

Disponibilidad, consumo y utilización biológica de alimentos en Bolivia: análisis y perspectivas (1990-2030)

Availability, Consumption and Biological Utilization of food in Bolivia: Analysis and Perspectives (1990-2030)

*Blanca Rivero Lobo**

*Javier Aliaga Lordermann***

Resumen

El presente documento evalúa cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria (*i.e.*, disponibilidad, soberanía, estabilidad y consumo y utilización biológica), encontrando brechas para los siguientes grupos de alimentos: frutas y verduras, proteínas y carbohidratos, a partir de la comparación de la oferta de cada producto con los requerimientos nutricionales mínimos de la población boliviana en el periodo 1990-2012. El resultado más relevante de la investigación es que, por grupo de alimento, sólo el grupo de carbohidratos cumple con las dimensiones estudiadas. Tanto el grupo de proteínas como el de frutas y verduras no cumplen con ninguna dimensión. También se evidencia que existen factores culturales que inciden sustancialmente en la alimentación. Asimismo, no existen incentivos ni políticas de seguridad alimentaria a largo plazo, por lo que se genera una situación de vulnerabilidad. Estas brechas nutricionales son indicadores de desnutrición y desabastecimiento de alimentos.

* Asistente de Investigación del Instituto de Investigaciones Socio Económicas de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo". Contacto: blanka16@hotmail.com

** Director del Instituto de Investigaciones Socio Económicas de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo". Contacto: jaliaga@ucb.edu.bo

Palabras clave: seguridad alimentaria nutricional, inseguridad alimentaria, seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.

Abstract

This paper evaluates four dimensions of food security (*i.e.*, availability, sovereignty, stability and consumption and biological utilization), finding gaps for food groups (fruits and vegetables, proteins and carbohydrates), from comparing the supply of each product with minimum nutritional requirements of the Bolivian population in the period 1990-2012. The most important result of the research is that food group, only the carbohydrate group meets the dimensions studied. Both groups of proteins, such as fruits and vegetables do not meet any dimension. Is also evidence that there are cultural factors that materially affect the feed. Likewise, there are no incentives or policies on food security in the long term, so that a position of vulnerability is generated. These nutritional gaps are indicators of malnutrition and food shortages.

Key words: Food Security and Nutrition, Food Insecurity, Food Security and Food Sovereignty.

Clasificación/Classification JEL: Q11, Q18, Y40.

1. Introducción

Las estimaciones más recientes de la FAO (2013) indican que la gran mayoría de la población pobre (827 millones de personas que padecen hambre) vive en regiones en desarrollo, donde la prevalencia de la subalimentación en el periodo 2011-2013 se estima actualmente en el 14.3 % de la población. Para Mallea (2010) Bolivia está clasificada como un país con alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria (IA) y con alto grado de pobreza.

Haquim (2009) explica que existe poco acceso de los hogares a los alimentos en un país en el cual el 47% de la población es pobre y el 76% de los pobres quienes viven en el área rural no tiene acceso a los servicios básicos ni de infraestructura. En el ranking sobre vulnerabilidad a la IA, elaborado por UDAPE (2007), se demuestra que las comunidades son el sector más vulnerable del país, representando alrededor del 53%.

Según el perfil nutricional realizado por la FAO/WHO/UNU (2001) para Bolivia, se demuestra que las ciudades más densamente pobladas presentan condiciones de desnutrición. Dentro del estado nutricional de los niños menores de 5 años resalta un retardo de crecimiento e insuficiencia ponderal. Importantes diferencias en los niveles de desnutrición en menores de 5 años persisten entre las regiones. La región del llano es la que presenta los mejores indicadores, mientras que en el Altiplano se encuentran los niveles más altos de desnutrición.

El análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Bolivia realizado por FAO/PMA (2002) concluye que existe una alta concentración de los municipios vulnerables en el altiplano, parte de los valles y algunos municipios de Pando. Ormachea (2010) resalta que los datos referidos al comportamiento de las importaciones de productos de origen agropecuario permiten sostener que el país tiende a depender de mayor cantidad de alimentos importados.

El propósito del trabajo es evaluar las dimensiones (*ie.*, disponibilidad de alimentos, consumo y utilización biológica, estabilidad y soberanía alimentaria) de la seguridad alimentaria (SA). Para ello se evalúa la disponibilidad de alimentos en términos de la diferencia entre la oferta y el requerimiento calórico.

Nutricionalmente se observan las diferencias entre los grupos de alimentos necesarios para una buena alimentación y su requerimiento óptimo, ambas dentro de un marco temporal para mostrar la estabilidad de la SA en el tiempo, y se analiza el componente importado para evaluar la soberanía.

El documento presenta la siguiente estructura: la siguiente sección revisa el marco conceptual y la forma en la que se cuantifica la SA, posteriormente se presenta la aproximación metodológica utilizada, a continuación se exponen los criterios utilizados para su operacionalización, seguidos de los principales resultados, y por último se presentan las conclusiones más pertinentes.

2. ¿Qué es seguridad alimentaria?

Dentro de la comunidad científica no existe un consenso sobre la definición de SA, debido a que la misma ha ido evolucionando en el transcurso del tiempo. El término aparece

por primera vez a mediados de los años setenta, debido a la crisis global de alimentos¹. El significado ha evolucionado significativamente durante las últimas décadas (Haddinnott, 1999) y desde entonces se han hecho varias redefiniciones del tema.

Por ello, en esta sección se citaran las consideraciones más importantes y sus variaciones en función al tiempo, haciendo hincapié en que antiguamente se conceptuaba a la SA como un derecho que debería ser provisto por el Estado, y en la actualidad se involucran agentes particulares para promoverla.

En los años setenta, la atención mundial se enfocó fundamentalmente en la oferta y almacenamiento de alimentos, buscando asegurar la disponibilidad y estabilidad de los precios de los alimentos básicos. En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) define la SA como “la disponibilidad en todo momento de adecuados suministros mundiales de alimentos básicos para mantener de forma constante el consumo, sin que se vea afectado por las fluctuaciones de producción y de precios” (Cumbre Mundial de la Alimentación celebrada en 1974). También se la ha definido como la “seguridad de suministros y situación de equilibrio entre oferta y demanda de alimentos básicos en el mercado internacional” (Informe del Programa Mundial de Alimentos en 1979).

De la Vega (2004) explica que en los años ochenta resultó evidente que la oferta no bastaba por sí sola para asegurar el acceso de la población a los alimentos, ya que quedó demostrado que las hambrunas ocurren sin que exista déficit de alimentos a nivel mundial, por lo que se incluyó la importancia del acceso en una dinámica temporal. Debido a estas situaciones, la SA pasa de ser entendida en términos de oferta a ser comprendida desde el punto de vista de la demanda², es decir, “cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan” (FAO, 1983).

En relación a la calidad de la alimentación, se introduce el concepto de alimentos sanos y nutritivos, con el que se enfatiza el hecho de que no solo es necesaria la existencia de los alimentos, si no que éstos deben ser nutritivos. El Banco Mundial (BM) plantea la siguiente definición: “el acceso de todas las personas y en todo momento a suficientes alimentos para una vida activa y sana” (Informe “Pobreza y hambre” del Banco Mundial, 1986)

1 En 1973, con motivo de la crisis energética, se produjo la caída del dólar, seguida de una importante inflación que repercutió en una subida del precio de los insumos de producción agrícola. Ello trajo como consecuencia un retroceso en la producción agrícola.

2 Donde la demanda individual de bienes alimentarios puede ser abastecida de tres maneras: autoabastecimiento, compra u obtención mediante la ayuda alimentaria.

A fines de los años ochenta, la FAO (1996) incorpora el concepto de las preferencias. Éstas deben ser interpretadas en el contexto de las diferentes tradiciones, culturas y creencias religiosas que frecuentemente se relacionan con las costumbres alimentarias de las comunidades³. Esta aproximación conceptual se define como: “La SA a nivel individual, familiar, nacional, regional y global se alcanza cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico a suficientes alimentos inocuos, sanos y nutritivos que les permitan satisfacer sus necesidades y sus preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana”⁴ (FAO, 1996).

Finalmente, FAO (2001) hace referencia a las desigualdades de acceso dentro de un mismo hogar por motivos de discriminación de género hacia las mujeres u otros tipos de jerarquía familiar, e incorpora el término social. Al ser ésta la última definición de SA, ampliamente aceptada, es la que es utilizada en la presente investigación. Sin duda alguna, para llegar a ésta se partió de las anteriores y se intentó corregir sus carencias. A su vez, esta definición fue desagregada en cinco dimensiones: “Existe SA cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, económico y social a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para cubrir sus necesidades alimenticias y sus preferencias culturales en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida sana y activa” (FAO, 2001).

2.1. Dimensiones de la seguridad alimentaria

Barrett (2002) señala que, como el concepto de SA es inherentemente inobservable, durante mucho tiempo se ha eludido una definición operacional precisa. Este autor identifica tres fases en el desarrollo del concepto, de las cuales surgen las cinco dimensiones.

- a) Para la primera dimensión, el énfasis recayó en el lado de la oferta, dando lugar a la importancia de la *disponibilidad*, la cual, según el Informe de políticas de la FAO (2006), es definida como la existencia de cantidades suficientes de alimentos de

3 Asimismo, la última Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y la Defensa de los Derechos de la Madre Tierra (CMPCC) introduce el término de la soberanía alimentaria, la cual “implica el derecho de los pueblos a controlar sus propias semillas, tierras, agua y la producción de alimentos, garantizando, a través de una producción agroecológica, local y culturalmente apropiada, el acceso de los pueblos a alimentos suficientes, variados y nutritivos en complementación con la Madre Tierra y profundizando la producción autónoma de cada nación y pueblo” (CMPCC, 2010).

4 La definición actual de seguridad alimentaria habla de alimentos nutritivos para todos, lo que hace que el término “seguridad alimentaria familiar” sea redundante y por tanto innecesario (FAO, 1996).

calidad adecuada⁵ y suministrados a través de la producción del país y en caso extremo por importaciones o ayuda alimentaria externa.

- b) Seguidamente se buscó abarcar la SA por el lado de la demanda, lo cual dio lugar al tema del *acceso a los alimentos*. Por acceso se entiende tanto el acceso físico como el económico y el social, de los agentes a los recursos adecuados para adquirir alimentos apropiados⁶, garantizando la inocuidad de los alimentos por medio de un control de sanidad.
- c) En la tercera fase se concibe a la SA dentro del marco de la elección intertemporal, abarcando *la estabilidad*, lo que implica el cumplimiento de las otras dimensiones de manera continua, estable y sin correr el riesgo de quedarse sin alimentos a consecuencia de crisis repentinas⁷, es decir, resolviendo las condiciones de inseguridad o acontecimientos cíclicos; como la IA estacional.
- d) La dimensión de *consumo y utilización biológica* es tomada de la seguridad nutricional. Gros y Schoeneberger (2002) explican que el marco conceptual para el análisis de la malnutrición ha sido desarrollado por UNICEF (1990)⁸ y esta ligado a la seguridad nutricional, centrándose en el consumo de alimentos por unidad (familiar o individuo) y la forma en que los alimentos son utilizados por el organismo.
- e) La última dimensión emerge de la "Vía campesina"⁹, y comprende *la soberanía alimentaria*¹⁰, que es considerada como el derecho de los pueblos, naciones o uniones

5 Para considerar adecuados a los alimentos se requiere que sean culturalmente aceptables (incluyendo factores tanto sociales como religiosos) y que se produzcan en forma sostenible tanto para el medio ambiente como para la sociedad.

6 Por el lado de la oferta implica el acceso a factores de producción. En economía los factores de producción son K, T y L, acompañados de tecnología.

7 Se define crisis repentina a un shock que recibe una economía ante una externalidad económica (incremento de precios, crisis internacionales) o climática (diluviros o sequías, entre otras causas).

8 Sobre la base del marco conceptual de UNICEF, el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias propuso que "la seguridad nutricional se puede definir como un estado nutricional adecuado en términos de proteínas, energía, vitaminas y minerales para todos los miembros de la unidad familiar en todo momento" (IFPRI, 1995).

9 La "Vía campesina" (movimiento internacional) es una coalición de 148 organizaciones en 69 países del mundo que defiende una agricultura familiar y sustentable. Esta coalición lanzó el concepto de soberanía alimentaria.

10 La última Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y la Defensa de los Derechos de la Madre Tierra (CMPCC) ha indicado que la soberanía alimentaria "implica el derecho de los pueblos a controlar sus propias semillas, tierras, agua y la producción de alimentos, garantizando, a través de una producción agroecológica, local y culturalmente apropiada, el acceso de los pueblos a alimentos suficientes, variados y nutritivos en complementación con la Madre Tierra y profundizando la producción autónoma de cada nación y pueblo" (CMPCC, 2010).

de países a definir sus políticas agrícolas y de alimentos, sin ningún *dumping*¹¹ frente a otros países.

3. ¿Cómo se “mide” la seguridad alimentaria?

Giraldo, Betancur y Arango (2011) desagregan las metodologías utilizadas en índices (Anexo 1). A nivel agregado provienen de dos tipos de modelos: proyección de tendencia y comercio mundial. Los primeros pronostican la brecha entre el consumo y la producción alimentaria, suponiendo que los precios relativos son constantes en el tiempo. La segunda línea permite evaluar la interacción entre varios países en relación al comercio, encontrando precios y cantidades. El Cuadro 1 muestra trabajos que utilizan estas metodologías.

Cuadro 1
Características de los modelos más reconocidos

Nombre	Metodología	Alcance	Fuente
International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade IFPRI	Modelo de equilibrio parcial	Ofrece una metodología para el análisis de líneas de referencia y escenarios alternativos de la demanda global de alimentos, oferta, comercio, ingreso, población	Rosegrant, Ringler, Msangi, Cline y Sulser (2005). International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPAC-WATER): Model Description.
Food Security Assessment USDA	Modelo de equilibrio parcial	Evalúa la SA de un país mediante la brecha existente entre la proyección del consumo doméstico alimentario y el requerido en 70 países.	Shapouri y Rosen (2005) Food Security Assessment. Electronic Outlook Report from the Economic Research Service. GFA-16.
Policy Dialogue Model. A Water and Food Security Planning Tool	Modelo de proyección de tendencia	Determina la demanda de agua en 2025 y encuentra los requerimientos alimentarios como resultado del crecimiento de la población y los cambios en la dieta.	Seckler, Amarasinghe, Molden, de Silva, Barker (1998). World water demand and supply, 1990 to 2025: scenarios and issues. Research Report N° 19, International
World Food FAO	Modelo de equilibrio general	Provee un marco para proyectar la disponibilidad, acceso y flujo neto alimentario entre 150 países.	Water Management Institute (WMI), Colombo, Sri Lanka. FAO. (1993). The World Food Model-Model Specifications ESC/M/93/1.

Fuente: Extraído de Análisis Metodológico para la Modelación de la Seguridad Alimentaria a nivel nacional

¹¹ Se entiende como *dumping* a la práctica por la cual una empresa establece un precio inferior para los bienes exportados que para los costos de producción que tiene la empresa desde el país a donde se importan esos bienes, sacando de competencia a la empresa local.

Para el propósito de esta investigación se sigue la línea de los modelos de proyección de tendencia, debido a que se pronostican la brecha entre el consumo, en este caso el requerimiento óptimo, y la oferta interna¹², que incluye la producción del país. En la siguiente sección se presenta la aproximación metodológica que se utiliza en este documento.

4. Aproximación metodológica

Debido a que resulta difícil hacer un estudio que abarque las cinco dimensiones de la SA y a su vez cumpla con los tres determinantes de la SN, la presente metodología abarcará las dimensiones de consumo y utilización biológica, disponibilidad, estabilidad y soberanía, entendida como autarquía¹³, dejando de lado la dimensión de acceso a los alimentos y los determinantes de la SN.

- a) Para corroborar la *disponibilidad*, se observa la participación del componente importado en la oferta alimentaria.
- b) Bajo el supuesto de una distribución equitativa, se trabaja con una oferta *per cápita*, lo cual impide que se analice la dimensión de *acceso a los alimentos*.
- c) Para evaluar la estabilidad, el análisis realizado es de carácter temporal, dentro de un periodo considerable (1990-2012).
- d) En este documento se entenderá *soberanía* como autarquía, ya que al autoabastecerse, la producción boliviana es soberana sobre la importada e implica que se consumen alimentos tradicionales.
- e) Para que se cumpla la dimensión de *consumo y utilización biológica* la oferta alimentaria debe abastecer los requerimientos nutricionales mínimos de la población.

Para dicho propósito, se calcula la oferta alimentaria interna y el requerimiento que demanda una población bien alimentada. La diferencia entre la oferta y demanda generan la brecha que bajo determinados criterios explicarán si el país cumple cuatro de las cinco dimensiones de la SA.

12 Definimos oferta interna como la cantidad de bienes alimentarios que se encuentra en el mercado nacional, sin hacer referencia al origen de la producción.

13 Sistema económico según el cual una nación debe ser capaz de abastecerse a sí misma y subvenir a todas sus necesidades con un mínimo de intercambios comerciales con el exterior y rechazando los capitales extranjeros. Es sinónimo de economía cerrada al comercio exterior o al mercado global, lo que conlleva establecer restricciones al intercambio entre individuos de distintos sitios.

Por un lado, la oferta se compone de alimentos producidos internamente e importados; la producción se destina a la exportación y al consumo interno. Las importaciones proceden de donaciones, comercio por vía legal e ilegal. Toda esta oferta alimentaria crea una cesta en la que la composición porcentual define la relevancia de los sectores externo e interno de la economía para la SA del país.

La demanda de alimentos es afectada por el crecimiento poblacional. Sectorialmente, sea la población urbana o rural, la cantidad de energía que requerirá depende de las actividades que realice y el clima en el que la población habite. Esta demanda, calculada siguiendo criterios de consumo meritorio, se representa por una línea nutricional¹⁴, la cual es calculada a partir de los requerimientos energéticos de un agente promedio, que se explicará en detalle a continuación.

4.1. Línea alimentaria nutricional

Según Elmadfa y Leitzmann (1990), el requerimiento de un nutriente se define como la cantidad necesaria para el sostenimiento de las funciones corporales del organismo humano dirigidas hacia una salud y rendimiento óptimos. Los requerimientos nutricionales del ser humano tienen tres componentes: el requerimiento basal, el requerimiento adicional (crecimiento, gestación, lactancia o actividad física) y la adición de seguridad para considerar pérdidas de nutrientes por manipulación y procesamiento.

La línea alimentaria nutricional es el requerimiento mínimo de un bien alimentario a nivel *per cápita*, ponderado a precios constantes. Para cuantificarla se utilizará el método de ingesta de calorías Food Energy Intake (FEI)¹⁵. En este método se trabaja bajo el supuesto de individuos saludables, es decir, que no se toman requerimientos adicionales para condiciones de subnutrición.

14 La línea nutricional se define como las cantidades mínimas necesarias de un producto alimentario para el sostenimiento de las funciones corporales del organismo humano dirigidas hacia una salud y rendimiento óptimos. Dicha línea se encuentra medida a precios constantes.

15 Esta metodología supone la definición de una ingesta mínima de alimentos por parte de un individuo, a fin de que pueda llevar a cabo una vida decente. Con esta acepción, aquellos individuos que no puedan asumir el coste de la FEI son considerados pobres. El concepto de pobreza que se deriva se construye exclusivamente a partir de la alimentación como necesidad básica. Será pues especialmente precisa en realidades subdesarrolladas, en las cuales una fracción significativa del presupuesto se asigne a este concepto. En países más desarrollados, la proporción destinada a alimentación será menor y, por tanto, será necesario completar la cesta con otros bienes no alimenticios. Tal y como plantea Deaton (1997), esta aproximación a los estándares de vida a partir del consumo de una cesta de alimentación adecuada entra en conflicto con una visión meramente economicista.

4.1.1. La tasa de metabolismo basal

La tasa de metabolismo basal (TMB) es la medida de la energía necesaria en calorías para mantener el funcionamiento del cuerpo en reposo¹⁶, se mide en condiciones estandarizadas: 12-14 horas después de una comida, y en un ambiente térmico neutro¹⁷. La FAO/OMS (2004) utiliza las ecuaciones predictivas desarrolladas por Dubois en 1916. Autores como Ismail, N., Chee, S., Roslee, R. y Zawiah, H. (1998) replicaron la metodología para Malasia. Estas ecuaciones están basadas en variables como edad, género y peso (Cuadro 2).

Cuadro 2
Valores promedio de las ecuaciones utilizadas para el cálculo de las necesidades de energía

Adultos	Edad en años	kcal/d
Hombres	18.0 - 29.99	15.057 kg + 692.2
	30.0 - 59.99	11.472 kg + 873.1
	60 y más	11.711 kg + 587.7
Mujeres	18.0 - 29.99	14.818 kg + 486.6
	30.0 - 59.99	8.126 kg + 845.6
	60 y más	9.082 kg + 658.5

Fuente: FAO (2004)

Se utilizaron las ecuaciones establecidas por Schofield, Schofield y James (1985) en las que se revisaron aproximadamente 11.000 mediciones¹⁸ de la TMB para inferir ecuaciones de predicción para hombres y mujeres. Estas ecuaciones luego fueron adoptadas para su uso en la FAO, OMS y UNU en 1985.

$$IMC = \frac{W}{H^2} \quad (1)$$

¹⁶ Reposo corporal y mental. Esta energía mínima es utilizada por la célula en las reacciones químicas intracelulares necesarias para la realización de funciones metabólicas esenciales, como es el caso de la respiración.

¹⁷ El gasto energético tiene tres fuentes: alrededor del 60 al 70% se da por la TMB, del 20 al 30% se genera por el nivel de actividad física (NAF) y el saldo por la acción termogénica de los alimentos consumidos.

¹⁸ Para las mediciones de las TMB se utilizó el método de agua doblemente marcada, así como también un monitoreo de la frecuencia cardíaca.

Donde:

IMC = Índice de Masa Corporal¹⁹

W = Peso en kg

H = Altura en m

Despejando W se tiene:

$$W = IMC * H^2 \quad (2)$$

Introduciendo el valor W en las ecuaciones de predicción, se encuentra la TMB :

$$TMB = \alpha + \beta W + \varepsilon \quad (3)$$

Donde:

TMB = Tasa de metabolismo basal

W = Peso corporal óptimo en kg

ε = Error estándar

4.1.2. Nivel de actividad física

El nivel de actividad física (NAF) es un múltiplo de la TMB y la cantidad de energía (en kilocalorías) que una persona necesita para la línea de base de funcionamiento del cuerpo en reposo²⁰. En función al área en el que viva la población (sea rural o urbana), el tiempo dedicado a cada actividad varía, y por lo tanto el NAF cambia (Anexo 2).

$$NAF = \delta TMB \quad (4)$$

Donde:

δ^2 = Proporción de la TMB

¹⁹ El IMC es una razón de peso para la talla que a menudo se utiliza para estimar la grasa corporal.

²⁰ Se indica el nivel de energía necesaria tanto para el funcionamiento línea de base como para el resto de la actividad física llevada a cabo por el agente, además de la absorción, distribución y almacenamiento de energía de los alimentos.

²¹ $\delta = \frac{\sum_{i=1}^{10} t_i \times c_i}{24}$, donde t es la asignación de tiempo dedicado a la actividad i medido en horas; i implica las siguientes actividades: 1° dormir, 2° comer, 3° cuidado personal (vestirse, bañarse), 4° movilizarse en autobús, 5° caminar, 6° levantar objetos ligeros, 7° estar sentado, 8° tareas domésticas, 9° ejercicio aeróbico de baja intensidad, 10° actividades de ocio (por ejemplo; ver televisión, leer) y c es el coste de energía de una sola actividad como un múltiplo de TMB .

4.1.3. Gasto energético

Las mediciones de gasto de energía (ecuación 5) se expresan como unidades de energía termoquímica (kilocalorías, kcal)²², es decir, la energía total en kilocalorías que se necesita para satisfacer las necesidades diarias de energía de cada agente en una determinada edad o género (o de toda la población). La cantidad de energía que requiera la población se encuentra dentro de los parámetros estimados internacionalmente²³.

$$e = TMB + NAF \quad (5)$$

Donde:

e = Gastos de energía

Para la creación de la cesta, el requerimiento energético utilizado es mayor al gasto energético, debido a que se considera el desperdicio y los servicios de comida, entre otros.

$$E = e + \gamma e \quad (6)$$

Donde:

E = Requerimiento energético

e = Gastos de energía

γ = Proporción destinada al desperdicio

Aun siendo posible formular una dieta que cumpla con los requerimientos nutricionales mínimos, no hay que olvidar que los destinatarios de esa dieta son personas, y que los agentes comen alimentos, no nutrientes. La línea alimentaria nutricional es fijada en función de requerimientos alimenticios mínimos.

Para el nivel de energía requerida a nivel *per cápita*, se realiza la conversión del requerimiento energético²⁴ en alguna unidad de medida, por ejemplo, gramos, kilogramos, etc., según sus respectivas equivalencias, es decir, kcal a gramos según cada producto alimentario. Dado

²² La unidad de energía, kcal, es la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de 1 g de agua por 1°C. Los múltiplos de mil kilocalorías (kcal) se utilizan en la nutrición humana.

²³ Los requerimientos de energía contenidos en esta investigación contemplan el supuesto de tener individuos "sanos", no se contemplan energía y nutrientes adicionales para enfrentar condiciones de desnutrición, enfermedades, infecciones y otras patologías. Según la Organización Mundial de la Salud, la ingesta en Bolivia fluctúa entre 2000 y 2300 [kcal/día].

²⁴ Para dichas conversiones se utilizaron las tablas aprobadas por el Colegio Nacional de Nutricionistas (Bolivia).

que para la oferta se trabaja para el periodo de 1990-2012, el requerimiento también tendrá una frecuencia anual, (ecuación 7) y será ponderado en precios constantes para que sea contrastado con la oferta interna (ecuación 8):

$$\mathfrak{R} = \mu m * 365 \text{ días} \quad (7)$$

Donde:

\mathfrak{R} = Requerimiento anual en [um]

Habiendo encontrado el requerimiento, éste es ponderado a precios constantes, para poder ser comparado con la oferta interna, formando así la línea alimentaria nutricional:

$$LAN = \mathfrak{R} * P \quad (8)$$

Donde:

LAN = Línea Alimentaria Nutricional

\mathfrak{R} = Requerimiento óptimo en cantidad

P = Precios

4.2. Oferta

Sea la oferta interna *per cápita* (ecuación 9), la cual debe abastecer el consumo mínimo *per cápita* requerido por la población, definido por la línea nutricional.

$$O_i = \frac{P_i - X_i + M_i + \varepsilon_i}{N_i} \quad (9)$$

Donde:

O = Oferta de los bienes alimentarios

P = Producción interna de bienes alimentarios destinados al consumo

X = Exportación de bienes alimentarios

M = Importación de bienes alimentarios

ε = Error

N = Población

4.3. Equilibrios

Los posibles resultados del trabajo mostrarán, por un lado, la situación del agente promedio respecto a su ingesta calórica, y por otro, si la fuente de dicha energía cumple requerimientos nutricionales. A la luz de ambos instrumentos, en función a la fuente de la oferta, sea de origen propio, importado o donado, se concluirá el estado de las dimensiones de la seguridad alimentaria del país a partir de considerar la brecha, que es la diferencia existente entre la línea alimentaria nutricional (LAN) y la oferta en la sucesión de varios periodos (O_t).

$$LAN = O_t \quad (10)$$

4.3.1. Brecha calórica

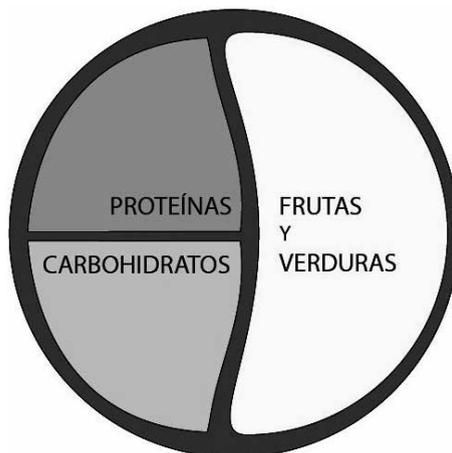
De manera general, la ingesta de alimentos puede abastecer, sobrepasar o ser insuficiente, dado el requerimiento calórico. La construcción de estos escenarios requiere el gasto de energía de los agentes (ecuación 6) y la oferta ponderada en kilocalorías netas; de esta manera se obtienen los posibles escenarios siguientes:

- a) Con excedente: la oferta abastece el requerimiento con una brecha positiva $O > e$.
- b) Suficiente: situación de equilibrio en la que la oferta abastece con el requerimiento $O = e$.
- c) Insuficiente: la oferta es insuficiente para el requerimiento de la población $O < e$.

4.3.2. Brechas nutricionales

Para encontrar las brechas a nivel nutricional, se plantea un análisis para cada grupo de alimento, utilizando la versión del "Plato de Harvard", el cual se ilustra en el Gráfico 1, que representa un plato óptimo de ingesta de alimentos que distribuye los alimentos en tres sub-grupos; carbohidratos, proteínas, y frutas y verduras. Dentro de cada grupo de alimento se encontrarán distintas brechas al comparar el requerimiento mínimo de dicho producto alimentario con la oferta, encontrando así los distintos posibles resultados, explicados a continuación.

Gráfico 1: Plato saludable



Fuente: Elaboración de los autores en base al logo del plato de Harvard.

5. Criterios de evaluación

Cuadro 3
Criterios de evaluación

DIMENSIONES	CUMPLE	NO CUMPLE	JUSTIFICACIÓN
Disponibilidad	$LAN < O$	$LAN > O$	La oferta supera a la línea alimentaria, lo cual implica que se abastece el mercado interno. Puede haber un exceso de oferta interna; además, el país puede exportar el saldo.
Soberanía	$LAN = P$ $LAN < P$	$LAN > P$	La producción del país es destinada para el consumo interno, sin comercio exterior $LAN = P$. El comercio exterior puede ser favorable o no, incidiendo en la soberanía alimentaria. No se contará con soberanía alimentaria si el comercio exterior se da por razones comerciales ($\overline{LA} > O_i$). Se contará con soberanía alimentaria si el comercio existe debido a ventajas comparativas ²⁶ en la producción de algunos alimentos. Por ello, la razón del comercio es la diversidad de la oferta ($\overline{LA} < O_i$).

25 El modelo de la ventaja comparativa es uno de los conceptos básicos que fundamenta la teoría del comercio internacional y muestra que los países tienden a especializarse en la producción y exportación de aquellos bienes que fabrican con un coste relativamente más bajo respecto al resto del mundo, en los que son comparativamente más eficientes que los demás y que tenderán a importar los bienes en los que son más ineficaces y que por tanto producen con unos costes comparativamente más altos que el resto del mundo.

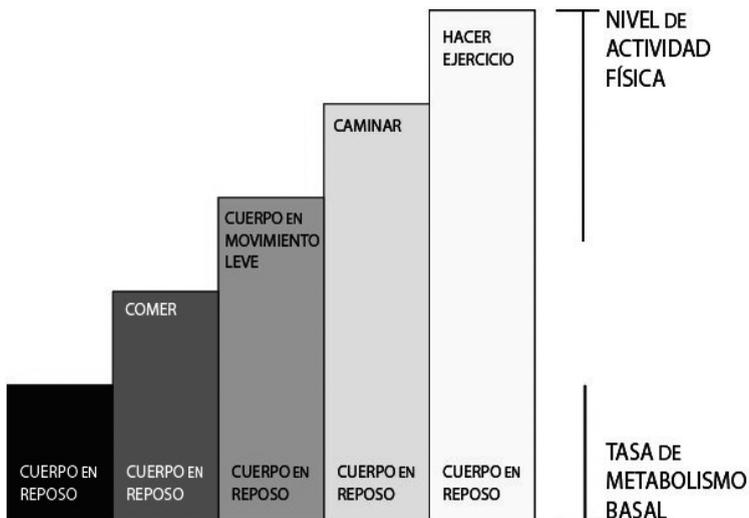
DIMENSIONES	CUMPLE	NO CUMPLE	JUSTIFICACIÓN
Estabilidad	$LAN_i \leq O_i$	$LAN_i > O_i$	La estabilidad implica disponibilidad en la sucesión de varios períodos.
Consumo y utilización biológica	$LAN \leq O$	$LAN > O$	Para el cumplimiento de dicha dimensión, la oferta deberá abastecer el requerimiento mínimo nutricional de cada grupo de alimento. Para ello se revisarán las brechas nutricionales.

Fuente: Elaboración de los autores

6. Criterios para la operacionalización

Para el propósito de esta investigación, lo más importante es definir la línea nutricional, para lo cual se utilizan criterios nutricionales. En base a las cestas se define una línea nutricional para cada producto; para hacer el cálculo de éste se estima el requerimiento de energía de un boliviano promedio. Dicho agente destina su energía en función a su tasa metabólica basal (TMB), el cual es el gasto energético de línea base que requiere; el gasto se incrementa en función al nivel de actividad física (NAF).

Gráfico 2: Gasto energético



Fuente: Elaboración de los autores

6.1. Cestas

En la literatura de la buena alimentación, el plato de Harvard y la versión de My Plate de Estados Unidos para la composición de alimentos, son los estudios más novedosos; ambos son introducidos en esta investigación. Para hacer un análisis a nivel nutricional se tomaron tres grupos de alimentos: carbohidratos, frutas y verduras y proteínas; grupos de productos que luego se desagregan²⁶.

Si bien los requerimientos nutricionales, entendidos como la participación de cada grupo de alimento dentro de una dieta, no varían en gran medida en el tiempo, la evidencia empírica muestra que la ingesta energética, es decir, la cantidad de calorías que se requieren dado un periodo de tiempo, puede variar; por lo que para el presente trabajo se realizarán dos mediciones, específicamente, los años 2001 y 2012, para el cálculo de los requerimientos energéticos (e), y con ellos inferir los requerimientos nutricionales (\mathfrak{R}).

6.2. Línea nutricional

Para facilitar la aplicación de esta metodología, FAO y OMS desarrollaron una herramienta de aplicación estandarizada para el cálculo de los requerimientos calóricos denominada Population Energy Requirement²⁷ (POPER).

6.2.1. Tasa de metabolismo basal

Para las ecuaciones (1) y (2) no existen datos nacionales sobre pesos y alturas. Izquierdo (2014) explica que los últimos estudios antropométricos de la evaluación del crecimiento de niños de 0 a 5 años y de 5 a 19 años, demuestran que un niño alimentado con el seno materno por lo menos hasta los seis meses y con adecuada ingesta complementaria, en cualquier parte del mundo, tendrá el mismo crecimiento.

Los resultados del Censo de talla realizado en 1989-1990 en escolares, confirmaron un alto nivel de retardo de crecimiento (35%), siendo los varones de 6 a 9 años los más afectados. La situación fue aún más grave en el área rural (40%) y en 18 provincias de los departamentos de Potosí, Cochabamba y Chuquisaca, caracterizadas por altas tasas de pobreza y de

²⁶ Se desagregan según el tipo de clasificador que el INE utiliza, hasta llegar a productos precisos.

²⁷ Janice Albert (Oficial de nutrición de FAO) expresa que este software se creó en una sola versión, y en la actualidad aún se la utiliza. Viale Delle Terme di Caracala 00153 Roma, Italia.

analfabetismo, falta de infraestructura y de servicios básicos y poca o ninguna potencialidad para la producción agropecuaria.

La única información acerca de los adolescentes (12-17 años) fue recolectada en 1993 en las escuelas de la ciudad de La Paz, y evidenció 19% de retardo de crecimiento. En la ENDSA de 1998 se indica que la talla en madres de 15-19 años con niños menores de 3 años es de 151 cm, y el índice de masa corporal promedio es de 25.3 kg/m², ligeramente mayor a lo encontrado en 1994. Con referencia a los adultos, no existe información a nivel nacional.

Asimismo, se concluye que la talla baja de la población boliviana se debe principalmente a la desnutrición crónica que le afecta²⁸. Por ello, Izquierdo (2014) recomienda utilizar pesos (W) y alturas (H) óptimas según edades, en base a las cuales se calculó el IMC, y con cuyos resultados, según las ecuaciones de predicción (3), se obtuvieron las TMB.

Para esta investigación se utilizaron los valores recomendados por la OMS (2009) para países en vías al desarrollo. Las alturas que se utilizan para calcular los pesos corporales medios específicos de la edad provienen de las curvas de crecimiento previstas en Schofield, Schofield y James (1985). Estas curvas de crecimiento se utilizan en la actualidad; la OMS ha desarrollado una amplia literatura sobre el tema. La edad y el peso corporal específicos por género provienen de un perfil de alturas derivado mediante la agrupación de países similares, que han sido convertidos a pesos corporales de altura óptimos dados por la FAO (2004).

6.2.2. Nivel de actividad física

Al ser un múltiplo de la TMB que una persona necesita sobre la línea de base de energía para funcionamiento del cuerpo en reposo²⁹. En función al área en el que viva la población, existen distintos costos establecidos, por lo que la proporción de la TMB (δ) oscila en un rango entre 0.10 y 1.00, tanto para el área rural como para el área urbana. Expertos de la FAO recomiendan que para países en vías al desarrollo el mismo se mantenga entre 0.10 y 0.50 (se recomienda 0.10 para el área urbana y 0.50 para el área rural) sobre el nivel de gasto energético de línea base, es decir, de la TMB.

²⁸ Lo cual se corrobora mediante la aplicación del software para la evaluación antropométrica individual y poblacional de la OMS (ANTRO y ANTROPLUS).

²⁹ Se indica el nivel de energía necesaria tanto para el funcionamiento línea de base como para el resto de la actividad física llevada a cabo por el agente, además de la absorción, distribución y almacenamiento de energía de los alimentos.

Es de esperar que en el área rural el nivel de actividad física (NAF) sea mayor, porque se realizan actividades agropecuarias, agroindustriales, extractivas y de silvicultura. En un año agrícola, las épocas de siembra y cosecha incrementan la jornada laboral entre dos y cuatro horas más que en el área urbana; además, en el área rural el trabajo manual es mayor, sobre todo en unidades campesinas no industrializadas.

Por ello, para asignar el NAF y obtener el gasto energético, como indica el Cuadro 4, se tomaron en cuenta las características de cada región y sus necesidades por piso geográfico. Para todo el país se utilizaron los valores medios del NAF obtenidos de los distintos pisos geográficos, siendo éstos de 0.15 (área urbana) y 0.40 (área rural). Utilizar distintos niveles de actividad física, diferenciándolos por piso geográfico, es importante, ya que el requerimiento energético varía más en función al nivel de actividad física que en función a la talla real de la población³⁰.

Cuadro 4
Asignación del nivel de actividad física por piso geográfico

DEPARTAMENTOS	La Paz, Oruro y Potosí		Cochabamba, Chuquisaca y Tarija		Pando, Beni y Santa Cruz	
ÁREA	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
NAF	0,25	0,45	0,20	0,40	0,15	0,35
CARACTERÍSTICA DE LA REGIÓN	Un clima frío implica mayor gasto de energía para mantener el cuerpo a temperatura corporal normal		En climas templados disminuye el gasto energético para mantener la temperatura corporal. El movimiento y actividad física ya implican mantener una temperatura corporal normal		Los climas cálidos requieren de aún menor gasto energético para mantener la temperatura corporal. Un cuerpo en estado de reposo se aclimata sin requerir de un mayor gasto energético.	
PRODUCCIÓN	La producción agrícola realizada en el altiplano requiere de mayor actividad física, a diferencia de otras actividades agrícolas		El trabajo agrícola requiere menor esfuerzo, tanto por el tipo de productos como por el clima propio del lugar		El clima favorece a la vegetación y hace que la producción sea más fácil. Asimismo, el Oriente del país tiene la característica de ser más industrializado	

Fuente: Elaboración de los autores

³⁰ El nivel de actividad física puede representar entre 25 y 40% del total del requerimiento energético.

6.2.3. Gasto energético

Al gasto energético obtenido según la ecuación (6) se le agrega la proporción destinada al desperdicio, el cual incluye cáscaras, huesos y servicios de comida, entre otros. Este gasto energético es de 0.25 al ser el recomendado³¹ para países en vías al desarrollo, ya que se espera que en estos países el desperdicio represente lo mínimo. Para obtener la conversión del requerimiento energético a gramos, se tiene:

$$E \text{ kcal} * \frac{100 \text{ gr}}{E' \text{ kcal}} = \text{energía en gr} \quad (10)$$

El valor estimado por la ecuación (10) será expresado posteriormente, haciendo conversiones³², en toneladas métricas, debido a que el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) las utiliza como unidad de medida para las matrices insumo-producto, lo cual se explicará al analizar la oferta.

6.3. Oferta

Siguiendo la metodología del INE para la cuantificación de la oferta dada la ecuación (2), se utilizaron las matrices insumo-producto³³, desde 1990 hasta 2012. Debido a que, al hacerse el cambio de base dentro de los clasificadores hay variaciones estadísticas, quedando una ruptura en el periodo 1990-2005 y 2006-2012, al usar las MI-P se utilizaron datos agregados, quedando la serie completa y coherente. Se los desagregó hasta llegar a producto revisando la manera en la que se han agregado. Para ello se utilizaron varios clasificadores; asimismo, se eliminó la parte del producto destinada a consumo intermedio, como la producción agrícola que no tiene aporte nutricional³⁴.

31 El desperdicio generado por el proceso de la preparación de alimentos y el de desechos, como huesos, cáscaras y otros, no ha sido medido en el país; es una aproximación calculada por expertos de la FAO. Sin embargo para tener una idea el desperdicio cuantificado en EEUU bordea el 50%.

32 TM=Toneladas métricas diarias necesarias

$$\frac{\text{gr}}{1000 \text{ kg}} * \frac{\text{kg}}{1000 \text{ TM}}$$

33 Para la elaboración de las matrices insumo producto se cuenta con resultados estadísticos provenientes de censos, encuestas y registros administrativos, obtenidos de fuentes estadísticas muy diferentes: encuestas industriales, encuestas de gasto de los hogares, encuestas de inversión, estadísticas de comercio exterior, etc. Todas ellas están sujetas a los errores e insuficiencias propias de esta clase de eventos en medios como el nuestro. Las matrices insumo-producto tienen un alto grado de agregación, para la cual se utilizan todos los clasificadores de cuentas nacionales, por lo que es información completa.

34 A la producción se le descontó: fibras, café y cacao, forrajes, flores, servicios prestados a los PANI y mejora de tierras y desarrollo de plantaciones del grupo productos agrícolas industriales, como ser la producción de: tabaco en rama, fibra de algodón, hojas de té, servicios prestados a PAI, mejora de tierras y desarrollo de plantaciones del

Al utilizar las MI-P se obtuvieron los datos de las importaciones, exportaciones y el sub-registro, para poder analizar la dependencia del sector externo. El tratamiento para cada año se realizó de manera individual, revisando los datos de cuentas nacionales del INE considerados datos no públicos, para lo cual se trabajó en coordinación con dicho departamento estadístico. Por ello, lo que se hizo, a grandes rasgos, fue tomar la producción interna (P) destinada para el consumo³⁵, de la cual se excluyeron las exportaciones (X) y se añadieron las importaciones (M) y el sub-registro³⁶.

Siguiendo la metodología de la elaboración de las matrices insumo-producto, para estimar el valor monetario del bien alimentario se utiliza el valor de la producción, debido a que las unidades de medida para los productos son tonelada, kilo fino, barril, metro cúbico, entre otros, y éstos no son aditivos. Es decir que, para agregarlos, es necesario encontrar una unidad de medida común.

$$V = Q \times P \quad (10)$$

Donde:

V = Valor monetario del bien alimentario

Q = Cantidad del bien analizado

P = Precios constantes de 1990

Las cantidades se miden en magnitudes físicas y se expresan de acuerdo al número de unidades producidas o según unidades de medida (longitud, peso, entre otros). El precio es el monto de dinero entregado por cada unidad de un producto, por lo que todas las variables a usar en el modelo se miden a precios constantes.

7. Principales resultados

Habiendo sido establecidos los criterios de operacionalización utilizados, en esta sección se muestra la brecha kilocalórica estimada para el periodo trabajado, seguida por las brechas

grupo productos agrícolas no industriales. También: extracción de maderas, desarrollo de plantaciones y otros productos de silvicultura del grupo silvicultura y pesca. Para cada año se descontaron distintos niveles, debido a que, como es de esperarse, la participación de estos grupos fluctúa en el tiempo.

35 Se toma la producción interna de alimentos, descontando el consumo intermedio y el destinado a actividades pecuarias.

36 El sub-registro es una variable proxy al contrabando, que utiliza el INE.

con los tres grupos de alimentos. Dados estos resultados, los criterios de evaluación permitirán sacar conclusiones sobre el estado de la SA en el país, su relación con el comercio exterior y los posibles escenarios futuros.

7.1. Brecha kilocalórica

El Cuadro 5 muestra los requerimientos energéticos *per cápita* diarios, separados por género y a nivel departamental, para los años 2001 y 2012. El requerimiento promedio de energía para el año 2001 es de 2395 kcal, y varía marginalmente para el año 2012 a 2386 kcal. Esto puede atribuirse a la migración rural-urbana de los últimos treinta años.

Romero (2012) muestra que en 1976 la población urbana era el 41.3% de la población nacional, pasando a un 60.6% en 1996. Según los datos de los censos, ya en el 2001 el 62% de la población vivía en el área urbana, y para el año 2012 se incrementa a 67%. Podemos notar que Bolivia presenta un proceso de urbanización creciente, debido a que en el área rural el requerimiento calórico es mayor al registrado en el área urbana. La migración campo-ciudad, en agregado, genera que el requerimiento promedio disminuya.

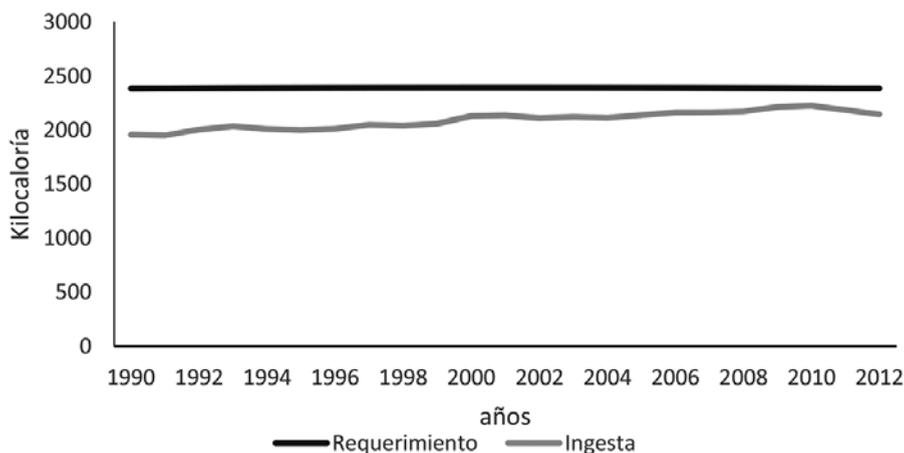
Cuadro 5
Requerimientos calóricos

	2001 Kcal/día			2012 Kcal/día		
	Hombres	Mujeres	Promedio	Hombres	Mujeres	Promedio
Bolivia	2647	2143	2395	2637	2134	2386
La Paz	2648	2144	2396	2648	2144	2396
Oruro	2664	2156	2410	2653	2148	2401
Potosí	2729	2210	2470	2711	2195	2453
Cochabamba	2640	2137	2389	2620	2121	2371
Chuquisaca	2690	2178	2434	2673	2164	2419
Tarija	2632	2131	2382	2627	2127	2377
Pando	2649	2145	2397	2649	2145	2397
Beni	2593	2100	2347	2586	2090	2338
Santa Cruz	2576	2085	2331	2563	2075	2319

Fuente: Elaboración de los autores en base a los valores estimados con POPER

El Gráfico 3 ilustra la brecha existente entre el requerimiento calórico calculado y la oferta alimentaria ponderada en kilocalorías (Anexo 4). Como puede verse, el año 1990 la ingesta efectiva de un boliviano promedio era de 1959 (kcal/día), mientras el requerimiento era de 2386 (kcal/día). Para el año 2000, la ingesta efectiva alcanza 2130 (kcal/día) y el requerimiento se incrementa a una menor tasa, hasta llegar a ser 2395 (kcal/día). Y el año 2012, la ingesta llega a 2146 (kcal/día) y el requerimiento a 2386 (kcal/día).

Gráfico 3: Brecha calórica 1990-2012



Elaboración de los autores en base al requerimiento kilocalórico simulado en comparación a la oferta alimentaria encontrada por medio de los datos extraídos de las matrices insumo-producto del INE (1990-2012) y ponderada en kilocalorías, descontando el desperdicio de ésta.

Como puede apreciarse en el Gráfico 3, es de esperar que, *ceteris paribus*, la ingesta llegue a abastecer al requerimiento, si continúa creciendo como hasta la actualidad. Sin embargo, dados los escenarios establecidos, la oferta no abastece el requerimiento ($0 < \bar{e}$), lo cual coloca al país en una situación de requerimiento calórico insuficiente. Los valores pueden verse en el Anexo 4. El siguiente acápite revisará los requerimientos nutricionales, y uniendo estos criterios se establecerá el escenario existente en el país.

7.2. Brechas nutricionales

Para este apartado, el requerimiento energético fue distribuido según la cantidad de ingesta óptima por tipo de alimento (carbohidratos, proteínas, frutas y verduras) y ponderado en valor, para ser comparado con la oferta de dichos grupos de alimentos.

Se analiza la oferta alimentaria por grupo de alimento, en la que se muestra la oferta siguiendo la ecuación (10), es decir, incluidas las importaciones. Pero también se ha proyectado la producción interna sin las exportaciones, para aportar al análisis la importancia del sector externo en la seguridad alimentaria boliviana.

7.2.1. Hidratos de carbono³⁷

Como puede verse en el Gráfico 4, para el grupo de hidratos de carbono se cumplen las dimensiones de disponibilidad, soberanía alimentaria, estabilidad y consumo y utilización biológica. Sin embargo, existe dependencia hacia la producción extranjera, debido a las preferencias de los agentes hacia el consumo de estos alimentos, específicamente cereales y azúcares, ambos dentro del grupo de carbohidratos.

Evalutando la disponibilidad, se observa que la oferta (producción e importación) abastece el requerimiento mínimo, y que el país no tiene déficit en este grupo de alimento. Bajo el supuesto de *ceteris paribus*, la producción se incrementa, pero, dado el crecimiento poblacional, a nivel *per cápita* se mantiene constante. La oferta alimentaria tiene una tendencia creciente; a pesar de que el requerimiento sea abastecido con la producción, se recurre a la importación.

Dado esto, se podría concluir que las importaciones no son necesarias para abastecer el requerimiento mínimo; sin embargo, se observa que la participación de las importaciones en la oferta ha sido creciente todos estos años. En 1990 las importaciones representaban tan sólo el 19% de la oferta, en el año 2000 llegan a 52%, y luego fluctúan levemente hasta el año 2012, año en el que representan el 51%.

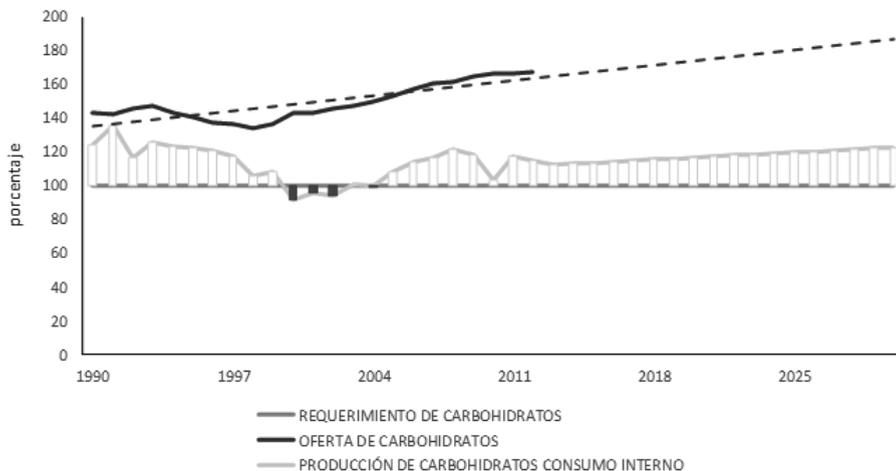
Con respecto a la soberanía alimentaria, existe autarquía, ya que el requerimiento es abastecido con un excedente del 23% por la producción interna, lo cual implica a su vez que la producción interna es suficiente. El comercio exterior existente favorece la soberanía alimentaria, ya que se realiza por razones de ventajas comparativas, diversificando la oferta interna.

Respecto a la estabilidad de la oferta de carbohidratos en el tiempo, como puede verse, si bien la producción interna tiene algunas fluctuaciones, en los años 2000-2003 la producción

³⁷ También llamados azúcares, son compuestos que proporcionan energía al cuerpo. Están presentes en alimentos de origen vegetal, por ejemplo, cereales, que incluyen al arroz, trigo y maíz; tubérculos, como la papa y el camote, y algunas frutas, como la manzana, la guayaba y el plátano.

cae abruptamente (91%, 95% y 94%, respectivamente), pero esta disminución se recupera representando el año 2012 el 115% del requerimiento. Si se incluyen las importaciones, la oferta alimentaria es estable en el tiempo.

Gráfico 4: Brecha de carbohidratos, 1990-2030



Fuente: Elaboración de los autores en base a la oferta de carbohidratos *per cápita* encontrada por medio de los datos extraídos de las matrices insumo-producto del INE (1990-2012), en comparación con el requerimiento, dados el nivel calórico simulado y el requerimiento según el plato de Harvard adaptado para el país, ambos ponderados según la metodología del INE y proyectados en base a las proyecciones del BCB (2013-2030).

En cuanto a la dimensión de *consumo y utilización biológica*, la línea alimentaria nutricional, entendida como el requerimiento de carbohidratos, es inferior a la oferta, ya que ésta la supera en 42%, 43% y 66% en los años 1990, 2000 y 2012, respectivamente. Dados los datos proyectados, se espera que para el año 2030 la producción que se destina para el consumo interno exceda en 22% el requerimiento.

7.2.2. Proteínas³⁸

Como puede verse en el Gráfico 5, en el grupo de proteínas no se cumplen las dimensiones de disponibilidad, soberanía, estabilidad y consumo y utilización biológica. Las proteínas de origen animal y sus derivados han incrementado estos últimos años, debido a la producción del Oriente, por lo que es muy posible que el requerimiento de carnes se abastezca, debido al

³⁸ Son sustancias que permiten el crecimiento del organismo. La mayor parte se encuentran en alimentos de origen animal y en plantas leguminosas.

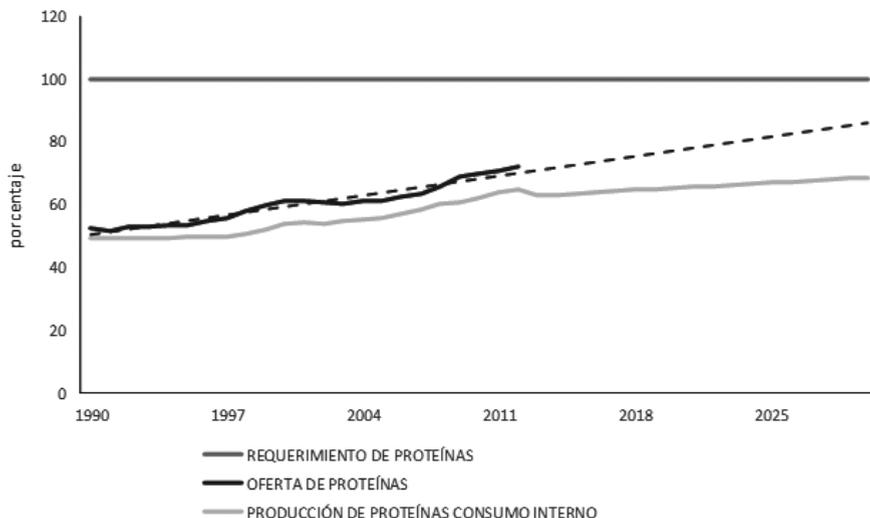
crecimiento en ganado vacuno, lo que conllevará a que la producción de lácteos también se amplíe.

La dimensión de disponibilidad de alimentos no se cumple. Puede verse que la oferta alimentaria de proteínas, es decir, el agregado de la producción que se destina al consumo interno y las importaciones, muestra cómo la brecha disminuye con el tiempo, pero sin llegar a cerrarse para el año 2030, asumiendo *ceteris paribus*.

Respecto de la soberanía, a pesar de no existir autarquía, evaluando el comercio exterior puede apreciarse que, en lo que respecta a leguminosas, la variación de la oferta que depende de la producción interna estará en función de la demanda externa y sus fluctuaciones. Las proteínas de origen vegetal son significantes dentro de la producción, pero del total producido, el 80% se destina principalmente a torta de soya, y la mayoría se exporta para alimento balanceado de ganado en el exterior; el 20% restante se convierte en aceite y de esta cantidad, sólo una quinta parte se queda en el país.

Para evaluar la estabilidad, si bien no existe disponibilidad de alimentos, la producción interna no presenta grandes fluctuaciones, así como también la oferta. La producción interna representa el 49% para el año 1990 y se incrementa a una tendencia creciente debido a la favorable evolución de la matriz productiva alimenticia, por trasladarse al Oriente. El año 2000 representa el 53%, y el 65% el año 2012. Las importaciones no tienen una participación muy alta: en 1990 representaban el 3% del requerimiento, en el año 2000 se incrementan hasta un 8%, y el año 2012, un 7%.

Respecto al consumo y utilización biológica, nutricionalmente, para los años 1990, 2000 y 2012, el déficit es de 48%, 39% y 28%, respectivamente. La producción interna responde a presiones internacionales y el sector industrial obtiene mayores utilidades en el mercado externo, por lo que se prioriza la exportación.

Gráfico 5: Brecha de proteínas, 1990-2030

Fuente: Elaboración de los autores en base a la oferta de proteínas *per cápita* encontrada por medio de los datos extraídos de las matrices insumo-producto del INE (1990-2012) en comparación con el requerimiento, dados el nivel calórico simulado y el requerimiento según el plato de Harvard adaptado para el país, ambos ponderados según la metodología del INE y proyectados en base a las proyecciones del BCB (2013-2030).

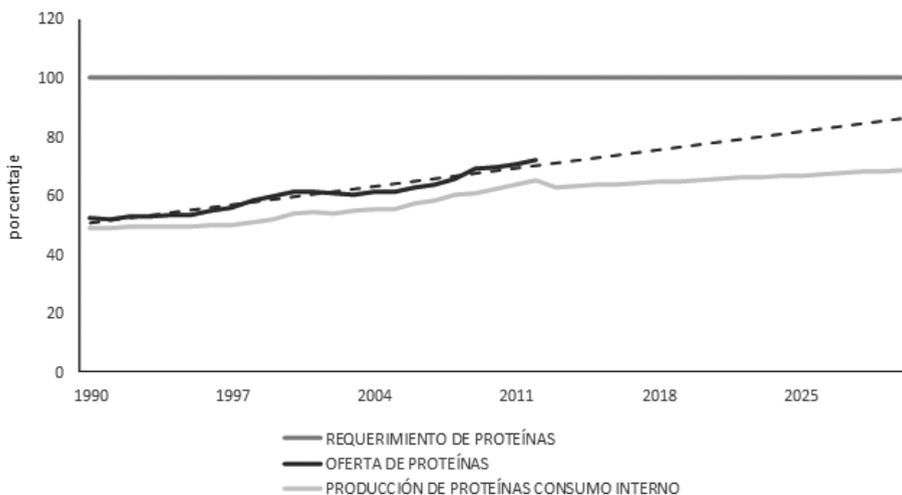
7.2.3. Frutas y verduras

Como puede verse en el Gráfico 6, no se cumplen las dimensiones de disponibilidad, soberanía, estabilidad y consumo y utilización biológica. Sin embargo, el boliviano promedio no tiene la costumbre de comer frutas y verduras, por lo que un incremento de la oferta no solucionaría, por sí solo, el problema nutricional que existe en el país. Las importaciones representan casi el 50% del total de la oferta interna, por lo que el país depende de la producción internacional para abastecerse, a pesar de cumplir con las condiciones climáticas para la producción de este tipo de alimentos.

Respecto a la disponibilidad, la oferta alimentaria (importaciones y producción destinada al consumo interno) abastece tan sólo el 13% del requerimiento mínimo de frutas y verduras, incrementándose en los años 2000-2003 hasta un 23%, debido a una mejora en la productividad de este tipo de cultivos. Sin embargo, debido a que la población no tiene la costumbre de ingerir estos alimentos, el incremento en la productividad se ve reflejado en el aumento de la exportación de este grupo de alimentos.

No existe soberanía alimentaria, ya que, al margen de no cumplirse la autarquía para el grupo de frutas y verduras hay un déficit de alimentos. La producción interna representa alrededor del 9% del requerimiento. Proyectando la producción bajo las condiciones actuales, para el año 2030 la producción cubrirá sólo un 10% del requerimiento. En 1990 las importaciones representan el 5% del requerimiento, aumentando hasta el año 2000, para mantenerse constantes hasta el 2003, representando 12% del requerimiento.

Gráfico 6: Brecha de frutas y verduras, 1990-2030



Fuente: Elaboración de los autores en base a la oferta de frutas y verduras *per cápita* encontrada por medio de los datos extraídos de las matrices insumo-producto del INE (1990-2012) en comparación con el requerimiento, dados el nivel calórico simulado y el requerimiento según el plato de Harvard adaptado para el país, ambos ponderados según la metodología del INE y proyectados en base a las proyecciones del BCB (2013-2030).

Tanto para la dimensión de estabilidad como para la de consumo y utilización biológica es necesario que la dimensión de disponibilidad se cumpla. Al no ser así, se puede concluir que, si bien la producción no fluctúa en el tiempo, manteniéndose constante alrededor del 10% del requerimiento nutricional mínimo, ésta deberá incrementarse. Por su parte, a nivel nutricional el requerimiento de frutas y verduras sobrepasa la oferta alimentaria, con 86%, 76% y 82%, para los años 1990, 2000 y 2012, respectivamente.

8. Conclusiones

A nivel calórico, la oferta interna no abastece el requerimiento energético. Los escenarios encontrados para el país muestran que no se genera autarquía en el país, provocando una importante, aunque decreciente, dependencia externa. Por grupo de alimento, sólo el de carbohidratos cumple con las dimensiones estudiadas. Tanto el grupo de proteínas como el de frutas y verduras no cumplen con ninguna de las dimensiones.

Para el grupo de carbohidratos, la oferta alimentaria interna, sin necesidad de importaciones, cumple con el requerimiento nutricional mínimo. Sin embargo, es de notar la dependencia que se tiene hacia el sector extranjero, debido a las preferencias de los bolivianos por el consumo de este grupo de alimentos.

El grupo de proteínas prioriza las exportaciones, debido a que los precios internacionales generan mayores utilidades al sector industrial, desabasteciendo el mercado interno y generando déficit en el requerimiento nutricional.

Tradicionalmente los bolivianos no están acostumbrados al consumo de frutas y verduras. Las importaciones de éstas representan alrededor del 50% de la oferta interna. Este grupo está caracterizado por una producción de alimentos insuficiente, compensada por la importación; aun así, no se llega a abastecer el mínimo.

Artículo recibido en: 15 de julio de 2014

Aceptado en: 18 de septiembre de 2014

Referencias

1. Barret, C. (2002). "Food security and food assistance programs". Capítulo 40 del Handbook of Agricultural Economics, Volumen 2.
2. Banco Mundial (1986). *Poverty and Hunger: Issues and Options for Food Security in Developing Countries*. Washington DC.
3. Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, CMPCC (2010). Discurso y documentos seleccionados. Cochabamba, Bolivia.
4. De la Vega, A. (2004). "Seguridad alimentaria". diciembre 2, 2004, de Gestipolis. Disponible en:
<http://www.gestipolis.com/canales3/ger/segalim.htm>
5. Deaton, A. (1997). *Understanding consumption*. Oxford: Clarendon Press.
6. Elmadfa, I. y C. Leitzmann (1990) *Ernaehrung des Menschen*, Ulmer.
7. FAO (1983). *World Food Security: a Reappraisal of the Concepts and Approaches*. Director General Report, Rome.
8. FAO/OMS/UNU (1985). "Necesidades de energía y proteína". Informe de una reunión consultiva conjunta FAO-OMS-UNU de expertos. Organización Mundial de la Salud. Serie de informes técnicos. OMS, Ginebra.
9. FAO/WHO/UNU (2001). *Human Energy Requirements*.
10. FAO (2001). *The State of Food Insecurity in the World*.
11. FAO (2001). Perfiles nutricionales por países: Bolivia.
12. FAO/PMA(2002). Análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Bolivia.
13. FAO/OMS (2004). Principios y aplicación de las nuevas necesidades de energía según el Comité de Expertos.
14. FAO (2006). "Seguridad alimentaria". Informe de Políticas.
15. FAO (2008). "Metodología de la FAO para medir la privación de alimentos: Actualizando las necesidades energéticas mínimas".

16. FAO (2013). "El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: Las múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria".
17. Gros, R. y H. Schoeneberger (2002). *Las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria y nutricional: definiciones y conceptos*. GTZ.
18. Haquim, D. (2009). *Seguridad alimentaria*. pp. 244-260.
19. Haddinott, J. (1999). "Operationalizing household food security in development projects: an introduction." In: Technical guide for food security. Washington.
20. IFPRI (1995). *La mujer: la clave de la seguridad alimentaria*.
21. Izquierdo, S. (2014). *Evaluación del crecimiento de niños y adolescentes en Bolivia* (no publicado).
22. Instituto Nacional de Estadística (s/f). Metadato de cuentas nacionales. Metodología insumo-producto.
23. Ismail, N., S. Chee, R. Roslee y H. Zawiah (1998). *Predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in Malaysian adults*. Malasia.
24. Mallea, I. (2010). *Situación actual y prioridades básicas de la seguridad alimentaria nutricional en Bolivia*. Mayo, 27.
25. Ormachea, E. (2010). "Soberanía y seguridad alimentaria en Bolivia: políticas y estado de la situación". *Análisis*, 4 (4), 11-13.
26. Romero, C. (2012). *Crisis, seguridad y soberanía alimentaria en América Latina y Bolivia: de las causas y efectos a las políticas públicas*. La Paz: KIPUS.
27. Rosegrant, M.W., C. Ringler, S. Msangi, S.A. Cline y T.B. Sulser (2005). *International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPAC-WATER): Model Description*. (falta editorial lugar)
28. Salcedo, S. (2005). Políticas de la seguridad alimentaria en los países de la Comunidad Andina. *Marco teórico de la Seguridad Alimentaria*.
29. Seckler, D., U. Amarasinghe, D. Molden, R. de Silva y R. Barker (1998). "World water demand and supply, 1990 to 2025: escenarios and issues". *Research Report N° 19*, International.
30. Shapouri, S. y S. Rosen (2005). Food Security Assesment. Electronic Outlook Report from the Economic Research Service. GFA-16.

31. Schofield, W, E. Schofield y W. James (1985). Predicting basal metabolic rate: new standards and review of previous work.
32. UDAPE (2007). Estado del arte de la seguridad alimentaria nutricional boliviana.
33. UNICEF (1990). *The State of the world's children 1990*.
34. Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka. FAO. (1993). The World Food Model-Model Specifications ESC/M/93/1.

Anexo 1

Tipos de índices para cuantificar la seguridad alimentaria

Salcedo (2005) presenta algunas de las aproximaciones propuestas en la literatura para medirlo, considerando tanto medidas sobre la insuficiencia de ingreso y aspectos nutricionales, como medidas antropométricas. El indicador más usado para medir el estado de la IA en el mundo es la prevalencia de la subnutrición (FAO 2003) (Salcedo, 2005).

- Indicadores relacionados con la salud:

Porcentaje de niños con bajo peso al nacer (menos de 2 500 g);

Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición;

Porcentaje de escolares de 7 años con déficit de talla para la edad en relación con los valores de referencia;

Tasas de mortalidad infantil y pre-escolar;

Porcentaje de adultos con déficit energético crónico, según el Índice de Masa Corporal (IMC).

- Indicadores e instrumentos recomendados por la FAO (2013):

Instrumento de “diversidad alimentaria”³⁹. Este instrumento usa un método de recordatorio cualitativo y abierto para recopilar información sobre todos los alimentos consumidos a lo largo de las 24 horas precedentes a la encuesta⁴⁰, los cuales se clasifican posteriormente en grupos de alimentos normalizados;

La nueva Escala del Hambre en los Hogares (HHS) es un indicador para evaluar el hambre en zonas con gran IA⁴¹;

39 La diversidad alimentaria, se define como el número de grupos de alimentos consumidos durante un periodo determinado.

40 El cuestionario puede realizarse tanto a nivel individual como a nivel de los hogares. En la guía se describe cómo adaptar la herramienta a los sistemas alimentarios locales. En los análisis se incluye el cálculo de los valores de diversidad alimentaria, de los porcentajes de hogares o individuos que consumen ciertos grupos de alimentos con interés nutricional (por ejemplo; la vitamina A) y de los patrones de diversidad alimentaria. La información generada a partir del instrumento de la diversidad alimentaria es particularmente útil para desarrollar políticas agrícolas y programas de nutrición eficaces para proporcionar y promover alimentos nutritivos con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional. Además, el instrumento puede usarse con rapidez y facilidad, y puede integrarse fácilmente en los protocolos de evaluación del impacto.

41 Elaborada por el proyecto de Asistencia Técnica sobre Alimentos y Nutrición (FANTA) en colaboración con la FAO.

La Escala del Componente de Acceso de la IA en el hogar (HFIAS) (inglés) - compuesta por nueve preguntas - sirvió de base para la HHS. La HFIAS no ha sido validada para su uso transcultural;

La Escala Latinoamericana y Caribeña de SA (ELCSA) un instrumento de medición normalizado y validado de uso generalizado en América Latina y el Caribe, se está adaptando en la actualidad para uso en otras partes del mundo.

Anexo 2

Distribución del nivel de actividad física según área geográfica

Tabla A2.1
Residencia urbana con actividad ligera

ACTIVIDAD	Tiempo (horas)	Costo de energía	Tiempo x Costo	Nivel de actividad física
Dormir	7	1	7	
Comer	1	1,5	1,5	
Cuidado personal (vestirse, bañarse)	1	1,5	1,5	
Movilizarse en autobús	2	1	2	
Caminar y/o levantar objetos ligeros	2,5	3	7,5	
Sentarse	6	1,5	9	
Realizar tareas domésticas	1,5	3,0	4,5	
Ejercicio aeróbico de baja intensidad	0,5	3,0	1,5	
Actividades de ocio (ver la televisión, leer)	2,5	1,2	3	
TOTAL	24	19,9	37,5	1,56

Tabla A2.2
Residencia urbana con actividad más que ligera

ACTIVIDAD	Tiempo (horas)	Costo de energía	Tiempo x Costo	Nivel de actividad física
Dormir	7	1	7	
Comer	1	1,5	1,5	
Cuidado personal (vestirse, bañarse)	1	2	2	
Movilizarse en autobús	7	2,8	19,6	
Caminar y/o transportar objetos ligeros	2,5	2,5	6,3	
Sentarse	3	1,6	4,8	
Realizar tareas domésticas	2,5	1,2	3	
TOTAL	24	12,6	44,2	1,84

Tabla A2.3
Residencia rural con actividad ligera

ACTIVIDAD	Tiempo (horas)	Costo de energía	Tiempo x Costo	Nivel de actividad física
Dormir	7	1	7	
Comer	1	1,5	1,5	
Cuidado personal (vestirse, bañarse)	1	2	2	
Movilizarse en autobús	8	2,5	20	
Caminar y/o transportar objetos ligeros	0,5	5	2,5	
Sentarse	1,5	1,5	2,25	
Realizar tareas domésticas	3	2,2	6,6	
Actividades de ocio (ver la televisión, leer)	2	1,2	2,4	
TOTAL	24	16,9	44,3	1,8

Tabla A2.4
Residencia urbana con actividad más que ligera

ACTIVIDAD	Tiempo (horas)	Costo de energía	Tiempo x Costo	Nivel de actividad física
Dormir	7	1	7	
Comer	1	2	2	
Cuidado personal (vestirse, bañarse)	1	1,5	1,5	
Movilizarse en autobús	2	2,1	4,2	
Caminar y/o levantar objetos ligeros	2	4,2	8,4	
Sentarse	2	3,6	7,2	
Realizar tareas domésticas	3,5	2,3	8,1	
Ejercicio aeróbico de baja intensidad	3,5	1,6	5,6	
Actividades de ocio (ver la televisión, leer)	2	1,6	3,2	
TOTAL	24	19,9	47,2	1,96

Anexo 3

Conversión de la oferta de valor a kilocalorías

Para comparar el requerimiento energético per cápita, con la oferta medida en valor, se realizan las siguientes conversiones:

Debido a que, para contabilizar la oferta se usaron las matrices insumo producto del INE, se tomó la metodología del para que estos datos tengan la misma unidad de medida; por lo que dada la ecuación (1):

$$\frac{v}{P} = tn$$

Como la serie es anual para tener la ingesta calórica diaria, se tiene:

$$\frac{tn}{365} = tn \text{ día}$$

Dado que 1tn = 1000000 gr, la conversión genera:

$$gr = tn \text{ día} * 1000000$$

Por último, dado:

$$E' kcal = \text{Kilo caloría del producto cada } 100 \text{ gr}$$

Se tiene:

$$kcal = gr \text{ día} * \frac{E'}{100 \text{ gr}}$$

Tabla A3.1
oferta anual en kcal

año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
kcal	1959	1953	2006	2036	2012	2001	2014	2050	2042	2060	2130	
año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
kcal	2136	2111	2122	2115	2138	2163	2165	2172	2215	2227	2187	2146

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Valores de la ingesta y el requerimiento energético

Tabla A4.1
Brecha Calórica 1990-2012

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Requerimiento	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2392	2393	2394	2395
Ingesta	1959	1953	2006	2036	2012	2001	2014	2050	2042	2060	2130

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Requerimiento	2396	2395	2394	2393	2392	2392	2391	2390	2389	2388	2387	2387
Ingesta	2136	2111	2122	2115	2138	2163	2165	2172	2215	2227	2187	2146

Fuente: Elaboración de los autores en base al requerimiento kilocalórico simulado en comparación a la oferta alimentaria encontrada por medio de los datos extraídos de las matrices insumo-producto del INE (1990-2012) y ponderada en kilocalorías, descontando el desperdicio de ésta.