

## Reconsiderando la metodología FAO sobre el cálculo del número de personas que pasan hambre en el mundo

Cristian Morales-Opazo<sup>1</sup> y Jesús Barreiro-Hurle<sup>1</sup>

---

**RESUMEN:** La FAO estima el número de personas que pasan hambre sobre la base de tres parámetros principales: el suministro de energía alimentaria (SEA), el requisito mínimo de energía alimentaria (MDER), y el coeficiente de variación del consumo de energía alimentaria (CV). Mientras que los dos primeros evolucionan con el tiempo y siguen una trayectoria coherente con la teoría económica, el CV se mantiene constante en la estimación. El objetivo de este trabajo es justificar el carácter dinámico del CV y presentar un método práctico para estimar su evolución temporal, cuando no se dispone de datos provenientes de encuestas nacionales.

---

**PALABRAS CLAVES:** Renta, Precios, Consumo, Subnutrición.

---

**JEL classification:** E21, O11, O19.

---

### Reconsidering the FAO methodology for the calculation of the number of hungry people in the world

---

**ABSTRACT:** FAO measure of undernourishment is calculated based on three main parameters: dietary energy supply (DES), minimum dietary energy requirement (MDER), and the coefficient of variation of dietary energy consumption (CV). In the current implementation of this methodology, the DES and the MDER change over time, as would be expected. The CV, however, remains constant. However, we expect the CV to change over time and be a function of income and prices. This paper discusses why the CV should change in response to changes in these variables, and suggests a practical way to estimate changes in the CV over time in the absence of survey data.

---

**KEYWORDS:** Income, prices, consumption, undernourishment.

---

**Clasificación JEL:** E21, O11, O19.

---

<sup>1</sup> División de Economía del Desarrollo Agrícola, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

*Agradecimientos:* Los autores quieren agradecer los comentarios realizados por dos revisores anónimos y el comité editorial a la versión original remitida a la revista. Dichos comentarios han permitido mejorar la presentación del artículo publicado, por supuesto, cualquier error que persista en éste es responsabilidad única de los autores. Las opiniones expresadas en este artículo son de los autores y no reflejan la posición oficial de la FAO.

*Dirigir correspondencia a:* Cristian Morales-Opazo. E-mail: cristianmor77@gmail.com.

Recibido en mayo de 2011. Aceptado en diciembre de 2011.

## 1. Introducción

La seguridad alimentaria es un concepto multifacético de difícil medición para cuya medición y seguimiento se han propuesto numerosos indicadores que se centran en las diversas facetas del mismo<sup>1</sup>. Sin embargo, desde un punto de vista operativo resulta necesario clasificar a los individuos, regiones o países en función de su grado de inseguridad alimentaria y así poder hacer un seguimiento, mejora del diseño y focalización de las políticas de seguridad alimentaria. Como respuesta a esta necesidad se han desarrollado diversos indicadores sintéticos como son el Índice Global del Hambre (IFPRI, 2010), el Índice de Nutrición (Weismann *et al.*, 2000), el Índice de Hambre (Bread for the World, 2011) o el Índice de Pobreza y Hambre (Gentilini y Webb, 2008). En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha elaborado un indicador que resulta práctico y fácil de usar.

El indicador propuesto por FAO se basa la cantidad de alimentos disponibles en cada país y la distribución del suministro de energía alimentaria entre su población. Anualmente, la FAO calcula el número y la proporción de personas subnutridas, y los resultados se comunican al Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CFS) como parte de la publicación *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo (SOFI)*. La medida de la subnutrición elaborada por la FAO sirve de indicador para medir el progreso hacia el logro del objetivo de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 de reducir el número de personas desnutridas a la mitad de su nivel de 1996 no más tarde del año 2015. Así mismo, este indicador podría incluirse sin coste adicional en la lista de Indicadores de los Objetivos para el Desarrollo en el Milenio (ODM), en relación con el ODM número 1 de erradicar la pobreza y el hambre (Naciones Unidas, 2010).

Para poder medir la subnutrición utilizando el enfoque propuesto por FAO es necesario conocer la necesidad y la disponibilidad de alimentos (medida en términos de energía), así como su distribución entre la población. Por el lado de las necesidades energéticas, dado que éstas no son homogéneas entre los individuos, se identifica el promedio requerido para grupos de individuos de la misma edad, sexo, peso corporal y nivel de actividad física. Sin embargo, incluso después de tomar en cuenta estos factores, existen diferencias en las necesidades energéticas de los individuos. Esta variación se atribuye principalmente a las diferencias en la eficiencia de utilización de la energía entre los individuos. Como no es factible determinar la eficiencia en la utilización de la energía de cada individuo las necesidades energéticas específicas de un individuo medio no se conocen, y por tanto se debe recurrir a un cálculo probabilístico.

Por el lado de la disponibilidad energética, la FAO calcula para cada país balances alimentarios para estimar la cantidad anual de alimentos disponibles para consumo humano. También por el lado de la disponibilidad existe variabilidad entre indivi-

<sup>1</sup> A comienzos de los años 1990 se habían publicado 172 estudios sobre indicadores de seguridad alimentaria (Maxwell y Frankenberger, 1992). El número de estudios e indicadores ha seguido creciendo y Hoddinott (1999) identifica 200 definiciones de seguridad alimentaria y 450 indicadores.

duos, y esta depende al menos de la renta de los consumidores y de los precios de los alimentos. Por lo que respecta a la renta, la Ley de Engel establece que la elasticidad caloría-ingreso disminuye a medida que se incrementa el nivel de renta de las personas y los países. Para niveles de renta bajos, el crecimiento de la renta conlleva un aumento relativamente significativo en la ingesta de calorías, sin embargo a medida que se incrementa el nivel de renta la tendencia a gastar los ingresos adicionales en calorías va disminuyendo y los ingresos adicionales se utilizan para comprar otro tipo de artículos no alimentarios, para incrementar la variedad de la dieta u adquirir alimentos de mayor calidad. Por lo tanto, mientras que la distribución del ingreso en principio es independiente del crecimiento económico, la distribución de la ingesta calórica se hace menos desigual a medida que el nivel de renta aumenta.

Esta conclusión depende de que el crecimiento económico se extienda a los estratos más pobres de la población. Si el crecimiento económico solo afecta a los ingresos de los ricos, la distribución de la ingesta de calorías podría mantenerse invariable. Sin embargo, la evidencia indica que los ingresos de los pobres se incrementan con el crecimiento económico general aun cuando existe variabilidad entre países (Timmer, 2002). Por ello conocer si el crecimiento económico incrementa o disminuye el coeficiente de variación (CV) en la ingesta calórica de la población es una cuestión empírica.

Por lo que se refiere al impacto de los precios en la distribución de la ingesta calórica, un incremento de los precios de los alimentos afecta al CV ya que la elasticidad precio de la demanda no es homogénea para los diferentes niveles de renta, siendo ésta más alta para los estratos de menor renta. Ello es debido a dos razones; en primer lugar, los pobres gastan una proporción mucho mayor de sus ingresos en alimentos, por tanto el efecto renta negativo de la subida de los precios de los alimentos es más pronunciado. En segundo lugar, incluso después de controlar el efecto de la renta, la evidencia muestra que los pobres son más sensibles a los cambios de los precios de los alimentos, y un incremento de los precios reduce la ingesta calórica de los más pobres en mayor medida que la de los habitantes ricos. Por lo tanto, *ceterus paribus*, un incremento de los precios de los alimentos llevaría a un aumento del CV y a un aumento de las estimaciones de desnutrición según la metodología FAO.<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta que el CV debe disminuir con el crecimiento de la renta y aumentar con el incremento de los precios, el hecho de que en su actual metodología la FAO asume un CV constante en el tiempo es una limitación del indicador. En el contexto del rápido crecimiento de las economías en desarrollo, la actual metodología tiende a sobreestimar el número de personas subnutridas. Además, suponer un CV constante implica que los últimos incrementos de los precios de los alimentos, no tengan prácticamente ningún efecto sobre el número de desnutridos. En efecto, si el CV no se ajusta en respuesta al aumento de los precios, la metodología de la FAO puede dar resultados contra-intuitivos, porque si no se toma en cuenta el impacto de los precios en el CV, un incremento de los precios de los alimentos tiende a aumentar los suministros totales (elasticidad positiva de la oferta) y el suministro diario de

<sup>2</sup> Esto es una simplificación ya que en paralelo existe un efecto positivo de los precios sobre el suministro de energía alimentaria.

energía alimentaria (SEA) reduciendo así el número de desnutridos. Sin embargo, esta conclusión no se ve refrendada por los resultados de diversas investigaciones que muestran como en la mayoría de los países los más pobres son consumidores netos de alimentos y se ven perjudicados por el aumento de los precios (Ivanic y Martin, 2008; Zezza *et al.*, 2008).

Dado que la FAO no genera estimaciones anuales del CV, si se quiere incluir el impacto de los cambios en la renta y los precios en la estimación es necesaria una metodología para obtener estimaciones anuales del CV. En la actualidad cuando se presentan estimaciones del impacto de la crisis en el número de personas que pasan hambre se deben utilizar metodologías alternativas (i.e., el modelo de seguridad alimentaria del Departamento de Agricultura de los EE.UU.). Estos enfoques, aunque superan las limitaciones del enfoque FAO, también tienen limitaciones importantes (i.e., exclusión de países importantes como Argentina, Brasil, China y México) (King, 2010). En este sentido, cobra relevancia la necesidad de explorar alternativas para actualizar las estimaciones del CV en respuesta a los cambios en los niveles de renta y de los precios, para reflejar mejor la evolución del número de subnutridos en el mundo en respuesta al crecimiento económico y las fluctuaciones de precios. Este trabajo presenta los resultados preliminares para el desarrollo de dicha metodología, así como las estimaciones del número de personas que pasan hambre usando dichos desarrollos. El resto del trabajo se estructura de la siguiente manera; el epígrafe dos donde se da una visión general sobre la metodología FAO para el cálculo de la prevalencia de la subnutrición; el epígrafe tres explica la obtención de una nueva serie temporal para el CV; el epígrafe cuatro donde se estima la elasticidad del CV con respecto al ingreso y se desarrollan los modelos para el cálculo del CV; el epígrafe cinco donde se explica lo realizado para medir la elasticidad del CV con respecto a los precios y, por último, un apartado donde presentamos las conclusiones más relevantes para esta investigación.

## 2. El indicador de la FAO de prevalencia de la desnutrición

El indicador de la FAO de prevalencia de la desnutrición se obtiene como una estimación de la proporción de personas en un país que probablemente sufren de subnutrición crónica. Las ideas básicas que subyacen a la metodología de la FAO se remontan al trabajo fundamental de Sukhatme en la década de 1960 (Sukhatme, 1961). El resultado práctico de este trabajo es un enfoque paramétrico, conceptualmente sencillo y que permite elaborar estimaciones fiables siempre que el cálculo de sus parámetros subyacentes se base en información actualizada y exacta. Para aplicar la metodología FAO se necesita información precisa sobre al menos tres parámetros:

- la cantidad de alimentos disponibles por persona;
- las necesidades energéticas mínimas para poder llevar una vida activa y sana; e
- información sobre la distribución o acceso a los alimentos disponibles entre la población.

Al igual que otros indicadores que miden el hambre basados en medidas antropométricas, la prevalencia de la subnutrición de la FAO es un indicador que mide una enfermedad crónica, el hambre. Su objetivo es captar la evolución de los elementos fundamentales que impulsan a largo plazo las condiciones de nutrición en un país durante un periodo de tiempo. Dado que el indicador parte de una distribución de la media anual en el consumo de alimentos en el país, los fenómenos de corto plazo, como los periodos de crisis, no pueden ser reflejados por este indicador.

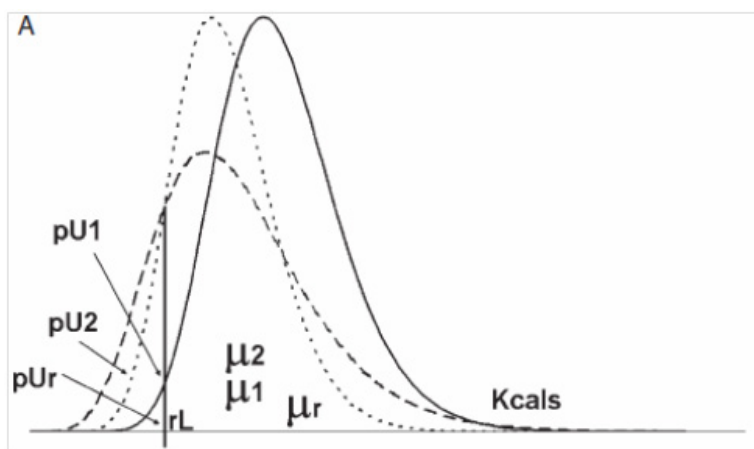
La estimación del número de personas que pasa hambre es por tanto una medida de la población que no cumple con el consumo mínimo de energía alimentaria, y que se define en términos probabilísticos como:

$$P(U) = P(x < r_L) = \int f(x)dx = F_x(r_L) \quad [1]$$

Donde  $P(U)$  es la proporción de personas que pasan hambre en el total de la población;  $x$  hace referencia al consumo de energía alimentaria;  $r_L$  es el punto de corte que refleja el requerimiento mínimo de energía alimentaria;  $f(x)$  es la función de densidad del consumo de energía y  $F(x)$  es la función de distribución acumulada.

### GRÁFICO 1

#### Principios básicos de una estimación paramétrica del hambre



Fuente: FAO (2009).

Esta estimación tienen cuatro principios básicos: 1) se basan en distribuciones observadas, con parámetros estimados para la media y la varianza; 2) se refieren a una distribución normativa o a una distribución ideal; 3) utilizan los valores de corte derivados de las distribuciones normativas para medir bajos niveles de inseguridad alimentaria; y 4) miden la magnitud del hambre como la proporción de personas por debajo de los valores de corte para las diferentes distribuciones estimadas.

Estos principios se ilustran en el Gráfico 1, donde cada curva representa una distribución diferente. Todas estas curvas de funciones de densidad tienen valores específicos para los puntos que se consideran en el modelo y que sirven de corte para la estimación de la proporción de personas subnutridas. El Gráfico 1 ilustra los diferentes niveles de privación de alimentos resultantes de los distintos niveles de consumo de alimentos (es decir, el SEA) y los niveles de acceso a los alimentos (es decir, el coeficiente de variación del SEA ( $CV[x]$ )) para el mismo valor de corte (el requisito mínimo de energía  $r_L$ ), utilizando el enfoque de la FAO. La proporción de población bajo el nivel mínimo de consumo de energía (pU) estimada dentro de la población observada es resultado de la interacción entre el nivel de consumo de energía y el grado de desigualdad en el acceso a los alimentos. En la figura se puede ver el efecto en la proporción de personas que pasan hambre de un aumento en el SEA (pU1 contra pUr) y de una disminución en el CV[x] (pU2 contra pU1).

La metodología de la FAO para medir el nivel de subnutrición, y las correspondientes estimaciones, han cosechado tanto considerable reconocimiento como críticas por parte de los especialistas académicos y los profesionales del desarrollo. Las críticas se han centrado en dos campos fundamentales. Un primer grupo de críticas se refiere a la idoneidad del propio concepto; mientras que un segundo se centra en su puesta en práctica y la fiabilidad de los parámetros subyacentes. El primer grupo de críticas estaría reflejado en el trabajo de Smith (1998), donde se argumenta que la forma en que la FAO calcula el número de personas subnutridas está afectada de un “sesgo metodológico en favor de la disponibilidad de alimentos” debido a la tendencia de no actualizar el CV. Esto supondría que el indicador de la FAO sería, en esencia, una medida de la disponibilidad de alimentos. Una segunda crítica muy frecuente es que el método de la FAO podría generar sistemáticamente estimaciones *sesgadas al alza* del nivel de subnutrición debido al uso de una distribución conjunta continua para el consumo y necesidades individuales (Svedberg, 2000; 2002). Sin embargo, tal y como señala Naiken (2002, 2007) y reiteran Cafiero y Gennari (2011), la crítica se basa en una interpretación incorrecta del concepto estadístico que subyace en la metodología de la FAO. El modelo paramétrico del consumidor representativo en el que se basan los métodos de la FAO no es compatible con la distribución conjunta de necesidades y consumos de energía, y por tanto no puede aplicarse a este modelo. Sin embargo, estas inquietudes han llevado a que la FAO en estos momentos esté realizando un examen fundamental y de amplio alcance del método y de los parámetros.

### 3. La construcción de una serie temporal para el coeficiente de variación del consumo de energía alimentaria

La información primaria que utiliza FAO para la estimación del CV se basa en el análisis de encuestas de presupuestos familiares o de hogares para cada uno de los países. Para obtener una serie temporal de CV siguiendo este enfoque sería necesario tener acceso a encuestas de presupuestos familiares anualmente y que éstas fueran procesadas con gran rapidez. A pesar de que la frecuencia y el número de países para los que existen encuestas de presupuestos familiares disponibles han aumentado mucho en las últimas décadas, éstas no se llevan a cabo con frecuencia anual y el tiempo necesario para su procesamiento es demasiado largo como para poder ser utilizadas para la construcción de un indicador para los años recientes. Como alternativa, el cálculo de la variabilidad en el consumo de energía a partir de las encuestas de presupuestos familiares es un enfoque viable desde un punto de vista técnico. Por lo tanto, el enfoque que se propone en este trabajo tiene como base la mejor información disponible (las estimaciones del CV basados en encuestas de presupuestos familiares) y utiliza la diversidad temporal (distintos años) y geográfica (distintos países) de estimaciones disponibles para intentar cubrir aquellos periodos y países donde las encuestas no están disponibles.

Mediante este enfoque, además de calcular un CV distinto para cada país y año en función de los cambios en la renta y los precios de los alimentos cuando no hay datos de una nueva encuesta, se puede construir serie cronológica de los CV que permita estimar los cambios a largo plazo de la subnutrición. En este sentido en la sección de resultados se presentan las estimaciones del número de personas subnutridas desde 1990 hasta la actualidad.

Por tanto se pretende construir una serie temporal de CV a partir de la relación de éste con la renta y los precios de los alimentos; estimando la relación (elasticidad) entre el PIB per cápita, el nivel de precios y el CV. Para ello se especifica una función donde la variable dependiente es el CV y entre las variables independientes además de la renta se incluyan medidas de desigualdad del ingreso. En paralelo, y con el fin de evaluar por separado el efecto del crecimiento y de los precios, es necesario estimar la relación entre los precios de los alimentos y el CV. Para la estimación de la elasticidad del CV con respecto a los precios de los alimentos se tendrá que decidir si utilizar los precios de los alimentos básicos o alguna medida más amplia. Centrarse en los precios de los alimentos básicos es probablemente la mejor solución, tanto desde un punto de vista de disponibilidad de datos como de cobertura de la dieta de los hogares con menores ingresos, ya que la carne y los productos lácteos suponen proporciones mínimas de su dieta. Una vez que estas relaciones se han estimado, se deberá decidir si se desea utilizar una elasticidad única para todos los países, o bien, usar diferentes elasticidades para los diferentes tipos de países en función de su renta o localización geográfica. En este trabajo se ha optado por estimar una elasticidad distinta para cada país, mediante un panel con efectos fijos utilizando la tipología de las Naciones Unidas para clasificar a los países.



La base de datos necesaria para llevar a cabo la estimación propuesta incluye una observación por cada país y año del CV, el nivel de renta, la distribución de la misma y el nivel de precios de los alimentos. Los valores para la renta se han tomado como PIB per cápita a partir de los datos del Banco Mundial. Para el efecto de los precios las fuentes de datos son menos evidentes. Para los últimos años (desde 2006), se puede utilizar los datos del *Sistema de Información y Alerta Temprana de la FAO* (SIAT-FAO) que contiene información sobre los precios de alimentos básicos al por menor y al por mayor para un número importante de países en África, Asia y América central y del sur. Para periodos anteriores, el módulo de precios de FAOStat contiene datos sobre los precios desde 1961, aunque estos precios son precios para el productor y no se actualizan con tanta frecuencia como los datos del SIAT-FAO. Para información anterior a 1961, donde no existen datos de los precios internos, se podría utilizar el índice general de la FAO de precios de alimentos o un índice de precios de los cereales. Tanto el índice de precios de los alimentos en general como el índice de precios de los cereales, necesitan ser ajustados un tanto arbitrariamente para considerar la transmisión imperfecta de los precios mundiales a los mercados nacionales. Con independencia de cuál sea la fuente de los datos de precios seleccionada, la variable independiente que se debe incluir en el modelo es la tasa de variación interanual en términos reales. Como se puede ver, la inclusión del impacto de los precios sobre la metodología FAO es una tarea más complicada que la inclusión del impacto de la renta. Por lo tanto este trabajo se centra en los resultados del trabajo con el componente de crecimiento, resumiendo brevemente los intentos realizados para incluir el componente de precios, aun cuando dichos intentos han sido hasta la fecha insatisfactorios.

Este enfoque tiene una ventaja adicional ya que el panel de CV puede ser utilizado para realizar proyecciones del cambio en el número de personas subnutridas a corto plazo. Para la extrapolación del CV para el año en curso se puede usar los datos del Banco Mundial y las proyecciones del FMI sobre el crecimiento económico del año en curso. Los precios podrían ser asumidos como una constante en términos reales o utilizar proyecciones de los cambios de los precios obtenidos por el modelo COSIMO<sup>3</sup>.

#### **4. Estimando la elasticidad del CV con respecto al ingreso**

Actualmente, la FAO estima el CV de un país sobre la base de uno o varios métodos. El método más robusto técnicamente hablando calcula el CV basado en una encuesta de hogares que recoge datos sobre el consumo de alimentos en términos de cantidades que son transformados en calorías usando coeficientes nutricionales estándar. Para aquellos países donde no hay disponible ninguna encuesta de presupuestos familiares, se utiliza distintos métodos indirectos en función de los datos disponibles (véase Naiken, 2003).

<sup>3</sup> COSIMO es un modelo de equilibrio parcial dinámico para el sector agrario para la simulación de políticas que permite obtener una estimación a medio plazo del desarrollo del sector agrario en ausencia de reformas. Su diseño es tal que permite completar geográficamente el modelo AGLINK de la OCDE.



Cuando se utilizan datos de encuestas familiares para evaluar el consumo de energía alimentaria, se debe tener cuidado con tres aspectos principales: en primer lugar, cuando las encuestas no informan de las cantidades reales de alimentos consumidos, los valores deben ser estimados convirtiendo los gastos en efectivo en cantidades, que a su vez se convierten en equivalentes de calorías (esto es especialmente relevante para el gasto en alimentos consumidos fuera del hogar, para lo cual no se proporciona información sobre la calidad ni la cantidad de los alimentos consumidos). En segundo lugar, para aumentar la fiabilidad de los datos ofrecidos, habitualmente se referencia la adquisición o consumo de alimentos en un período corto de tiempo (generalmente una semana o quincena). En tales casos, se deben establecer procedimientos para proyectarlos correctamente en el nivel medio diario de consumo familiar de calorías durante el año. En tercer lugar, cuando las cantidades o los gastos se refieren a alimentos adquiridos durante el período de referencia - y no necesariamente consumidos-, se deben hacer esfuerzos para ajustarlos con vistas a posibles discrepancias sistemáticas entre las adquisiciones y el consumo, tal y como sucede, por ejemplo, debido a la variación de los precios de los alimentos.

Aun cuando en los casos donde existen encuestas de hogares, existe una serie de aspectos que deben tener en cuenta para evaluar la dispersión en el consumo de energía alimentaria. En primer lugar, las encuestas de hogares recogen la adquisición o consumo de alimentos en un período corto de tiempo (generalmente una semana o quincena) para aumentar la fiabilidad de los datos. Sin embargo para el cálculo de la subnutrición tal y como la define FAO es necesario considerar el consumo de energía durante todo el año. Por ello se deben establecer procedimientos para transformar los datos quincenales o semanales en el nivel medio diario de consumo familiar de calorías durante el año. En segundo lugar algunas encuestas recogen la información en términos de gasto y no de cantidad consumida. En este caso las cantidades deben ser estimadas convirtiendo el gasto en cantidades, que a su vez se convierten en equivalentes de calorías. Cuanto más importante sea la proporción de gasto en alimentación fuera del hogar menos fiable será este cálculo ya que las encuestas no proporcionan información sobre la calidad ni la cantidad de los alimentos consumidos fuera del hogar. En tercer lugar, las cantidades o los gastos pueden referirse a alimentos adquiridos durante el período de referencia y no necesariamente consumidos, para ello se deben hacer esfuerzos para ajustarlos con vistas a posibles discrepancias sistemáticas entre las adquisiciones y el consumo, tal y como sucede, por ejemplo, ante variaciones de los precios de los alimentos.

Para evitar problemas adicionales derivados del tratamiento de los datos provenientes de encuestas de gasto, a la hora de estimar la elasticidad del CV con respecto a los ingresos, se utilizarán únicamente los CV que se calculan directamente a partir de datos provenientes de encuestas de presupuestos familiares donde hay recogida información sobre consumo en términos de cantidad.

En la actualidad la división de estadística de la FAO ha calculado un total de 107 CV (para un país X en el año Y) para 69 países. Por lo tanto, la base de datos utilizada en los análisis contiene varias observaciones (en diferentes años) de varios países.

Los resultados presentados asumen que el CV<sup>4</sup> es función del PIB per cápita y del índice de *Gini* que mide la desigualdad en la distribución de la renta. Se ha incluido también la distribución de la renta ya que se espera que una mayor desigualdad, manteniendo constante la renta media, debería dar lugar a una mayor desigualdad en la distribución de las calorías. Los datos sobre PIB per cápita han sido obtenidos del Banco Mundial, más específicamente, de la base de datos *World Development Indicators*, mientras que los datos sobre el ‘índice de *Gini* se han obtenido de la base de datos UNU-WIDER, que recoge datos de desigualdad de la renta (WIID). Dado que se utilizan datos de distintos países se hace necesario homogeneizar las unidades del PIB per cápita. Para ello existen dos opciones, usar el PIB per cápita en dólares constantes de los EE.UU. o el PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo (PPA). En este ejercicio se ha preferido utilizar el PIB per cápita en vez del PIB per cápita en términos de PPA por dos razones básicas. En primer lugar existen algunos países para los que no hay disponibilidad de datos sobre el PIB en PPA, lo que reduce los grados de libertad en las regresiones. Además, y más importante, el Banco Mundial y el FMI realizan previsiones del PIB en moneda local y en dólares de los EE.UU., no en PPA. Esto sugiere que tiene más sentido usar sólo el PIB en dólares constantes de los EE.UU. De todas formas el impacto de esta decisión no es muy relevante ya que existe una relación lineal casi perfecta entre las dos variables, de modo que los resultados no difieren sustancialmente, independientemente de la medida que se elija<sup>5</sup>. Para apoyar esta decisión, los resultados de la estimación del uso del PIB per cápita (PPA) como la variable independiente también se reportan en el anexo.

Por último es necesario resaltar que los datos disponibles no son homogéneos en cuanto al nivel de calidad de los mismos. La propia división de estadística de la FAO considera que de las 107 observaciones sobre CV a nuestra disposición, 80 provienen de encuestas de hogares que se pueden considerar de calidad relativamente alta. Los restantes 27 puntos de datos se calculan utilizando los datos de menor calidad. Para ver si la calidad de la estimación del CV tiene un efecto sobre los resultados obtenidos se estimaron regresiones utilizando los 107 puntos de datos (Cuadro 1), pero también se ha estimado las regresiones utilizando sólo los 80 puntos de datos de alta calidad (Cuadro 2). Para cada uno de estos dos conjuntos de datos, se utilizaron dos especificaciones de la variable dependiente (CV y logaritmo natural de CV) mientras que las variables independientes consideradas han sido el PIB per cápita y el coeficiente de *Gini* de la distribución del ingreso, además de las variables *dummies* para la región y país. Los resultados presentados consideran todas las combinaciones posibles de las variables independientes.

<sup>4</sup> En todas las regresiones en el presente documento, el CV debido a los ingresos es la variable dependiente. Al calcular el número de personas subnutridas, el CV de los ingresos se convierte en el “total” CV. Véase Naiken (2003) para más detalles sobre esta distinción.

<sup>5</sup> La estimación de una regresión lineal simple muestra que el PIB per cápita, medido en PPA constante, explica el 93% de la variabilidad en el PIB per cápita en dólares constantes de los EE.UU. (coeficiente de la PPA del PIB = 1,145 (significativo en  $p < 0,01$ ), constante = -2,299.  $R^2$  ajustado = 0,9275 y número de observaciones = 94).

Nuestro conjunto de datos es un panel incompleto con algunos países que tienen varios puntos de datos. Se considera que si se usa una sola observación por país, se sacrificaría demasiados puntos de datos (38 de 107). Para controlar la naturaleza de este panel incompleto, se ha introducido variables ficticias para controlar los efectos fijos para los países que tienen múltiples observaciones. También se incluyeron variables ficticias para controlar la región.<sup>6</sup> En consecuencia, se tiene un total de ocho especificaciones para cada una de las dos variables dependientes empleadas en el análisis.

Como se muestra en los cuadros 1 y 2, para todos los conjuntos de datos y sus especificaciones, la bondad del ajuste de los modelos es bastante alta, con el  $R^2$  comprendido entre el 0,38 y el 0,76. Cuando se utiliza CV como la variable dependiente, los resultados son robustos a través de los dos conjuntos de datos y ocho especificaciones. Cuando se utiliza log CV como la variable dependiente los valores de bondad del ajuste aumentan sistemáticamente. Respecto a la magnitud del efecto cabe destacar que la inclusión de variables ficticias de países conlleva una reducción significativa y sistemática del coeficiente en el PIB per cápita. El  $R^2$  también aumenta constantemente, cuando se incluyen variables *dummies* sobre los países.

### CUADRO 1

#### Efecto del PIB per cápita en la distribución del consumo de energía alimentaria usando todos los datos (N=107)

Especificaciones	Variable Dependiente: Log CV		Variable Dependiente: CV	
	Coficiente de log PIB per cápita	Adj. R <sup>2</sup>	Coficiente de log PIB per cápita	Adj. R <sup>2</sup>
Log PIB	-0,39	0,51	-0,053	0,39
Log PIB, gini	-0,37	0,52	-0,049	0,42
Log PIB, gini, región <i>dummies</i>	-0,40	0,58	-0,056	0,52
Log PIB, región <i>dummies</i>	-0,40	0,58	-0,057	0,52
Log PIB, gini, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0,25	0,67	-0,045	0,54
Log PIB, gini, país <i>dummies</i>	-0,28	0,66	-0,055	0,49
Log PIB, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0,26	0,68	-0,049	0,54
Log PIB, país <i>dummies</i>	-0,28	0,66	-0,059	0,50

Nota: Dado que datos de Gini están perdidos para seis países en nuestro ejemplo todas las especificaciones que incorporan el índice de Gini como variable explicativa tienen un tamaño muestral de 101 en lugar de 107.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>6</sup> Se clasificó a los países en siete regiones para crear variables *dummies* para las regiones. Las regiones incluyen Europa Oriental y Asia Central, África Subsahariana, las islas del Pacífico, América Latina y el Caribe, Sur y Sudeste de Asia (incluyendo China), Oriente Medio y Norte de África y los países de altos ingresos.

## CUADRO 2

**Efecto del PIB per cápita en la distribución del consumo de energía alimentaria usando los datos de alta calidad (N=80)**

Especificaciones	Variable Dependiente: Log CV		Variable Dependiente: CV	
	Coefficiente de log PIB per cápita	Adj. R <sup>2</sup>	Coefficiente de log PIB per cápita	Adj. R <sup>2</sup>
Log PIB	-0,44	0,58	-0,053	0,38
Log PIB, gini	-0,43	0,63	-0,051	0,44
Log PIB, gini, región <i>dummies</i>	-0,48	0,69	-0,055	0,55
Log PIB, región <i>dummies</i>	-0,44	0,67	-0,048	0,54
Log PIB, gini, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0,32	0,75	-0,052	0,53
Log PIB, gini, país <i>dummies</i>	-0,33	0,76	-0,061	0,52
Log PIB, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0,24	0,75	-0,038	0,52
Log PIB, país <i>dummies</i>	-0,30	0,73	-0,055	0,47

Nota: Dado que datos de Gini están perdidos para seis países en nuestro ejemplo todas las especificaciones que incorporan el índice de Gini como variable explicativa tienen un tamaño muestral de 101 en lugar de 107.

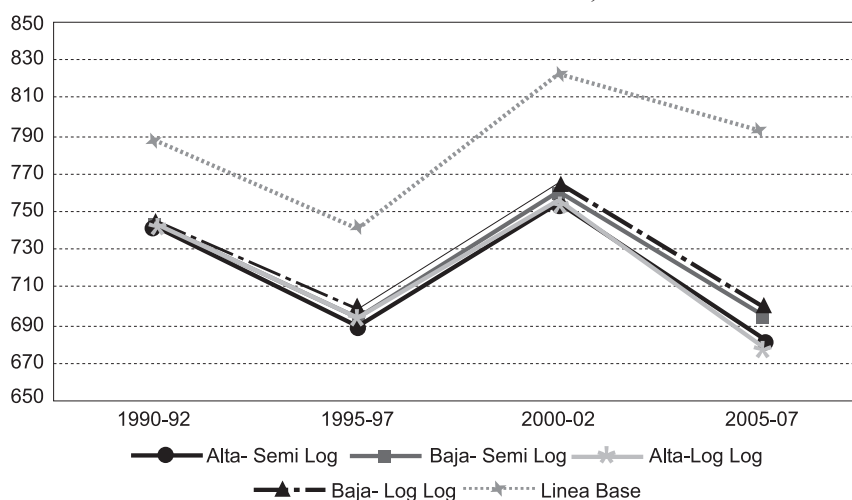
Fuente: Elaboración propia.

En todas las regresiones, el coeficiente del PIB per cápita es negativo y altamente significativo ( $p < 0,01$ ), lo que sugiere que a medida que crecen las economías y la renta de los hogares aumenta, la desigualdad en la distribución del consumo de energía alimentaria se reduce. Para el conjunto de datos, el coeficiente de log del PIB per cápita oscila entre -0,25 y -0,40 dependiendo de la especificación utilizada cuando el log de CV es la variable dependiente, y entre -0,045 y -0,059 si se utiliza el CV como la variable dependiente (Cuadro 1). Si se descartan los datos de menor calidad para la estimación (Cuadro 2), la magnitud del coeficiente para el log del PIB per cápita oscila entre -0,30 y -0,48 para las estimaciones con log del CV como variable dependiente, y entre 0,038 a -0,061 si se utiliza en CV como variable dependiente.

La primera conclusión que se puede sacar de este análisis es que la magnitud del coeficiente del PIB per cápita no es independiente de la especificación empleada. Sin embargo para saber si realmente esta variabilidad es relevante es necesario ver su impacto en los cálculos del número de personas subnutridas. En consecuencia, se ha estimado el número de personas subnutridas con todos los coeficientes para la variable PIB per cápita estimados ordenados de mayor a menor para ambas especificaciones del modelo. También se ha hecho un intento por comparar nuestras nuevas estimaciones con las estimaciones de la FAO existentes del número de personas subnutridas obtenidas con un CV constante en el tiempo.

Los resultados obtenidos se presentan en los gráficos 2 y 3 (también en los cuadros 3 y 4) y muestran que la variabilidad en las estimaciones del coeficiente del impacto del PIB en el CV no se refleja en variabilidad equivalente en las estimaciones del número y la proporción de personas subnutridas. Usando la magnitud de los coeficientes del PIB de mayor a menor, la diferencia es sólo del 3 por ciento en 2005-07 y menos de 0,5 por ciento en 1990-92. Esto sugiere que estas estimaciones son consistentes a través de diversas especificaciones.

GRÁFICO 2  
Millones de subnutridos en el mundo, 1990-2007



Alta semi-log: estimaciones utilizando la magnitud más elevada del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación semi-log (-0,059). Baja semi-log: estimaciones utilizando la menor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación semi-log (-0,045). Alta log-log: estimaciones utilizando mayor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación log-log (-0,40). Baja log-log: estimaciones utilizando la menor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación log-log (-0,25). La línea de base indica la estimación basada en el CV constante.

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar los resultados con la línea de base (es decir, una estimación que supone un CV constante en el tiempo), se observa que las nuevas estimaciones del número de personas desnutridas son inferiores en alrededor del 13 por ciento en 2005-07, con respecto a los datos presentados en el SOFI 2010. Este es el resultado que cabe esperar dado el rápido crecimiento económico acontecido en muchos países en vías de desarrollo. Las grandes tendencias en el tiempo son similares entre los dos métodos, aunque hay una mayor disminución en el número de personas subnutridas cuando se asume que el CV varía en función de los ingresos, lo que indica más progreso hacia el cumplimiento de la meta de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación.

Esto también es válido para la proporción de personas subnutridas. Por ejemplo, los resultados indican que la proporción de personas hambrientas ha disminuido del 16,7 por ciento en 1990-92 a alrededor de 12,5 por ciento en 2005-07, una disminución de 4,2 puntos porcentuales. Por otra parte, la estimación de la FAO, que no incorpora el impacto de la renta en el CV, muestra una disminución en la incidencia de la desnutrición 17,7 a 14,3 por ciento durante el mismo período de tiempo, es decir una disminución de sólo 3,4 puntos porcentuales.

### CUADRO 3

#### Efecto del PIB per cápita en la distribución del consumo de energía alimentaria usando los datos de alta calidad (N=80)

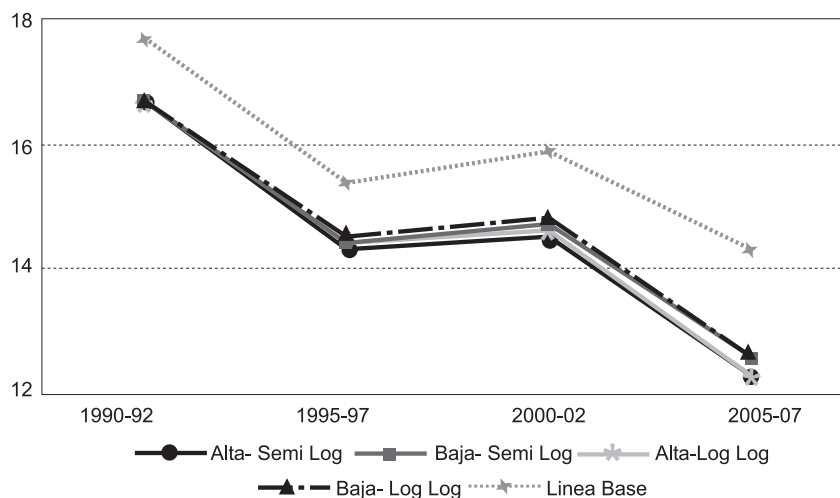
	Variable Dependiente: CV		Variable Dependiente: Log CV		Linea Base
	Alta	Baja	Alta	Baja	
1990-92	742,2	743,5	744,3	745,3	788,4
1995-97	690,0	693,7	694,5	698,0	741,0
2000-02	754,2	760,9	755,6	765,2	822,0
2005-07	683,3	695,8	678,5	699,7	792,4

Alta y baja se refieren a las estimaciones utilizando el valor más elevado y más bajo del coeficiente del PIB per cápita para cada una de las especificaciones. La Línea de base indica la estimación basada en el CV constante.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 3

## Porcentaje de personas subnutridas en el mundo, 1990-2007. En porcentaje



Alta semi-log: estimaciones utilizando la magnitud más elevada del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación semi-log (-0,059). Baja semi-log: estimaciones utilizando la menor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación semi-log (-0,045). Alta log-log: estimaciones utilizando mayor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación log-log (-0,40). Baja log-log: estimaciones utilizando la menor magnitud del coeficiente del PIB per cápita basado en la especificación log-log (-0,25). La línea de base indica la estimación basada en el CV constante.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 4

## Porcentaje de personas subnutridas en el mundo, 1990-2007. En porcentaje

	Variable Dependiente: CV		Variable Dependiente: Log CV		Linea Base
	Alta	Baja	Alta	Baja	
1990-92	16,7	16,7	16,7	16,7	17,7
1995-97	14,3	14,4	14,4	14,5	15,4
2000-02	14,5	14,7	14,6	14,8	15,9
2005-07	12,3	12,6	12,3	12,6	14,3

Alta y baja se refieren a las estimaciones utilizando el valor más elevado y más bajo del coeficiente del PIB per cápita para cada una de las especificaciones. La Línea de base indica la estimación basada en el CV constante.

Fuente: Elaboración propia.



## 5. Estimando la elasticidad del CV con respecto a los precios

Como se ha comentado anteriormente incorporar el impacto de la variación de precios es un proceso más complejo dado que la identificación del precio que se relaciona con los cambios en el coeficiente de variación y su medición no es tan directa como en el caso de la renta. La primera opción que se ha considerado es la creación de una variable que recoja los cambios en los precios de la unidad básica del análisis que son las calorías. Para ello nos hemos centrado en los alimentos básicos de la dieta de los estratos con menor acceso a la alimentación (granos y productos tradicionales como son el arroz, el maíz, el trigo, la yuca, el sorgo y el centeno). Los precios anuales de estos productos en los países de estudio se obtuvieron de la base de datos de FAOSTAT. Posteriormente se obtuvo el precio de la caloría media representativa en cada país usando datos sobre el contenido calórico por tonelada para cada uno de los productos y el porcentaje del total que representa cada producto dentro de la disponibilidad de alimentos. Al introducir el cambio en los precios de esta caloría representativa en términos nominales en la regresión el coeficiente no resultó significativo al 5% de nivel de significación, tanto para una especificación donde se incluyen solo los precios como variable independiente como para una especificación donde se incluyen conjuntamente con la renta. Sin embargo esto no nos permite descartar que pueda existir un impacto del nivel de precios en el número de personas subnutridas. Esto puede ser debido a diversas razones: el impacto de los precios en el número de subnutridos puede que no sea a través del CV, que la variación de precios acontecida en 2008 es tan grande que no se refleja en los datos anteriores; o que el precio escogido no sea representativo. Por todo ello es demasiado pronto para concluir que el incremento de los precios no afecta a la consecución del objetivo de erradicar el hambre en el mundo, y es necesario más investigación para la creación de una variable relativa a los cambios de los precios de los alimentos y/o a investigar la senda por la que éstos afectan al número de personas subnutridas.

## 6. Conclusiones

La metodología propuesta en este trabajo propone un método para permitir que la CV varíe con el ingreso en el cálculo del número de personas subnutridas en el mundo. El CV podría también variar de acuerdo con los precios, pero la estimación de esa elasticidad no se ha completado. En este artículo se ha determinado la existencia de una relación negativa y altamente significativa entre el PIB per cápita y el CV para toda una serie de especificaciones posibles. De acuerdo con la teoría económica, esto implica que a medida que crece la economía (siempre y cuando los pobres se benefician de ese crecimiento), la desigualdad en el consumo de calorías disminuirá con el tiempo. Usando estas estimaciones revisadas del CV se ha obtenido como resultado un menor número (y porcentaje) de personas subnutridas, así como un descenso más rápido entre los periodos 1990-92 y 2005-07.

## Referencias

- Bread for the World (2011). *Our common interest. Ending hunger and malnutrition. 2011 Hunger Report*. Bread for the World Institute, Washington, D.C.
- Cafiero, C. y P. Gennari (2011). "The FAO indicator of the prevalence of undernourishment." Paper prepared for the workshop on Measuring Food Insecurity. The National Academies. Washington, D.C.
- Gentilini, U. y Webb, P. (2008). "How are we doing on Poverty and Hunger Reduction? A New Measure of Country Performance". *Food Policy*, 33(6): 521-532.
- Hoddinott, J. (1999). *Choosing Outcome Indicators of Household Food Security*. IFPRI, Washington, D. C.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009). *FAO Methodology for the Measurement of Food Deprivation*. FAO, Rome.
- IFPRI (2010). *Índice global del hambre. El desafío del hambre: énfasis en la subnutrición infantil*. IFPRI, Washington, D.C.
- Ivanic, M. y Martin, W. (2008). "Implications of higher global food prices for poverty in low-income countries". *Agricultural Economics*, 39(1): 405-416.
- King, R. (2010). "Blog post at Aidwatch". Accessed 2 February 2011 at: <http://aidwatchers.com/2010/09/spot-the-made-up-world-hunger-numbers/#comment-19509>.
- Naciones Unidas (2010). *Objetivos de desarrollo del Milenio. Informe 2010*. Naciones Unidas, Nueva York.
- Naiken, L. (2003). "FAO methodology for estimating the prevalence of undernourishment". Proceedings of the *International Scientific Symposium on Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition*, Rome.
- Naiken, L. (2007). *The probability distribution framework for estimating the prevalence of undernourishment: Exploding the myth of the bivariate distribution*" FAO Statistics Division Working Paper Series No. ESS/ESSG/009e. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Maxwell, C. y Frankenberger, A. (1992). *Household Food Security: Concepts, Indicators Measurement. A Technical Review*. United Nations Children Fund (UNICEF) and International Fund for Agricultural Development (IFAD), Paris.
- Smith, L. (1998). "Can FAO's measure of chronic undernourishment be strengthened?" *Food Policy*, 23(5): 425-445.
- Svedberg, P. (2000). *Poverty and undernutrition. Theory, Measurement and Policy*. Oxford University Press, Oxford.
- Svedberg, P. (2002). "Undernutrition Overestimated". *Economic Development and Cultural Change*, 51(1): 5-36.
- Sukhatme, P.V. (1961). "The World's Hunger and Future Needs in Food Supplies". *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, 124(4): 463-525.

- Timmer, C.P. (2002). "Agriculture and Economic Growth". En Gardner, B. y Rausser, G. (Eds.): *Handbook of Agricultural Economics, Vol. IIA*. North-Holland, Amsterdam: 1487-1546.
- Zeza, A., Davis, B., Azzarri, C., Covarrubias, K., Tasciotti, L. y Anriquez, G. (2008). *The impact of rising food prices on the poor*. FAO ESA Working Paper: 08-07.
- Wiesmann, D., von Braun, J., y Feldbrugge, T. (2000). *An International Nutrition Index. Successes and Failures in Addressing Hunger and Malnutrition*. ZEF Discussion Papers on Development Policy, 26. ZET, Bonn.

## Anexo. Efecto del PIB per cápita en la distribución del consumo de energía alimentaria (CV) - Uso de log de PIB per cápita (PPA)

### ANEXO 1

#### Todos los datos (N=94)

Especificaciones	Variable dependiente: Log CV		variable dependiente : CV	
	Coeff. de Log PIB per cápita (PP)	Adj. R-square	Coeff. de Log PIB per cápita (PP)	Adj. R-square
Log PIB	-0.40	0.41	-0.060	0.38
Log PIB, gini	-0.38	0.39	-0.053	0.38
Log PIB, gini, región <i>dummies</i>	-0.39	0.49	-0.061	0.51
Log PIB, región <i>dummies</i>	-0.40	0.50	-0.063	0.53
Log PIB, gini, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0.25	0.65	-0.053	0.55
Log PIB, gini, país <i>dummies</i>	-0.28	0.63	-0.059	0.49
Log PIB, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0.28	0.66	-0.059	0.56
Log PIB, país <i>dummies</i>	-0.29	0.64	-0.064	0.51

Nota: Las especificaciones que incluyen el índice de Gini como variable independiente tienen cinco observaciones menos en comparación con las demás especificaciones ya que no hay datos para cinco países.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2  
Sólo datos de calidad (N=67)

Especificaciones	Variable dependiente: Log CV		variable dependiente : CV	
	Coeff. de Log PIB per cápita (PP)	Adj. R-square	Coeff. de Log PIB per cápita (PP)	
Log PIB	-0.49	0.49	-0.062	0.40
Log PIB, gini	-0.48	0.51	-0.058	0.45
Log PIB, gini, región <i>dummies</i>	-0.45	0.61	-0.058	0.57
Log PIB, región <i>dummies</i>	-0.42	0.60	-0.053	0.58
Log PIB, gini, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0.29	0.75	-0.061	0.57
Log PIB, gini, país <i>dummies</i>	-0.30	0.74	-0.060	0.54
Log PIB, región <i>dummies</i> , país <i>dummies</i>	-0.25	0.76	-0.052	0.58
Log PIB, país <i>dummies</i>	-0.31	0.73	-0.060	0.52

Fuente: Elaboración propia.

