciertos alimentos entre los que se consumen directamente y aquellos que tienen importantes componentes de procesamiento industrial con el fin de diseñar mejores políticas públicas de acceso económico a los alimentos.

La producción de maíz se realiza completamente dependiendo del agua de lluvia y de los aspectos negativos que pueda acarrear la variabilidad climática. El depender exclusivamente del agua de lluvia, le confiere a la cultura de producción de maíz un elemento importante de riesgo. Esto es importante contrastarlo con el hecho que en términos volumétricos, es el mayor cultivo del país, después de la producción agroindustrial de caña de azúcar y banano, además de la obvia relación cultural entre el maíz y la dieta de los guatemaltecos.

El mismo argumento de la exposición climática a elementos de riesgo puede hacerse del frijol, como cultivo esencial de la dieta de los guatemaltecos. Además, es importante notar la creciente importancia de las legumbres enlatadas, categoría en la cual se encuentran los frijoles volteados en varias presentaciones, Al parecer, estos cobran importancia en las cocinas urbanas guatemaltecas, lo cual resalta la relevancia económica en la cadena alimentaria de los sectores industriales que producen estos enlatados.

También es relevante notar la magnitud en el uso de tierra del frijol y el maíz, a pesar que los cuadros a nivel nacional no muestren necesariamente consideraciones de calidad de esa tierra. El bajo rendimiento de las tierras destinadas a la producción de estos cultivos, aunado a menores niveles técnicos de producción y poco uso de riego, ofrecen una explicación a las necesidades considerables de tierra para su producción.

Entre los datos de productos alimenticios, resulta extraño y ciertamente es de esperar que esto constituya un error de estimación o de compilación, que varios productos que tienen mercado local se destinen en su totalidad a la exportación, como es el caso del aceite vegetal, la margarina y preparados análogos, los preparados utilizados para la alimentación de animales, el pan, otros productos de panadería, el azúcar de caña sin refinar y la melaza. Esto es importante pues ayuda al mejoramiento, no solo de la Caesan, sino del mismo Sistema de Cuentas Nacionales.

El hecho que los hogares consuman el 40% del uso total de energía del país en forma de leña tiene implicaciones muy importantes para la seguridad alimentaria del país, pues ese producto es evidentemente el principal combustible utilizado para la cocción de alimentos. Esto es evidente por el considerable menor uso de gas licuado de petróleo y de electricidad por parte de los hogares (posibles alternativas para la cocción de alimentos).

El sistema y los hallazgos presentados aquí necesariamente no constituyen un producto final, sino una propuesta inicial para una discusión sobre los mecanismos que permitan al Sistema Estadístico Nacional generar y sistematizar datos más valiosos para el desarrollo de políticas públicas relevantes para la seguridad alimentaria y nutricional. Esperamos que las instituciones involucradas en el análisis, mejoramiento, regulación, producción y consumo en los diferentes niveles de la cadena alimentaria se sumen a esta discusión.

# Bibliografía

BANGUAT [Banco de Guatemala] (2007). Sistema de Cuentas Nacionales 1993 –SCN93– Año base 2001 (Aspectos Metodológicos). Tomo I. Guatemala: Banco de Guatemala.

BANGUAT [Banco de Guatemala] (2013). Sistema de Cuentas Nacionales 1993 –SCN93– Año base 2001. Tomo II. Guatemala: Banco de Guatemala.

Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. (2012). En buenos términos con la terminología. Roma: Comité de Seguridad Alimentaria Mundial.

FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (2015). "Towards a System of Environmental-Economic Accounting 2015. Agriculture, Forestry and Fisheries." Rome: autor.

Iarna-Url, Iica, & McGill University [Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura & McGill University] (2015). Análisis sistémico y nutricional de la seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala : consideraciones para mejorar prácticas y políticas públicas Guatemala: Editorial Cara Parens.

INE [Instituto Nacional de Estadística] (2013a). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001-2010: Compendio Estadístico. Tomo I. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.

INE [Instituto Nacional de Estadística] (2013b). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001-2010: Compendio Estadístico. Tomo II. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.

INE [Instituto Nacional de Estadística] (s.f.). Compendio Estadístico de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.

INE [Instituto Nacional de Estadística] (s.f.). Encuesta nacional de saludo materno-infantil 2014. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.

Keyzer, M. (2010). Towards a closed phosphorus cycle. The Economist, 158, 411–425.

Mineduc, Sesan, & Ine [Ministerio de Educación de Guatemala; Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República; & Instituto Nacional de Estadística] (2015). Cuarto censo nacional de talla en escolares del primer grado de educación primaria del sector público de la República de Guatemala 2015. Informe Ejecutivo. Guatemala: autores.

Saravia-Matus, Silvia; Gómez y Paloma, Sergio; & Mary, Sébastien (2012) "Economics of Food Security: Selected Issues." Bio-based and Applied Economics 1(1): 65-80. Firenze: Firenze University Press.

UN [United Nations] (2012). System of Environmental-Economic Accounting for Water. New York: United Nations.

UN [United Nations] (2014). System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework. New York: United Nations,European Union,Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, The World Bank.