

# MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO: UN ENFOQUE MICROECONÓMICO PARA HOGARES RURALES

MARCO ANTONIO SÁNCHEZ GARCÍA

Para que los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA) sean útiles para quienes toman decisiones, se requiere que las teorías económicas –abstracciones de la realidad– sean desarrolladas de la forma más realista posible, e indiquen el proceso de transmisión y la influencia de los supuestos en los resultados.

# Marco Antonio Sánchez García

Asistente de investigación en el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IDIES) de la Universidad Rafael Landívar. Estudiante de Economía en la URL. Ha sido asistente de cátedra de varios cursos de Microeconomía, Estadística y Matemática.

Formó parte del equipo técnico de la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN), que se encargó de actualizar el Mapa de Pobreza en Guatemala. Cuenta con experiencia en el manejo de encuestas de hogares, análisis estadístico y econométrico de información económica, y en el uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG).

En el campo de la investigación, su trabajo se ha desarrollado en temas como: los determinantes de la pobreza, economía de la educación, economía laboral, economía agrícola, migración, y desarrollo económico local, cuyos resultados se han presentado en las Jornadas Académicas, y en el Encuentro Internacional sobre la Pobreza de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Económicas y Sociales (FLACSO).

Algunos de sus trabajos son: Breve caracterización de la migración interna en Guatemala, una aproximación econométrica. Coautor. Documento de Trabajo. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Universidad Rafael Landívar. 2004.

Los Mapas de Pobreza en Guatemala, una herramienta para focalizar y fiscalizar proyectos sociales. Ponencia. FLACSO.

Factores socioeconómicos que condicionan el logro educativo en Guatemala (2003). Guatemala: URL. IDIES. En: Revista Estudios Sociales No. 70.

Agradece las observaciones y comentarios de María Gabriela Hernández García, J.E. Taylor (Universidad de California en Davis); Antonio Yúnez-Naude (Colegio de México); Mynor Cabrera (SEGEPLAN); Wilson Romero y Andrés Huard (IDIES/URL). Los comentarios expuestos en este documento son responsabilidad del autor.

# Índice

Introducción	4
<b>Antecedentes históricos del modelo de equilibrio general</b>	<b>5</b>
La ruptura con la economía clásica	5
Una discusión metodológica	6
La teoría del equilibrio general de Walras	6
La evolución de las aplicaciones de la teoría de equilibrio general	7
<b>Características básicas de un modelo de equilibrio general</b>	<b>8</b>
Evolución teórica-ideológica	8
Evolución técnica-funcional	8
El método de análisis con un modelo de equilibrio general	9
Especificaciones de un modelo de equilibrio general	10
Calibración del modelo	12
El marco temporal de análisis en los MEGA	13
Ventajas y limitaciones de los MEGA	14
<b>El modelo de equilibrio general aplicado en el ámbito rural</b>	<b>15</b>
<b>Estimación de un MEGARUM para Centro América</b>	<b>16</b>
Justificación y objetivos de la aplicación	16
Especificación del modelo	17
El procedimiento a seguir	20
Identificación de la tipología de hogares	21
Caracterización de los hogares rurales guatemaltecos	23
Resultados pendientes	23
<b>Conclusiones</b>	<b>24</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>25</b>
<b>Anexos</b>	<b>27</b>

# Introducción

De las principales aspiraciones de los economistas son formular un modelo que represente un fenómeno económico o el conjunto de una economía dada, y tener la capacidad de prever los impactos que tendrán los shocks externos sobre la estructura de la economía.

Un modelo con estas características se podría convertir en un insumo indispensable en la política pública, pues permitiría una evaluación previa del impacto que tendría dicha política en cuestiones como la desigualdad y los ingresos en hogares o sectores económicos.

La identificación de sectores u hogares vulnerables permitiría la identificación de políticas complementarias que minimicen el impacto negativo de una política o que maximicen las oportunidades que conlleva su implementación.

Sin embargo, la economía, como ciencia social, fue criticada durante décadas cuando la abstracción matemática, si bien permitió la formulación objetiva de las teorías económicas, impidió que éstas pudieran utilizarse para responder cuestionamientos de la realidad económica de los países.

Francisco Rosende<sup>1</sup> Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Chile. cita al Premio Nobel en Economía, Robert Lucas (1987):

*«Los debates sobre política económica, si han de ser productivos en algún sentido práctico, necesariamente suponen evaluaciones cuantitativas de la forma como las políticas propuestas pueden afectar la asignación de los recursos y el bienestar individual. Esto significa que los debates útiles sobre políticas se basan, en último término, en modelos, no en el sentido de que las decisiones de políticas pueden automatizarse de una sola vez sin necesitar del criterio individual, sino en cuanto a que quienes toman parte en la discusión deben tener alguna forma, explícita o implícita, de hacer una conexión cuantitativa entre las políticas y sus consecuencias».*

En los últimos años, se hizo un esfuerzo teórico importante para cumplir esos objetivos, convirtiendo los Modelos de Equilibrio General Aplicado (MEGA) en el instrumental estándar para los fines expuestos.

La discusión no ha concluido, aún existen limitaciones que deben ser superadas e interpretaciones que deben ser reformuladas; los paradigmas que conllevan las ideologías también se encuentran en constante revisión. Todo esto en un contexto donde la política comercial gira alrededor de instrumentos como los acuerdos de alcance parcial y los tratados de libre comercio (ya sean unilaterales, bilaterales o multilaterales).

Con estos instrumentos, los países pretenden asegurar los mercados para sus productos exportables a largo plazo, a cambio de la reducción de aranceles para los productos de los países con los cuales negocian.

Varios autores consideran que los principales beneficiarios de los acuerdos comerciales son los consumidores, por la reducción de precios que provoca el aumento de la competencia frente al ingreso de productos importados de igual o mejor calidad.

La experiencia de otros países como México, después de implementar el Tratado de Libre Comercio en Norte América (NAFTA, por sus siglas en inglés) durante una década, sugiere que el efecto en los precios es menor al esperado, y que la economía sufre una transformación importante, sobre todo en los sectores de la economía con baja productividad, que absorben a los trabajadores menos calificados.

En un país en desarrollo como Guatemala, es relevante la generación de información que le permita afrontar de una forma responsable este proceso comercial, lo que le daría la oportunidad de contribuir a la reducción de la incidencia de pobreza que sufre su población. Las estimaciones oficiales sugieren una incidencia de la pobreza del 58 por ciento; sin embargo, en el área rural, la incidencia es superior al 75 por ciento (INE; SEGEPLAN; URL), sobre todo cuando existen claras diferencias entre los centros urbanos y el área rural, en relación con la transmisión de los precios en los productos y con los patrones de consumo distintos en el área rural, donde la producción que las familias dedican al autoconsumo es importante.

Por tanto, es de esperar que el impacto de un acuerdo comercial sea distinto en los hogares rurales, si se considera que su participación en la economía como productores, asalariados agrícolas / no agrícolas o consumidores, se diferencia claramente a la del resto de hogares del país.

Este escenario supone la necesidad del uso de metodologías, como las de los MEGA, que respondan estas interrogantes y que permitan la elaboración de políticas que favorezcan las oportunidades y reduzcan las amenazas.

La presente aplicación se encuentra en proceso y está siendo coordinada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Universidad de Davis en California y el Colegio de México. El Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IDIES) de la Universidad Rafael Landívar (URL) participa como contraparte nacional, al igual que la Escuela Zamorano (Honduras), FUNDE (El Salvador), y NITLAPAN y UNAN (Nicaragua).

Este documento está estructurado en cuatro partes: la primera, una revisión no exhaustiva de los antecedentes históricos de los MEGA; la segunda, una descripción de las características básicas de un MEGA, sus ventajas y limitaciones; la tercera, las implicaciones de un MEGA en el área rural; y por último, los detalles de un proyecto en desarrollo que aplica este modelo en el área rural de Centro América.

1. Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Chile.

# Antecedentes históricos del modelo de equilibrio general

## La ruptura con la economía clásica

**D**urante las últimas tres décadas del siglo XIX, se forjaron herramientas analíticas que permitieron la transformación de la economía clásica en la economía neoclásica que conocemos.

A diferencia de los clásicos, cuya preocupación radicaba en la búsqueda de las causas del crecimiento económico y la distribución del ingreso, los neoclásicos centran su análisis en la asignación óptima de los recursos escasos.

Su principal herramienta es el análisis marginal, el cual estableció que el precio de los bienes está en función de sus costos. Este tipo de análisis surgió al estudiar los inconvenientes en la teoría clásica del valor y centra su estudio en el concepto de utilidad, que si bien no lo define a cabalidad, considera que es posible ordenarlo de acuerdo con las preferencias del consumidor. Asimismo, introduce en su análisis el concepto de utilidad marginal decreciente, la cual establece que el aumento del consumo de un bien reduce la utilidad o la satisfacción marginal.

## Una discusión metodológica

Si bien existieron autores que cuestionaron la escuela clásica de la economía, los principales aportes al análisis microeconómico fueron de cuatro economistas: William Jevons, Carl Menger, León Walras y Alfred Marshall. Sus estudios los desarrollaron en forma independiente y el impacto que cada uno tuvo en la teoría económica fue distinto. Muchas de sus conclusiones fueron refutadas posteriormente, pero modificaron la perspectiva y el alcance de la economía moderna.

El impacto de Jevons en otros escritores es reducido, a pesar de que fue quien más rápido publicó sus estudios; su muerte a temprana edad evitó que contara con economistas que prosiguieran sus estudios.

La lógica deductiva de Menger influyó grandemente en la escuela austriaca, que lo considera su primer intelectual. Su trabajo no incluye únicamente el análisis de procesos históricos, estadísticas o matemática; también incluye el razonamiento abstracto y la construcción de modelos deductivos.

Walras profundizó en la necesidad de incluir la formulación abstracta en el análisis económico, además del enfoque contextual. Su enfoque fortaleció la técnica económica, pero se distanció de las aplicaciones reales.

En cambio, Marshall considera, que si bien es necesaria la abstracción, ésta no necesariamente tiene que ser matemática. Su enfoque parcial permite analizar una infinidad de situaciones, tanto de la demanda como de la oferta, y su interrelación para determinar los precios.

El instrumental de Marshall pretendió unificar los enfoques institucionalista (estudio de la historia y las instituciones) y formalista (formulación no contextual, abstracta y matemática), pero sin lograrlo, pues su interés era la economía como arte (que funcione) y no la economía positiva o normativa.

La escuela marshalliana predominó desde el inicio del siglo XX hasta la revolución metodológica formalista que reformuló la economía hacia su actual estructura matemática.

La economía neoclásica fue modificada en aspectos relacionados con el método: mayor amplitud y precisión en la teoría existente por la utilización de la matemática, un enfoque no contextual y un mayor nivel de abstracción.

## La teoría del equilibrio general de Walras

A diferencia del análisis parcial, la teoría del equilibrio general considera a todos los sectores de la economía en forma simultánea, por la interdependencia existente entre los consumidores, los productores y la demanda y oferta de insumos. Algunos economistas del siglo XVIII tuvieron una visión clara de una economía que contaba con varias partes interrelacionadas, entre ellos François Quesnay, quien ideó una tabla económica para trazar el flujo de producción anual entre los diversos sectores de la economía.

En 1838, Cournot inició la formulación de las interrelaciones económicas, utilizando el cálculo inferencial, cuando comprobó que el supuesto de maximización de las ganancias ocurre cuando el costo marginal iguala al ingreso marginal; sin embargo, no consideró viable su formulación total.

Walras formalizó matemáticamente esta interrelación al reconocer, como incógnitas del modelo, los precios de los bienes finales, los precios de los factores, y la cantidad demandada y ofertada de los bienes.

Su formulación matemática fue imperfecta, pero se constituyó en el marco teórico de las investigaciones económicas a partir de la década de 1950. Sin considerar sus problemas teóricos, el principal inconveniente de estos modelos consistió en la falta de aplicación empírica de los mismos.

En realidad, el modelo no incluye la producción, sino un proceso de intercambio de bienes; en sus primeras ediciones, consideró como fijos los factores productivos, y no fue sino hasta 1954, cuando Debrue y Arrow comprobaron la existencia de una solución de equilibrio general.

Aun en la actualidad, este modelo tiene muchos críticos, pues si bien se han resuelto dudas relevantes sobre éste, todavía hay discusión sobre: la existencia de un equilibrio, el mecanismo que determina los precios y la estabilidad del modelo, si es que ésta existe.

Uno de los seguidores de Walras, Vilfredo Pareto, fue uno de los fundadores de la economía del bienestar: proclamó que las políticas son óptimas si implican que nadie se pueda beneficiar más sin perjudicar a otro individuo. En las últimas décadas se han desarrollado aplicaciones a estos modelos, procurando viabilizarlos como instrumentos para evaluar el impacto de políticas económicas reales.

## La evolución de las aplicaciones de la teoría de equilibrio general

Después de la demostración matemática que hicieron Debrue y Arrow (1954) sobre la existencia de equilibrios de Pareto en los MEGA, los economistas se encausaron en la construcción de modelos que se pudieran aplicar a la economía real de los países.

Shaven y Whalley (1984) definen los MEGA como modelos que representan la evolución desde la estructura de equilibrio general walrasiano, la cual es símbolo, en forma abstracta, de la economía hacia un modelo realista de ésta.

Otros autores –Dervis, De Melo y Robinson (1982)– resaltan la formulación matemática de los MEGA y el hecho de incluir todas las relaciones sectoriales.

De Hann (1994) dice que los MEGA son modelos multisectoriales que «tratan de representar de forma realista una economía, constituyéndose en un arma poderosa para la evaluación cuantitativa ex - ante de los efectos de determinadas políticas sobre ésta».

La primera aplicación práctica del MEGA la realizó Johansen (1960), quien lo adaptó a la economía noruega; se resolvía en forma manual. Scarf y Hansen (1973) utilizaron la informática para resolver los MEGA, lo cual significó un aumento de sus aplicaciones.

Sus trabajos dieron origen a dos escuelas que trabajan con modelos de equilibrio general aplicados: la escuela de linealización noruega-australiana (seguidora de Johansen) y la escuela de niveles norteamericana (su base son las ecuaciones no lineales).

Sus primeras aplicaciones se enfocaron en los temas de impuestos óptimos y políticas de comercio exterior de los países desarrollados, pero no fue sino hasta finales de la década de 1970 que se aplicaron en países en desarrollo, donde la temática se centró en la distribución del ingreso.

En el caso de los países en desarrollo, Adelman y Robinson (1978) hicieron sus primeras aplicaciones de los MEGA en Corea; Taylor et al. (1980) las hicieron en Brasil.

La crisis de la deuda de los países en desarrollo y la recesión de los países desarrollados provocaron un cambio de temática, que varió hacia problemáticas de ajuste estructural y estabilización monetaria.

Las aplicaciones fueron aumentando con el paso de los años, acelerándose con los adelantos informáticos de la última década y convirtiéndose en el método estándar para el análisis de políticas públicas.

Los MEGA han evolucionado desde que Walras hizo su primera aproximación hasta llegar a un enfoque eminentemente práctico, con el cual se quiere obtener respuestas útiles para quienes se encargan de tomar decisiones. Baldwin y Venables (1995) hablan de tres tipos de MEGA desde el punto de vista de sus adelantos metodológicos:

- Modelos de primera generación: emplean el supuesto de competencia perfecta en los mercados en un escenario estático; son los más ortodoxos con respecto al modelo de Arrow y Debrue.
- Modelos de segunda generación: incorporan la existencia de rendimientos decrecientes y la competencia imperfecta en el escenario estático que desarrolló Harris en 1984.
- Modelos de tercera generación: incorporan aspectos dinámicos del crecimiento a través de cambios en los stocks de capital.

Su temática actual se ha ampliado: abarca desde el estudio de políticas monetarias, fiscales y comerciales hasta políticas ambientales y sociales; su ámbito de estudio varía desde modelos mundiales o continentales hasta modelos enfocados en hogares rurales.

*«La primera aplicación práctica del MEGA la realizó Johansen (1960), quien lo adaptó a la economía noruega; se resolvía en forma manual.»*

# Características básicas de un modelo de equilibrio general

Para que los modelos de equilibrio general sean útiles para quienes toman decisiones, se requiere que las teorías económicas –que son abstracciones de la realidad– sean desarrolladas de la forma más realista posible, e indiquen el proceso de transmisión y la influencia de los supuestos en los resultados.

Los actuales MEGA resultan de un proceso dinámico de la economía: al elegir ésta –como lo hace una ciencia social– dos paradigmas, uno teórico ideológico; el otro, técnico funcional.

## Evolución teórica-ideológica

Las teorías macroeconómicas se fundamentan en la noción de equilibrio o balance entre oferta, ingreso y demanda agregada. Sin embargo, suelen diferir en cuanto a los procesos de ajuste que llevan a un nuevo equilibrio cuando se producen cambios en las condiciones exógenas o en el grado que los ciclos económicos determinan mediante mecanismo endógenos (O’Ryan et al.).

Según han demostrado varios economistas (Sen, 1963; Taylor y Lysy, 1979), el marco teórico utilizado tendrá influencia sobre los resultados de las simulaciones, cuya elección dependerá de las preferencias teóricas y del contexto económico del lugar donde se aplicará el modelo.

En la actualidad, existen dos grandes corrientes teóricas para aplicar los modelos de equilibrio general:

- Modelos neoclásicos: según Bergman (1990), sus «precios y cantidades varían endógenamente para determinar el conjunto de precios que vacía el mercado». Con mercados que funcionan en competencia perfecta, que asignan eficientemente sus recursos, se comportan en forma racional y optimizadora, y el ahorro determina la inversión.
- Modelos estructuralistas: también son llamados postkeynesianos. Suelen incorporar aspectos estructurales que no están incluidos en los modelos neoclásicos: comportamientos oligopólicos, desempleo de factores productivos y complementariedad de las importaciones, donde la inversión determina el ahorro.

En realidad, en la mayoría de las aplicaciones, no se han utilizado las teorías económicas extremas; en cambio, se ha adaptado el modelo neoclásico, ya que se le han incorporado algunos supuestos estructuralistas que permiten una formulación más realista de las características de la economía moderna.

Entre los aspectos que se han incluido en los modelos neoclásicos, se encuentran las diferencias salariales según el sector productivo o la capacitación, los coeficientes de capital sectorial fijo, el incumplimiento de la ley de un solo precio para un producto por la imperfecta sustitución entre bienes, los insumos y los factores productivos, la fijación del tipo de cambio, los desequilibrios fiscales y el racionamiento de divisas.

## Evolución técnica-funcional

El punto de partida para analizar los MEGA fue el sistema de cuentas de insumo-producto (I-P) desarrollado por W. Leontieff; su evolución permitió el desarrollo y la sofisticación de las cuentas nacionales de los países.

Los modelos de I-P tienen serias limitaciones por contar con una estructura rígida, economías lineales a escala, coeficientes y precios relativos fijos; todo esto restringe el análisis ya que se aleja de la realidad. Su principal aporte fue la incorporación de insumos intermedios en el sistema de Cuentas Nacionales. Sin embargo, estas limitaciones fueron superadas por los MEGA al suponer un comportamiento optimizador en un mercado competitivo, la incorporación de procesos de sustitución, un mercado de trabajo endógeno, incentivos de precios y precios sombras, además de diferencias tecnológicas entre distintos sectores (Adelman y Robinson, 1978).

Las técnicas matemáticas para su resolución fueron evolucionando, pero su difusión se aceleró al iniciar la distribución del software GAMS (General Algebraic Modeling System), desarrollado por el Banco Mundial en la década de 1980; éste facilitó la compilación y aplicación de dichas técnicas.

## El método de análisis con un modelo de equilibrio general

Gómez (2002) señala que el diseño del análisis con un modelo de equilibrio general se forma a partir de un modelo teórico que permita la representación simplificada de un área geográfica.

Posterior a ello, se debe explicitar el comportamiento de los agentes económicos, incluyendo el gobierno y el sector externo. El sistema de ecuaciones debe determinar los supuestos para considerar comportamientos optimizadores de los agentes y consideraciones de formas funcionales.

Se debe incluir, al menos, cuatro agentes económicos: consumidores, productores, sector público y sector externo; y los supuestos sobre el comportamiento optimizador, el equilibrio de los mercados, las formas funcionales y la identificación de variables endógenas y exógenas.

Su aproximación a la realidad dependerá de la disponibilidad de datos: mientras la información sea más específica, mejor se podrá especificar el modelo; por tanto, hay que evaluar la consistencia de la información.

Los datos provienen de la construcción de Matrices de Contabilidad Social, los cuales se derivan de las cuentas nacionales<sup>2</sup>. Además, se obtienen elasticidades sobre factores que determinan el modelo, los flujos comerciales, los índices de concentración y otros datos necesarios.

Cuando ya disponemos del sistema de ecuaciones sustentando con el marco teórico y la información requerida, se procede a calibrar el modelo para estimar los parámetros.

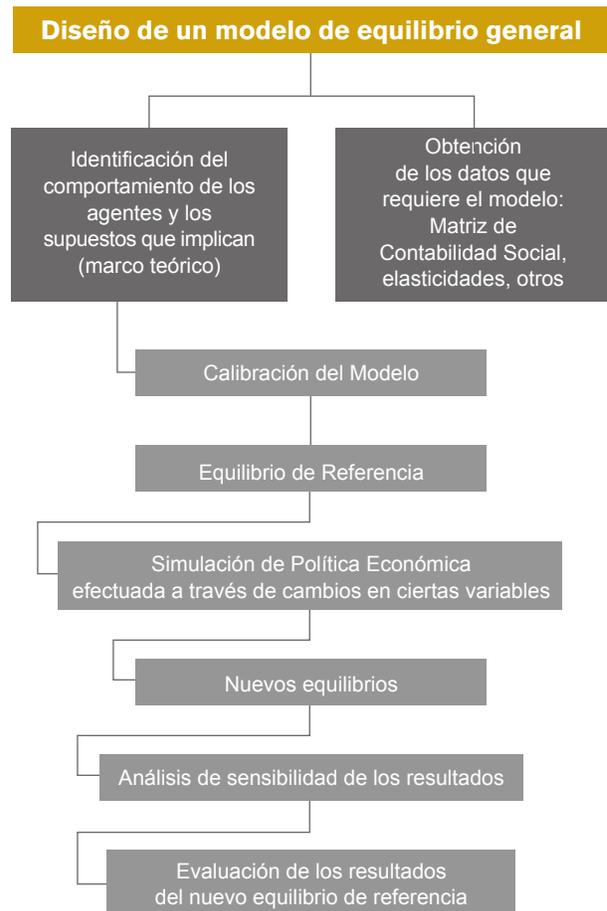
Mansur y Whalley (1984) definen el proceso de calibración como «el método para las formas funcionales supuestas, que fija el valor de los parámetros desconocidos de forma que el sistema de ecuaciones reproduzca la base de datos como una solución de equilibrio del modelo».

Posteriormente, utilizando algún algoritmo, se procede a modificar alguna variable con la política pública para obtener una segunda solución de equilibrio que incorpore la nueva política.

Luego, se procede a verificar la robustez del equilibrio: esta verificación se inicia a partir de un equilibrio no lineal y después se revisa la sensibilidad de los resultados ante los valores asignados para las variables externas.

Tras comprobar la robustez del equilibrio, se comparan los resultados de los equilibrios por medio de la observación de los cambios en la distribución de los recursos y su impacto en los factores productivos, los cuales son provocados por el cambio en la política económica simulada.

Cuadro No. 1



Fuente: Gómez (2002). **Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado.**

2. Ver Huard (2005). *Notas sobre la matriz de contabilidad social: qué es, cómo se elabora y algunas aplicaciones.* En: **Reflexiones Económicas**, Guatemala: IDIES / URL.

# Especificaciones de un modelo de equilibrio general

**E**n estos modelos, existen mercados donde interactúan agentes económicos que realizan intercambios reales (factores de producción, bienes, servicios) y monetarios (salarios, rentas de capital, pagos de bienes o servicios) para obtener equilibrios de mercado y determinar así, precios y cantidades.

Por lo tanto, las especificaciones que deben hacerse al modelo son extensas, entre otras: precios, factores de producción, oferta de bienes, ingreso, formación de capital, demanda, oferta, importaciones, exportaciones, equilibrio en mercados domésticos, balanza de pagos.

O’Ryan et al. (2002) indican que las características fundamentales de los MEGA son las siguientes:

- Tienen funciones de demanda que se fundamentan en un proceso de maximización de la utilidad por parte de los consumidores.
- Tienen funciones de oferta que se originan en un comportamiento maximizador de utilidades por parte de los productores.
- La mayoría asume mercados competitivos en un contexto neoclásico; por lo tanto, las cantidades y los precios son determinados endógenamente.
- Son modelos multisectoriales que se especifican de acuerdo con el tipo de aplicación que se desea realizar y la desagregación existente de la I-P.
- Están formulados en términos reales; por ello, no pueden responderse preguntas sobre temas monetarios.
- Pueden representar varios países, un país, una región, incluso un poblado, dependiendo de la aplicación.
- Pueden ser estáticos o dinámicos; éstos últimos se resuelven como series de modelos estáticos en forma comparativa.

A continuación, se desarrollan los elementos constitutivos de los modelos:

## I. Factores de producción y oferta de bienes

En general, los MEGA incluyen el capital y el trabajo como factores productivos, aunque algunas aplicaciones también consideran la tierra como uno de estos factores.

El capital suele ser único y homogéneo, y su asignación en cada sector será determinada por la rentabilidad relativa sectorial. Cuando los modelos son dinámicos, se utiliza la sumatoria de la inversión actual; la inversión realizada en los años anteriores se incluye después de ser descontada la depreciación.

La oferta de trabajo es exógena, pues dependerá de factores demográficos; por ejemplo, la población en edad de trabajar, la ocupación de la mujer, la edad o la emigración internacional.

Su inclusión dentro del modelo suele ser desagregada por algún tipo de clasificación como capacitados-no capacitados, urbano-rural, profesionales-técnicos-artesanos u hombres-mujeres; su incorporación dependerá de la disponibilidad de la información y el fin de la investigación.

La demanda de trabajo se deriva de las funciones de producción y del supuesto de maximización de utilidades, en la cual las tasas salariales equivalen a la productividad marginal de factor. Se puede incluir también el hecho de que existan diferentes pagos sectoriales por el mismo tipo de trabajo. Se resuelve el modelo cuando se igualan la oferta y la demanda del factor por cada tipo de calificación o trabajo.

El valor agregado asume retornos constantes a escala, y es determinado por la función de producción que se especifica en el modelo: elasticidad unitaria (Cobb-Douglas), coeficientes insumo-productos fijos (Leontieff) o Elasticidad de Sustitución Constante (CES, por sus siglas en inglés).

*«En la práctica, se adopta una postura intermedia utilizando el supuesto de Armington (1969), que sugiere sustitución imperfecta entre bienes y servicios nacionales e importados, y suele ser el más indicado para economías pequeñas.»*

En general, se utilizan modelos de CES, pues permiten la sustitución entre factores productivos e insumos intermedios; además, se cumple el supuesto de rendimientos constantes a escala y, según la especificación de los parámetros, pueden transformarse en funciones Cobb-Douglas o Leontieff.

## II. Ingreso

El ingreso total de los factores se distribuye entre los productores, los trabajadores asalariados y el gobierno. El ingreso laboral es el total de pagos salariales; y el ingreso de capital es la diferencia entre el valor agregado total y el ingreso salarial.

Los ingresos del gobierno corresponden a los impuestos directos e indirectos, los cuales deben deducirse de los ingresos salariales y de capital. También, es posible la existencia de transferencias externas hacia los hogares o el gobierno.

## III. Ahorro y formación de capital

El ahorro se suele obtener como una proporción fija de los ingresos después de los impuestos. La propensión a consumir más la propensión al ahorro equivale al ingreso de los hogares. El ahorro público es la diferencia entre los ingresos y los egresos del gobierno, los cuales suelen ser exógenos.

Como en su mayoría, se utilizan modelos neoclásicos, y el ahorro determina la inversión. La demanda de inversión sectorial se obtiene mediando coeficientes fijos.

## IV. Demanda

La demanda total de los bienes de un sector es resultado de la sumatoria del consumo intermedio, el consumo total, la inversión, el gasto del gobierno y las exportaciones. Los bienes pueden producirse domésticamente o ser importados.

Para determinar la demanda que genera el consumo de bienes, se utilizan funciones de utilidad Cobb-Douglas, funciones de gasto lineal (LES, por sus siglas en inglés) o una extensión de éstas (ELES), que incorpora un consumo mínimo de subsistencia.

La demanda del gobierno se determina, en la mayoría de las aplicaciones, en forma exógena. La demanda de inversión por cada actividad se obtiene con la matriz de coeficientes de capital.

## V. Sector externo

El modelo neoclásico extremo asume sustitución perfecta entre producción doméstica y producción importada, mientras los modelos estructuralistas incluyen las importaciones como complementos de la producción doméstica.

En la práctica, se adopta una postura intermedia utilizando el supuesto de Armington (1969), que sugiere sustitución imperfecta entre bienes y servicios nacionales e importados, y suele ser el más indicado para economías pequeñas.

Dada la disponibilidad de información y las características del sector agropecuario de países en desarrollo, no siempre se cumple la ley del precio único, que establece que el precio externo e interno se igualan (O’Ryan et al., 2002; Taylor et al., 2004).

O’Ryan et al. (2002) sugieren la existencia de varias posibilidades para especificar la función de oferta de las exportaciones, cuando son las economías pequeñas las que toman los precios internacionales.

- La elasticidad de oferta y un nivel de exportaciones fijado exógenamente dependen de los precios relativos domésticos y de la exportación. El precio es el promedio ponderado de los precios domésticos y de exportación.
- Se aplica una analogía a la función de Armington aplicada a las exportaciones, como la función de Elasticidad de Transformación Constante (CET, por sus siglas en inglés).
- Una función logística en la cual las exportaciones sobre la producción doméstica está directamente relacionada con la razón de precios relativos, implica cambios muy fuertes y, por lo tanto, se utiliza menos.

Concluyendo, estas funciones se modifican si el caso corresponde a una economía que puede influir en el precio de algunos productos. Si el modelo se utiliza para estudiar

comercio internacional, suele aplicarse el modelo Heckscher-Ohlin-Samuelson (determinado por la intensidad en el uso de factores de producción).

## VI. Homogeneización de precios

En estos modelos, es necesario definir un precio como numerario que permita la homogeneización del modelo. En general, éste se define como un promedio ponderado de los precios de los distintos bienes o servicios.

Esta ponderación permite que si el salario baja, los precios de los bienes puedan subir o bajar, dependiendo de la intensidad del uso del factor trabajo en su producción. En otros casos, se utiliza el tipo de cambio como numerario, con un índice de precios adicional que permite obtener valores reales homogéneos, después de la aplicación de algún shock al modelo.

## VII. Equilibrio en el mercado doméstico y la balanza de pagos

El equilibrio en el mercado doméstico se obtiene igualando la oferta doméstica con la demanda doméstica de los bienes producidos en el país.

La demanda doméstica se obtiene de la demanda agregada que incluye, al consumo intermedio, la demanda por consumo, la demanda de inversión y el gasto público.

Si se consideran como dados el tipo de cambio y el precio del bien de su demanda doméstica, se estima la demanda de importaciones. La oferta doméstica se obtiene utilizando funciones como la de la CET. En forma interactiva, los precios se ajustan hasta alcanzar las condiciones de equilibrio.

Por la ley de Walras, después de estimar el nivel de importaciones y el nivel de exportaciones, se procede a ajustar la balanza de pagos, para lo cual se plantean dos escenarios: uno sin restricción y otro con restricción en la entrada de capitales.

Cuando se plantea una restricción en la entrada de capitales, el ajuste puede obtenerse al utilizar un tipo de cambio flexible, o bien, al racionar las importaciones mediante restricciones cuantitativas, o al incrementar los aranceles (Dervis y Robinson, 1980; O’Ryan et al., 2002).

## Calibración del modelo

Se deben resolver dos calibraciones en los modelos de equilibrio general aplicados: la primera, interna, se refiere al mercado laboral; la segunda, externa, resuelve las ecuaciones de equilibrio para el mercado doméstico y el mercado cambiario.

Para obtener una solución, se empieza utilizando valores estimados para los precios y el tipo de cambio; ambos se ajustan en forma iterativa y sirven para determinar los precios de los bienes de capital compuestos.

Las funciones de producción y del mercado laboral se resuelven en forma iterativa hasta obtener un nivel de producción, la demanda de trabajo y el salario; después, se igualan la demanda y la oferta, lo cual reajusta los precios e inicia otra iteración, hasta satisfacer las ecuaciones de equilibrio.

En la actualidad, este proceso se realiza haciendo uso del software GAMS, el cual permite la formulación del problema de optimización mediante un lenguaje que reconozca algún algoritmo.

### Métodos de resolución para las ecuaciones de equilibrio de un MEGA

I. Utilizar el método de Johansen (1960), que consiste en la linealización del modelo y su resolución por simples inversiones matriciales, al igual que los modelos de I-P. No es adecuado si alguna función no pudiera linealizarse.

II. Utilizar el método de Scarf, el cual se basa en los métodos de puntos fijos que fueron aplicados en modelos en países desarrollados para obtener impuestos óptimos. Por su complejidad matemática, no es común su uso.

III. Utilizar el método expuesto por Ginsburg y Waelbroeck (1981), donde los modelos de equilibrio general se formulan como modelos de programación que se resuelven con métodos de programación no lineal, los cuales generan precios duales que pueden interpretarse como los precios de equilibrio neoclásicos.

IV. Utilizar el método de Newton, que requiere de una matriz de derivados de las funciones de exceso de la demanda; sirve para modelos con valores poco extremos y no excesivamente largos, pues necesita valores iniciales o formas funcionales poco complicadas.

V. Utilizar métodos para resolver sistemas de ecuaciones no lineales como el de Gauss-Seidel, el cual requiere que el modelo se coloque en forma canónica, es decir, que las variables endógenas se incluyan en la parte izquierda de las ecuaciones. Su principal limitante es la imposibilidad de separar las funciones implícitas de las ecuaciones de equilibrio, por lo cual se deben ajustar después de cada iteración.

Fuente: O'Ryan, R.; de Miguel, C.; Miller, S. (2003). **Ensayo sobre equilibrio general computable: Teoría y Aplicaciones**. Universidad de Chile.

## El marco temporal de análisis en los MEGA

En su mayoría, los MEGA son estáticos, es decir, presentan la información de un solo período de tiempo. Las simulaciones se realizan con estática comparativa.

También existen casos donde la finalidad de la investigación radica en encontrar sendas a lo largo del tiempo para las variables endógenas y desarrollar, de este modo, modelos dinámicos.

Los modelos de equilibrio general difieren sustancialmente de los modelos macroeconómicos, pues si bien utilizan parámetros estimados en forma econométrica con la información disponible, el modelo es *calibrado* y, por lo tanto, la solución no incluye término de error.

Esto es relevante al analizar los modelos de equilibrio general dinámicos, pues son menos consistentes estadísticamente, al no utilizar series de tiempo que los sustenten, tal como ocurre con los modelos macroeconómicos.

Un modelo dinámico incluye dos submodelos: el primero, estático, busca encontrar los parámetros que permitan encontrar el equilibrio en el corto plazo; y el segundo, interperíodo, especifica el comportamiento de algunas variables entre cada período de análisis.

La optimización dinámica presenta problemas cuando las sendas tienen soluciones de esquina o de tipo «*bang-bing*», es decir, su trayectoria rebota entre las cotas en forma brusca (Chiang, 1992). Su escasa evidencia empírica provoca problemas al requerir manipulaciones subjetivas en las especificaciones del modelo para obtener resultados empíricos satisfactorios.

En realidad, los modelos de equilibrio general aplicados son más útiles y fiables cuando las simulaciones utilizan estática comparativa en los casos cuando los cambios en los parámetros y variables exógenas clarifican los mecanismos que operan en la realidad a mediano plazo.

## Ventajas y limitaciones de los MEGA

Los MEGA corrigen algunas limitaciones que presentan otras técnicas como los modelos insumo-producto; sin embargo, éstos presentan sus propias limitaciones. Entre las ventajas más relevantes de los MEGA se encuentran:

- Permiten resolver problemas no lineales y, por ende, es posible generar estructuras de costos no lineales.
- Permiten obtener los precios de la economía en forma endógena, como resultado de la oferta y la demanda.
- Permiten incluir en el análisis varios mercados: laboral, capital, insumos, bienes finales, entre otros.
- Permiten modelar y analizar las interrelaciones directas e indirectas en la estructura de una economía.
- Es posible incorporar mercados en competencia imperfecta en los mercados que incluye el modelo.
- Después de construidos los modelos, es posible analizar infinidad de simulaciones de alternativas de política.
- Permiten cuantificar la eficiencia y los impactos redistributivos económicos de las políticas económicas antes de su implementación.

Sin embargo, también son criticados por algunas de sus limitaciones:

- Requieren de mucha información, lo cual los hace depender de la rigurosidad y la calidad de la información estadística disponible.

- Como las ecuaciones deben ser calibradas para obtener una solución exacta, algunos opinan que su base estadística es inferior a la de los modelos econométricos basados en series de tiempo.
- No incluyen el comportamiento de la inversión, que se determina por el nivel de ahorro.
- No incorporan aspectos monetarios, ni el sector financiero.
- Requieren de manipulación en la especificación de los modelos dinámicos para que los resultados tengan significado económico.

A pesar de estas últimas limitaciones, los MEGA son la principal herramienta de planificación económica, ya que sus ventajas superan a sus limitaciones, las cuales pueden ser subsanadas.

Para reducir la segunda limitante, en el proceso se hacen análisis de sensibilidad de los parámetros exógenos utilizados (elasticidades), de manera que pueda observarse el grado de inferencia que pueden tener los resultados de las simulaciones.

Otro aspecto importante de recalcar es que los resultados obtenidos deben interpretarse en términos de variaciones relativas, cambios de signos, dirección y tamaño de los cambios, y nunca en valores absolutos. Para obtener mayor detalle de los resultados obtenidos, estos modelos requieren de análisis sectoriales complementarios; así, se podrá estudiar a profundidad la razón de los cambios ocurridos.

# El modelo de equilibrio general aplicado en el ámbito rural

Los MEGA han sido aplicados a un conjunto de países, a un país, a una región, a un sector económico y hasta a comunidades rurales; las implicaciones del modelo cambiarán de acuerdo con el ámbito de estudio. Se han usado para estimar los posibles efectos en la economía (por ejemplo, en la producción, el comercio, el empleo, la emigración y la distribución del ingreso) de cambios en materia de política económica, tales como la modificación en los precios de los productos agropecuarios que provocan la implementación de acuerdos de liberalización comercial.

Al capturar los efectos directos e indirectos de cambios de política, los MEGA son una poderosa herramienta para el análisis de las políticas públicas, incluyendo las medidas de transición.

Según la teoría económica, los cambios en los precios son el mecanismo principal por medio del cual se transmiten los efectos de cambios exógenos, como aquéllos que surgen de las reformas en materia económica.

La mayoría de estudios y reflexiones sobre los impactos de procesos de liberalización comercial en la agricultura de los países en desarrollo se originan del supuesto de que los precios afectan directamente a todos sus productores rurales (ver, por ejemplo, a Polaski y Rangaswami, 2005).

Otros autores argumentan que, debido a los elevados costos de transacción en la compra y venta de bienes y servicios, los hogares rurales de los países en desarrollo están aislados del mercado y, en consecuencia, no son afectados por el cambio en los precios (ver, para el caso mexicano, Key, Sadoulet y de Janvry, 2000).

Observaciones en el campo de México y Centro América reflejan que la realidad es distinta: hay hogares rurales que venden cultivos «básicos» como el maíz. Simultáneamente, hay hogares que producen para el consumo familiar y que están aislados del mercado del grano.

Lo anterior indica que hay hogares rurales que son afectados directamente por cambios en los precios de los cultivos y hay otros que no lo son, o que los efectos en la economía del hogar son indirectos, a través del mercado de factores de la tierra y del trabajo (Dyer, Boucher y Taylor, 2005; y Taylor, Yúnez-Naude y Dyer, 2005).

Las características del área rural centroamericana sugieren que los MEGA tradicionales, que incorporan la información agregada de los distintos sectores en la economía, no reflejarán el impacto de la liberalización en los diversos hogares rurales (ver, por ejemplo, Cuesta y Sánchez, 2003).

Por ello, se han modificado los MEGA para utilizar como unidad de análisis los distintos tipos de hogares rurales y presentar un enfoque microeconómico que capture los efectos directos e indirectos de los cambios de política en los hogares rurales. Este nuevo modelo se denomina MEGARUM (Modelo de Equilibrio General Rural y Microeconómico).

Un MEGARUM incorpora la posibilidad de que los precios de los productos e insumos agropecuarios sean exógenos al hogar rural, y determinados por el mercado o el gobierno; o que la ausencia de mercados implique que sean los hogares los que determinen el precio sombra.

Con los MEGARUM, también se puede incluir una situación en la cual haya algunos hogares que tomen sus decisiones a partir de precios determinados por los mercados, y otros hogares que no lo hagan. Otra situación podría ser que los precios de algunos bienes e insumos sean exógenos y otros determinados por los hogares.

Con este modelo, se puede realizar un análisis más profundo y realista de la economía rural, pues captura su heterogeneidad y sus relaciones, además de las diferencias referentes a la participación de los hogares en los mercados y su diversificación con respecto a sus fuentes de ingreso.

Mientras los MEGA tradicionales aplicados en México predijeron una drástica reducción en la producción mexicana del maíz a raíz del Tratado Norteamericano de Libre Comercio (TLCAN), un MEGARUM explicó por qué la oferta del maíz por parte de los hogares rurales no ha disminuido después de más de diez años de haberse implementado el Tratado<sup>3</sup>.

3. Ver G. Dyer, J. E. Taylor y A. Yúnez-Naude (2005). *Disaggregated Rural Economy-wide Models for Policy Analysis*. *World Development*, Vol. 33, No. 10.

# Estimación de un MEGARUM para Centro América

## Justificación y objetivos de la aplicación

**L**a liberalización de los mercados a partir de los convenios de libre comercio entre los países o regiones es un tema de gran importancia a nivel mundial; abarca a la región centroamericana.

Desde mediados de la década de 1990, los países de Centroamérica iniciaron un proceso de negociación con los Estados Unidos para establecer un Tratado de Libre Comercio (CAFTA, por sus siglas en inglés) y que incluye a la República Dominicana.

Independientemente a que se haya aprobado el CAFTA, las tendencias internacionales y regionales son llevar a cabo procesos de liberalización comercial que tomen en cuenta al sector agropecuario; ejemplo de ello son las negociaciones multilaterales de la Ronda de Doha en el seno de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Por ello, se justifica un estudio que pretenda determinar los efectos del proceso de liberalización comercial en los hogares rurales centroamericanos, considerando que son los más vulnerables frente a cambios en la estructura económica.

Esta aplicación del MEGARUM tiene como objeto medir el impacto económico del CAFTA en los hogares rurales de Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador, lo cual permitirá realizar simulaciones de variables productivas clave a nivel de hogar, basadas en escenarios económicos resultantes del CAFTA.

Los resultados permitirán hacer recomendaciones sobre política sectorial y macroeconómica que estimulen la competitividad rural y atenúen efectos negativos en estos hogares.

## Especificación del modelo

La estructura matemática del modelo se describe en Taylor, Yúnez-Naude y Dyer (2005). Aquí se presenta una descripción no matemática. Según Taylor y Adelman (2003), un modelo microeconómico del hogar productor en la actualidad es un MEGA para una economía muy pequeña.

Los MEGARUM anidan modelos MEGA construidos para grupos de hogares dentro de un MEGA para un espacio económico más grande, como una comunidad, una región o un sector rural entero.

El punto de partida para construir un MEGARUM es una serie de Matrices de Contabilidad Social (MCS), una para cada hogar o grupo de hogares rurales, a diferencia de los MEGA para naciones, los cuales se construyen con datos de una sola MCS nacional (Stone, 1986; Pyatt y Round, 1979; Taylor y Adelman, 1996).

Después, es necesario iniciar la especificación del modelo. Cuando un hogar está estrechamente vinculado con mercados rurales, los precios que guían sus decisiones son determinados en dichos mercados; es decir, son exógenos (Singh, Squire y Strauss, 1986; deJanvry, Fafchamps y Sadoulet, 1991).

Estando muy vinculados con el mercado, los hogares comerciales no tienen que desarrollar un producto para poder consumirlo. Los hogares comerciales pueden concentrar sus recursos en actividades en las cuales ellos tengan una ventaja comparada. Por ejemplo, pueden vender sus productos en el mercado y usar sus ganancias para comprar lo que necesiten consumir. Es decir, la producción puede desvincularse del consumo cuando hay un nivel alto de acceso a los mercados.

Una implicación de esto es que los cambios en los niveles de demanda dentro del hogar, la comunidad o aun dentro del sector rural, no incentivan la producción, la cual depende de precios que provienen de mercados que pueden estar muy alejados del productor.

Por ejemplo, si las reformas comerciales bajan el precio del maíz en la región centroamericana, la producción de maíz de los hogares comerciales se verá afectada. Sin embargo, no afectará de manera directa la producción de maíz en los hogares de autoconsumo, los cuales se encuentran aislados del mercado. Los hogares de autoconsumo o subsistencia son aquéllos cuya decisión de producción no está vinculada con alguna ventaja comparativa, y la finalidad de su producción no es la venta sino su consumo familiar; tanto en México como en Centro América se producen granos básicos (maíz, frijol o arroz) para este fin.

*«Cuando un hogar está estrechamente vinculado con mercados rurales, los precios que guían sus decisiones son determinados en dichos mercados; es decir, son exógenos.»*

El valor de producción, a pesar de no ingresar al mercado, es un ingreso implícito para el hogar, pues destina menos recursos, obtenidos de otra fuente, para satisfacer su demanda de granos básicos.

Sin embargo, la influencia del precio comercial del maíz puede transmitirse a los hogares de subsistencia por medio de otros mercados en que éstos participen, especialmente el mercado rural de trabajo. Si algunos hogares de autoconsumo ofrecen su mano de obra a fincas comerciales de maíz, una caída en el precio del maíz podría afectar de forma negativa el ingreso y los salarios, y como resultado de esto, la producción de maíz para el autoconsumo.

No es obvio, a priori, cuál será la dirección del impacto sobre la producción de maíz de los hogares de subsistencia. Esta producción podría bajar a causa de la pérdida de

*«Cada grupo de hogares puede recibir ingresos no agropecuarios, y ellos forman parte del presupuesto completo del hogar. Estos ingresos pueden incluir salarios agrícolas y no agrícolas, remesas de la migración y transferencias públicas.»*

ingreso, o podría subir a causa de la pérdida de empleo, la cual baja el valor implícito del tiempo y crea incentivos para que el trabajo ensimisme en los hogares de subsistencia.

Tampoco es seguro el efecto que tendría una caída en el precio del maíz sobre el ingreso real de los hogares rurales. Los productores y los proveedores de mano de obra a la producción de maíz sufren cuando el precio comercial baja. Sin embargo, quienes consumen maíz o utilizan maíz para alimento de animales ganan ya que el precio del maíz es menor.

El modelo desagregado contiene un modelo micro-económico del hogar productor para cada uno de los grupos de hogares rurales antes mencionados. Los modelos del hogar productor tienen dos partes. La primera se trata de la producción; la segunda, del consumo, pues los hogares rurales están involucrados en estas dos clases de actividades al mismo tiempo.

Para cada actividad agropecuaria y no agropecuaria, en cada grupo de hogares hay una función de producción y una función de demanda para cada factor variable (i.e., cada tipo de mano de obra). El capital y la tierra son factores fijos en el modelo, al igual como en la realidad, pues ellos representan limitaciones sobre la producción en la gran mayoría de hogares rurales del país.

Cada grupo de hogares demanda el insumo variable con el fin de maximizar su utilidad, lo que implica que cada insumo variable se utilice de manera que su contribución marginal en cada actividad sea igual a su costo marginal.

En combinación con los factores fijos, la selección de insumos variables determina la cantidad producida, la ganancia. La forma funcional para las funciones de producción en el MEGARUM es de tipo Cobb-Douglas.

La ganancia agrícola, junto con otras fuentes de ingresos, conforma el ingreso completo del hogar. El ingreso representa el presupuesto para el consumo en cada grupo

de hogares. Para cada producto, el tipo de hogar tiene una función de demanda que relaciona su cantidad demandada con su nivel de ingreso y los precios.

Para modelar estas demandas de consumo, se usa un sistema lineal de gastos sin cantidades mínimas requeridas (Deaton y Muellbauer, 1980). Una gran ventaja de las formas funcionales que se usaron para este modelo es que son sencillas y se pueden estimar por separado para cada grupo de hogares, usando datos en las MCS-hogares.

Al suponer que los hogares rurales optimizan, los exponentes de las funciones de producción son iguales a la participación de los factores en el valor agregado total en cada actividad, y la participación marginal de cada bien de consumo es igual a su participación en el presupuesto del hogar.

Cada grupo de hogares puede recibir ingresos no agropecuarios, y ellos forman parte del presupuesto completo del hogar. Estos ingresos pueden incluir salarios agrícolas y no agrícolas, remesas de la migración y transferencias públicas.

Los sueldos se usan para dar valor a la dotación de tiempo, según su uso en actividades agrícolas y no agrícolas. Para el sector rural, el sueldo no agrícola es exógeno; así se maneja en el modelo. El sueldo rural es exógeno para los hogares, pero es endógeno para el sector rural. Está determinado por la igualdad entre la oferta y la demanda de trabajadores agrícolas.

Para determinar el nivel del sueldo agrícola, se suma la demanda por actividades agrícolas y la oferta por hogares rurales de la mano de obra agrícola, y se fija la diferencia entre las dos sumas en cero.

La migración tiene implicaciones en el mercado laboral y en los ingresos no laborales del hogar, pues la expulsión migratoria reduce la oferta de mano de obra a actividades dentro del sector rural. A su vez, representa una fuente de ingreso en forma de remesas.

En el modelo, el nivel de la migración al exterior se trata como una variable fija. Sin embargo, en algunas simulaciones se explora el impacto de una continuación de la tasa positiva de emigración para la economía rural.

En cambio, la migración interna se maneja como variable endógena en el modelo. Se supone que la migración interna aumenta si la contribución económica del emigrante, por medio de remesas, es mayor al valor que el emigrante produciría trabajando en el campo.

Para incluir la migración en el modelo, es necesario tener una función que relacione la migración con las remesas. Se estima la elasticidad de las remesas con respecto a la migración usando datos sobre remesas y números de emigrantes en cada hogar.

Los precios de la mayoría de los productos son exógenos, determinados en mercados fuera del sector rural (e influidos por la política), excepto los precios de granos básicos en los hogares sin buen acceso a mercados (los pequeños productores no comerciales). Estos últimos se modelan como hogares de autoconsumo de granos básicos como en los modelos de Janvry, Fauchamps y Sadoulet (1991). Para ellos, el precio de los granos básicos es endógeno y está determinado por la igualdad entre la oferta y la demanda en el hogar. Para los hogares comerciales, todos los precios son exógenos.

Estas consideraciones implican que hay tres tipos de precios en el modelo:

- Precios exógenos, determinados en mercados fuera del sector rural, como los sueldos no agrícolas y la mayoría de los precios de los productos;
- Precios endógenos, determinados en los mercados dentro del sector rural, como el sueldo agrícola; y
- Precios determinados dentro del hogar, como los precios de los productos de autoconsumo para los hogares no comerciales.

Como los factores tierra y capital son fijos para cada hogar, sus precios también son endógenos; éstos son iguales al valor del producto marginal de estos factores fijos en la producción.

En las simulaciones se explora el impacto del aumento en los factores fijos, como resultado de programas para aumentar el capital en el campo.

Es importante enfatizar que cada grupo de hogares tiene su propio conjunto de funciones de producción, demanda de insumos, consumo y migración.

La solución del modelo inicial determina la demanda de factores variables, la producción, el ingreso completo y el consumo para cada grupo de hogares, además del sueldo agrícola, la migración interna y los precios de bienes no comerciables (el precio implícito de granos básicos). Éste es el punto de partida para llevar a cabo simulaciones que permitan averiguar los impactos del CAFTA y otros shocks en el sector rural.

*«Para incluir la migración en el modelo, es necesario tener una función que relacione la migración con las remesas. Se estima la elasticidad de las remesas con respecto a la migración usando datos sobre remesas y números de emigrantes en cada hogar.»*

## El procedimiento a seguir

**P**ara cumplir con los objetivos de la investigación, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Obtención y preparación de la información estadística.
- Clasificación de los hogares rurales según la tipología establecida.
- Obtención de seis MCS, una para cada tipología de hogar.
- Elaboración de tablas que permitan caracterizar la tipología de hogares, a través de sus fuentes de financiamiento y de sus patrones de gasto e inversión.
- Identificación de las formas funcionales de producción de los bienes, la elasticidad de intensidad del uso de los insumos y la elasticidad de emigración de los hogares.
- Elaboración del modelo en un lenguaje que pueda ser utilizado por GAMS para realizar las simulaciones e identificar las simulaciones que se realizarán en el modelo.
- Estimación del impacto e interpretación de los resultados.
- Sugestión de políticas que contrarresten las amenazas identificadas en los hogares rurales guatemaltecos.

La información para esta aplicación fue obtenida de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, recopilada en el año 2000 por el Instituto Nacional de Estadística<sup>4</sup>, el cual presenta una inferencia a nivel regional y urbano/rural.

---

4. Para una descripción detallada, consultar Arroyave, Huard y Martínez (2001). *Encuesta nacional sobre condiciones de vida ENCOVI 2000*, realizada por el Instituto Nacional de Estadística. En: **Reflexiones Económicas**. Guatemala: IDIES / URL.

## Identificación de la tipología de hogares

**P**ara obtener un MEGA que responda a los intereses de la investigación y la realidad socioeconómica del país, es crucial la definición de los criterios que permitan clasificar los hogares rurales en grupos mutuamente excluyentes.

En el caso de Guatemala, se definieron seis grupos de hogares, para los cuales se obtuvieron modelos individuales, que se integraron para obtener un MEGA que incluyera todos los hogares rurales del país.

La clasificación de hogares de Guatemala responde a tres criterios principales:

- a. Acceso a tierra para actividades agropecuarias, sin diferenciar entre la tierra en propiedad y aquella rentada.
- b. Acceso a mercados para sus productos agrícolas, ya sea por altos costos de transacción o por decisión propia.
- c. Tamaño de la tierra para usos agropecuarios.

Primero, se diferencian aquellos hogares rurales que poseen tierra para realizar actividades agropecuarias –sin importar si ésta es propia o arrendada– de aquéllos que no poseen tierra para esos fines.

Con la información que proporciona ENCOVI 2000, se obtuvo que el 84.6 por ciento de los hogares rurales poseen tierra para fines agropecuarios, mientras que el 15.4 por ciento no cuenta con ella.

Dentro del 15.4 por ciento de los hogares rurales que no poseen tierra, también existen diferencias dependiendo del nivel de escolaridad de los miembros, pues eso repercute en las fuentes de ingreso que poseen y en sus decisiones referentes a la inversión y sus patrones de gasto.

Para diferenciarlos, se utilizó el nivel de escolaridad del jefe de hogar. En el área rural, el promedio de escolaridad es menor a los tres años; por ello, concluir la primaria e iniciar el nivel secundario es un discriminante importante.

Si el jefe de hogar contaba con más de seis años de escolaridad, se identificó al hogar como un «Hogar sin tierra, capacitado». Si el jefe de hogar contaba con menos de seis años de escolaridad, se identificó al hogar como un «Hogar sin tierra, no capacitado».

Posteriormente, fue necesario diferenciar los hogares que poseían tierra y que estaban vinculados al mercado, de los que no estaban. Para esto, se definieron tres criterios:

- Si el hogar no utiliza mano de obra remunerada, pero sí familiares y vecinos no remunerados, se considera que no está vinculado al mercado.
- Si la producción del hogar se utiliza en su totalidad para el autoconsumo, se considera que no está vinculado al mercado.
- Si el hogar posee menos de una manzana de terreno, y se dedica a cultivar granos básicos, no se considera vinculado al mercado.

Alrededor de ocho de cada diez hogares rurales son reconocidos como comerciales o no comerciales, sin importar cuál de los tres criterios se utilice. Para definir la tipología de los hogares rurales restantes, se estableció que pertenecerían a la tipología donde quedarán clasificados según dos de los tres criterios descritos.

El 53 por ciento de los hogares rurales guatemaltecos no son comerciales, la explicación a ese fenómeno es que sufren de altos costos de transacción que impiden su participación en el mercado. Son muy importantes en este ejercicio, pues los hogares no comerciales no se ven afectados en forma directa en cuanto a los cambios en el precio de los granos básicos.

Lo anterior indica que los hogares no comerciales consumirán pocos granos básicos del mercado y que sus decisiones de producción no se verán directamente afectadas por la importación de granos básicos.

Por último, se diferenciaron los hogares comerciales, según el tamaño del terreno que poseyeran para fines agropecuarios:

- Hogar comercial pequeño: menos de cinco manzanas para cultivar.
- Hogar comercial mediano: entre cinco y 32 manzanas (media caballería) para cultivar.
- Hogar comercial grande: más de media caballería para cultivar.

Se estima que en Guatemala hay 1.23 millones de hogares rurales. El cuadro No. 1 del Anexo indica cuántos hogares rurales pertenecen a cada tipología; el cuadro No. 2, su ubicación geográfica.

Por los criterios que se utilizan para diferenciar entre el área urbana y el área rural<sup>5</sup>, no se incluyen los hogares ni las empresas agropecuarias ubicadas en el área urbana; es decir, no aparece información de los grandes productores de azúcar ni de algunos productores grandes de cultivos tradicionales como los del café.

Los seis grupos de hogares se diferencian en varios aspectos: nivel de ingresos, actividades agropecuarias a las cuales se dedican, diversificación en la producción, tecnología que utilizan para producir, vinculación con el mercado, ubicación geográfica, fuentes de ingresos y patrones de gasto.

5. ENCOVI utiliza el criterio del X Censo de Población (1994), en el cual se consideran como área rural los lugares poblados que se reconocen oficialmente con la categoría de aldeas, caseríos, parajes, fincas en cada municipio, además de la población dispersa.

## Caracterización de los hogares rurales guatemaltecos

La información que proporciona ENCOVI 2000 y los resultados de las MCS permiten observar las diferencias que existen entre los hogares rurales guatemaltecos.

Estas diferencias se observan en su estructura y en su fuente de ingresos, el uso que se le da a la producción agropecuaria, el valor agregado que genera, la estructura de costos, su consumo e inversión, y su relación con el área urbana.

Independientemente de los resultados de las simulaciones, esta caracterización ofrece insumos interesantes para la formulación de políticas públicas al permitir conocer las distintas estrategias de sobrevivencia que realizan los hogares rurales guatemaltecos.

En los anexos del documento, se incluye la información sobre la ubicación geográfica de cada tipología, las actividades económicas a las cuales se dedican, la fuente de sus ingresos, su estructura de gastos, y una breve caracterización estadística sobre el hogar, la vivienda, la demografía y su situación económica.

## Resultados pendientes

El proyecto se encuentra en la fase final. Ya se cuenta con las MCS para las seis tipologías de hogares rurales en Guatemala, y los cuadros descriptivos que han permitido su caracterización.

Se han definido las simulaciones que se aplicarán a los modelos, para los cuales ya se obtuvieron resultados preliminares. Éstos no se incluyen en este documento por encontrarse en revisión.

Con los resultados de las simulaciones del MEGARUM, se pretende sugerir políticas de compensación que tengan un impacto satisfactorio en los hogares rurales guatemaltecos.

Además, la obtención de las MCS permitirá estudios posteriores para profundizar en el estudio del impacto sectorial del proceso de liberalización económica, lo que será una herramienta indispensable para la evaluación de las políticas públicas que pretendan incidir en el área rural.

# Conclusiones

- Si por décadas, los economistas pretendieron formular matemáticamente la teoría económica, en la actualidad buscan la viabilidad de su aplicación en la economía moderna.
- Los MEGA son una herramienta importante en el análisis económico, ya que permiten conocer las interrelaciones existentes entre los distintos sectores productivos de la economía.
- La especificación de los MEGA en la actualidad se origina de los supuestos de la escuela neoclásica, pero se modifica con elementos que aporta la escuela estructuralista, procurando mostrar las características específicas de una economía dada.
- Un MEGA requiere de una fuerte cantidad de información confiable para obtener las Matrices de Contabilidad Social (MCS), insumo necesario para las simulaciones de impacto.
- Los MEGA se diferencian de los modelos macro-económicos porque, para obtener los parámetros, utilizan un proceso de calibración en lugar de series de tiempo.
- Los MEGA se utilizan con estática comparativa, donde los cambios en los parámetros, más que en los valores absolutos, muestran los cambios que sufre la estructura económica ante un shock externo.
- La transmisión de precio en el área rural difiere al observado en el resto de la economía, pues la decisión de producción también depende de su nivel de autoconsumo y de sus costos de transacción.
- Los hogares rurales guatemaltecos son diversos, con distintas fuentes de ingreso y vinculaciones al área urbana, por lo cual las políticas públicas deben ser formuladas conociendo esas diferencias; esto permitiría que políticas públicas tuvieran un impacto satisfactorio.
- La información de las MCS rurales para Guatemala nos muestra que los hogares tienen vinculaciones laborales, tanto con el área urbana como con el área rural; sin embargo, éstas vinculaciones variarán de acuerdo con la demanda de empleo agrícola en el área.
- Los MEGARUM tienen la ventaja de ser más desagregados que los tradicionales MEGA, utilizan el hogar como unidad de análisis, consideran las diferencias entre los hogares y son de carácter microeconómico.
- Tanto los MEGA como las MCS deberían ser insumos indispensables en la negociación comercial, y en la formulación de políticas públicas que contrarresten los efectos negativos y potencien las oportunidades.

# Bibliografía

Adelman, I. y Robinson, S. (1978). **Income distribution policy in developing countries**. California: Universidad de Stanford.

Adelman, I. y Robinson, S. (1987). *Macroeconomic adjustment and income distribution: alternative models applied to two economies*. **Journal of Development Economics**. North-Holland.

Armington, P. (1969). *A theory of demand for products distinguished by place of production*. **IMF Staff Papers**. Vol. 16.

Arrow, K. y Debrue, G. (1954). *Existence of equilibrium for a competitive economy*. **Econometrica**. Vol. 22.

Arrow, K. y Hahn, F. (1971). **General competitive analysis**. San Francisco, USA: Holden-Day.

Arroyave, J. P.; Huard, A. y Martínez, R. (2001). *Encuesta nacional sobre condiciones de vida ENCOVI 2000, realizada por el Instituto Nacional de Estadística*. **Reflexiones Económicas**. Guatemala: IDIES / URL.

Banco Central de Chile. **General equilibrium models for the Chilean economy**. Chumacero y Schmidh-Hebbel (compiladores).

Bergman, L. (1991). *General equilibrium effect of environmental policy: a CGE modelling approach*. **Environmental and Resource Economics**.

Chiang, A. (1992). **Elements of Dynamic Optimization**. Estados Unidos: Alpha Chiang.

Cuesta, J. y Sánchez, M. (2003). **Crecimiento exportador, distribuidor de ingreso y pobreza en Honduras: un análisis contrafactual**. Mimeo. La Haya: Institute of Social Studies.

Debrue, G. (1959). **Theory of value**. New York: Wiley.

De Hann, H. (1994). *Kaleckian computable general equilibrium models: an evolutionary perspective*. **The Political Economy of Diversity**. USA.

De Janvry, A.; Fafchamps, M. y Sadoulet, E. (1991). *Peasant household behaviour with missing markets: some paradoxes explained*. **The Economic Journal**.

Edward, S. (1992). *Structural adjustment and stabilization: issues on sequencing and speed*. **EDI Working Paper**. USA: World Bank.

Evans, H. (1972). **A general equilibrium analysis of protection: the effects of protection in Australia**. Amsterdam, Holanda.

Gómez, A. (2002). **Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicados**. Universidad de Navarra: Documento de trabajo.

Harris, R. (1984). *Applied general equilibrium analysis of small open economies with scale economies and imperfect competition*. **American Economic Review**. Vol. 74.

Huard, A. (2005). *Notas sobre la matriz de contabilidad social: qué es, cómo se elabora y algunas aplicaciones*. **Reflexiones Económicas**. Guatemala: IDIES / URL.

Instituto Nacional de Estadística (2000). **Encuesta Nacional de Condiciones de Vida**.

Johansen, L. (1960). **A multi-sectorial study of Economic Growth**. North-Holland, Holanda.

Key, N.; Sadoulet, E. y De Janvry, A. (2000). *Transaction cost and agricultural household supply response*. **American Journal of Agricultural Economics**.

Landreth & Colander (2004). **History of economic thought**. 3ª. edición. USA: Editorial Houghton Mifflin Company.

O’Ryan, R.; de Miguel, C. y Miller, S. (2003). **Ensayo sobre equilibrio general computable: teoría y aplicaciones**. Universidad de Chile.

Polaski, S. (2005). **Agricultural negotiations at the WTO First do not harm**. Carnegie Endowment for International Peace.

Scarf, H. (1967). *The approximation of fixed points of a continuous mapping*. **SIAM Journal of Applied Mathematics**. Vol. 15.

Sen, A. (1963). *Neo-classical and neo-Keynesian theories of distribution*. **Economic Record**.

Sternier, T. (1994). *Environmental tax reform; theory, industrialized country experience, and relevance in LDC*. **Environmental Economics and Development**. Gothenburg University.

Taylor, Dyer y Yúnez-Naude, A. (2005). *Disaggregated rural economy-wide models for policy analysis*. **World Development**. Vol. 33.

Taylor, J. (1987). *Undocumented México-US. Migration and the returns to households in rural Mexico*. **American Journal of Agricultural Economics**.

Taylor, J. y Adelman, I. (1996). **Village Economies: The Design, estimation and use of village wide economic models**. Cambridge: Cambridge University Press.

Yúnez-Naude, A. y F. Barceinas (2004). *El TLCAN y la agricultura mexicana*. En Sobrazo, H. y Cáceres, E. (editores). **Diez años del TLCAN en México**. México: Fondo de Cultura Económica.

Yúnez-Naude, A. (2002). **Lessons from NAFTA: The Case of Mexico’s Agricultural Sector**. Washington, DC: The World Bank.

# Anexos

**Cuadro No. 1**

Frecuencia de la tipología de hogares rurales para Guatemala		
Tipología de hogares	Frecuencia	Porcentaje
Hogares sin tierra, no capacitados	160,357	12.9
Hogares sin tierra, capacitados	30,031	2.4
Hogares no comerciales	659,922	53.3
Hogares comerciales pequeños	295,854	23.9
Hogares comerciales medianos	66,752	5.4
Hogares comerciales grandes	26,129	2.1
<b>Total</b>	<b>1,239,045</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información de ENCOVI 2000.

**Cuadro No. 2**

Número de hogares por tipología y región administrativa del país							
Región política	Hogares sin tierra, no capacitados	Hogares sin tierra, capacitados	Hogares no comerciales	Hogares comerciales pequeños	Hogares comerciales medianos	Hogares comerciales grandes	Total
Metropolitana	14,235	4,630	35,055	13,811	1,504	694	69,929
Norte	14,217	1,232	61,841	35,350	15,695	1,438	129,773
Nororiente	23,090	7,571	60,403	32,453	10,876	5,159	139,552
Suroriente	14,568	2,984	62,060	48,038	11,974	1,887	141,511
Central	25,418	6,658	43,360	46,666	6,242	1,125	129,469
Suroccidente	58,105	5,595	247,073	62,317	10,486	2,753	386,329
Noroccidente	7,325	686	139,853	44,944	4,518	715	198,041
Petén	3,399	675	10,277	12,275	5,457	12,358	44,441
<b>Total</b>	<b>160,357</b>	<b>30,031</b>	<b>659,922</b>	<b>295,854</b>	<b>66,752</b>	<b>26,129</b>	<b>1,239,045</b>

Fuente: Elaboración propia con información de ENCOVI 2000.

**Cuadro No. 3**

Porcentaje de los hogares que se dedican a cada rama de actividad, por tipología						
Rama de actividad	Hogares sin tierra, no capacitados	Hogares sin tierra, capacitados	Hogares no comerciales	Hogares comerciales pequeños	Hogares comerciales medianos	Hogares comerciales grandes
Agricultura	43.8	13.5	70.4	86.0	89.6	90.6
Explotación de minas	0.1	0.0	0.5	0.1	1.5	0.9
Industria manufacturera	20.2	22.0	16.5	16.2	9.2	6.4
Electricidad, gas y agua	0.6	2.5	0.5	0.1	0.0	0.0
Construcción	16.8	5.4	11.1	6.7	2.9	1.0
Comercio	28.4	30.8	22.5	20.6	20.2	16.8
Transporte	8.9	6.4	3.1	1.2	0.6	1.7
Servicios financieros	0.9	22.9	1.0	1.0	0.0	0.0
Administración pública	3.2	8.8	1.9	2.1	1.4	0.0
Enseñanza	1.2	12.2	1.6	1.3	2.5	0.8
Servicios personales	20.3	15.1	11.0	8.6	4.6	4.2
Organizaciones extraterritoriales	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0

**Fuente:** Elaboración propia con información de ENCOVI 2000.

Cuadro No. 4

Composición del ingreso de los hogares rurales, por tipología (En porcentaje)							
Fuente de ingreso	Hogares sin tierra, no capacitados	Hogares sin tierra, capacitados	Hogares no comerciales	Hogares comerciales pequeños	Hogares comerciales medianos	Hogares comerciales grandes	Total
Valor agregado de...							
Granos básicos	0.00	0.00	3.94	3.66	7.30	5.61	3.42
Ganadería	0.00	0.00	5.79	1.32	20.69	17.61	5.08
Cultivos tradicionales	0.00	0.00	2.00	2.96	8.60	7.43	2.50
Cultivos no tradicionales	0.00	0.00	3.36	3.59	2.46	4.88	2.81
Producción no agrícola	0.00	0.00	0.23	0.46	0.00	0.00	0.22
Sueldos agrícolas	24.93	1.15	21.35	19.32	26.96	21.87	19.56
Sueldos no agrícolas	66.79	94.30	56.43	61.02	23.03	21.70	58.08
Remesas internas	1.50	0.32	1.21	1.21	1.41	0.48	1.12
Remesas del extranjero	2.92	0.72	3.29	2.50	2.21	0.56	2.62
Transferencias de otros hogares	1.21	0.19	0.69	0.73	0.44	0.73	0.65
Transferencias públicas	0.06	0.04	0.06	0.18	0.14	1.99	0.09
Venta de tierras, préstamos, transferencias del resto del mundo	2.58	3.25	1.65	3.05	6.77	17.14	3.83
<b>Todas las fuentes</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

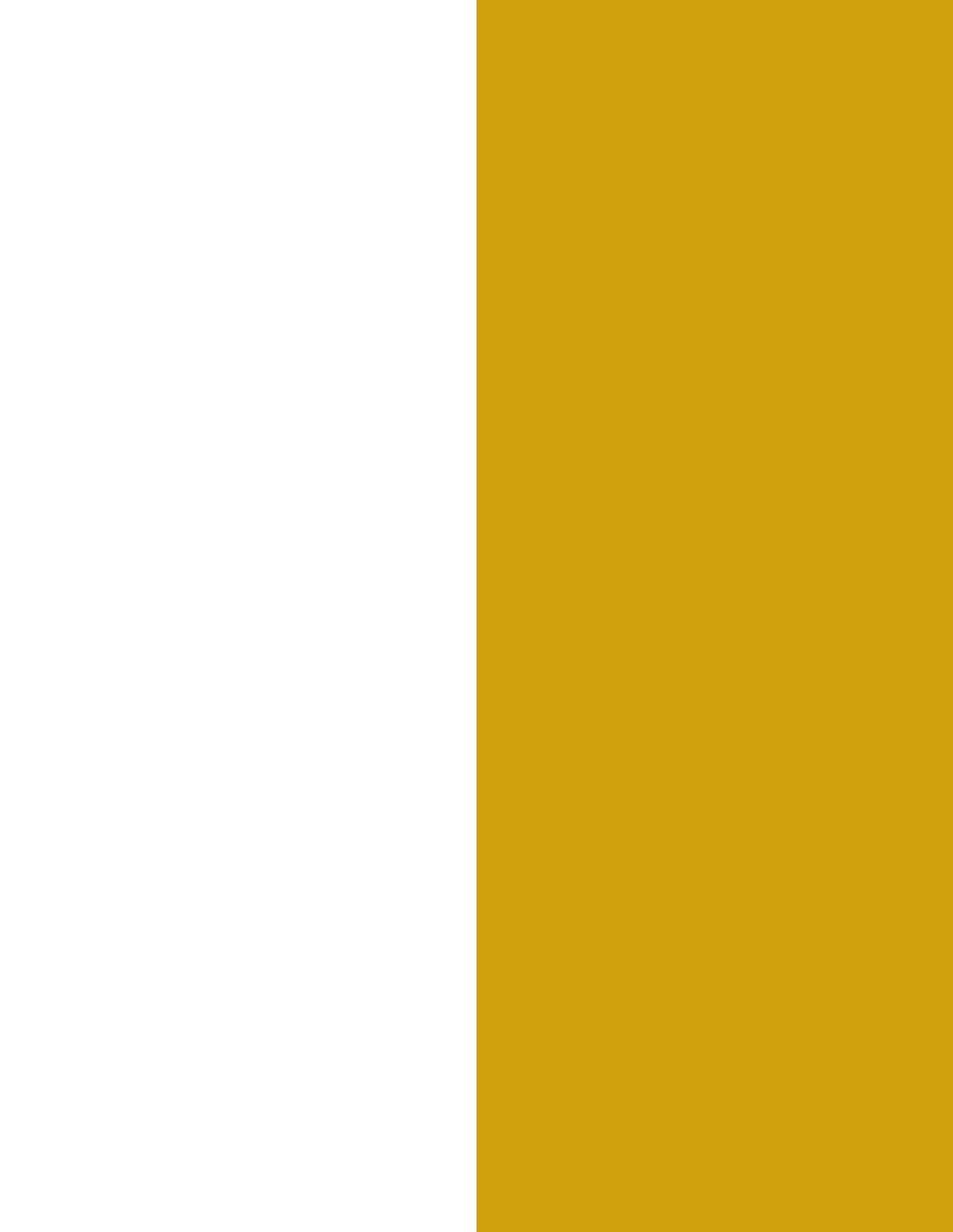
Fuente: Elaboración propia con información de ENCOVI 2000.

Cuadro No. 5

**Retrato estadístico de los hogares rurales, por tipología**

Características de cada grupo de hogares	Hogares sin tierra			Hogares con acceso a tierra		
	Capacitación baja	Capacitación alta	Hogar no comercial	Productor comercial		
				Pequeño	Mediano	Grande
<b>Características sociodemográficas</b>						
Porcentaje dirigido por mujeres	0.25	0.16	0.15	0.11	0.06	0.07
Porcentaje bi-parental (completo)	0.67	0.80	0.80	0.83	0.90	0.90
Promedio de escolaridad del jefe	2.47	11.44	1.97	1.92	2.17	2.42
Edad del jefe	41.91	35.34	44.67	44.97	43.83	45.16
Tamaño del hogar	4.68	4.36	5.83	5.77	6.11	6.21
Menor de 15 años	2.27	1.95	2.95	2.87	3.27	3.24
Mayor a 65 años	0.14	0.10	0.21	0.19	0.14	0.10
<b>Tenencia de tierra</b>						
Área de la finca	0.00	0.00	1.34	2.09	4.20	8.70
Porcentaje con terreno agropecuario propio	0.00	0.00	0.57	0.72	0.50	0.73
<b>Ingreso familiar y nivel de pobreza</b>						
Promedio de ingreso per cápita	5,201.75	11,036.37	3,962.52	3,951.00	4,174.49	6,505.17
Promedio de ingreso por hogar	20,465.82	45,305.74	19,734.26	19,321.62	21,978.16	31,612.80
Porcentaje de personas con ingreso promedio diario menor a \$1	0.24	0.05	0.44	0.42	0.42	0.28
Porcentaje de personas con ingreso promedio diario menor a \$2	0.68	0.31	0.82	0.84	0.79	0.61
<b>Indicadores de vivienda</b>						
Porcentaje con agua entubada	0.68	0.75	0.68	0.70	0.69	0.72
Porcentaje con energía eléctrica	0.70	0.95	0.55	0.54	0.43	0.35
Porcentaje con piso de tierra	0.43	0.16	0.60	0.60	0.57	0.45
Porcentaje con techo de cinc o teja	0.92	0.92	0.92	0.90	0.82	0.84
Porcentaje con letrina	0.75	0.78	0.88	0.86	0.90	0.98
Porcentaje con paredes de cemento o madera	0.69	0.88	0.45	0.42	0.60	0.78
Número de personas por habitación	3.45	2.33	4.23	4.01	4.30	4.09
Porcentaje con teléfono fijo o celular	0.04	0.29	0.02	0.02	0.04	0.04
Porcentaje con televisor	0.46	0.79	0.30	0.32	0.32	0.22
Porcentaje con estufa de gas	0.44	0.81	0.20	0.18	0.22	0.24
Porcentaje que cocina con leña	0.87	0.41	0.99	0.99	1.00	0.97
<b>Integración con mercados de bienes y de trabajo</b>						
Porcentaje con remesas de migrantes internos	0.15	0.16	0.16	0.15	0.14	0.17
Porcentaje con remesas de migrantes en el extranjero	0.11	0.06	0.12	0.12	0.18	0.21
Porcentaje con transferencias públicas de programas sociales	0.01	0.00	0.02	0.04	0.04	0.30
Porcentaje que vendió productos agropecuarios	0.00	0.00	0.47	0.92	0.95	0.96
Porcentaje con salarios agropecuarios	0.38	0.13	0.66	0.84	0.91	0.91
Porcentaje con salarios no agropecuarios	0.97	1.00	0.97	0.95	0.98	0.96

Fuente: Elaboración propia con información de ENCOVI 2000.



El Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IDIES) es una unidad académica de la Universidad Rafael Landívar (URL), especializado en investigaciones y servicios de consultoría. Está fundamentalmente al servicio de estudiantes, catedráticos e investigadores de la URL, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

El objetivo del IDIES es realizar estudios sobre la realidad socioeconómica de Guatemala, con la finalidad de:

- coadyuvar institucionalmente al desarrollo humano de los guatemaltecos, especialmente al de los más vulnerables y excluidos, mediante la reducción de la pobreza;
- obtener información y presentar alternativas que sirvan de orientación al sector público, al sector privado y a la sociedad civil para el análisis de los problemas nacionales considerados prioritarios y sus posibles soluciones; y
- enriquecer la vida académica de la URL por medio de la formación de sus estudiantes en el campo de la investigación y propuestas de política.

Actualmente, la agenda del IDIES gira en torno al estudio de los fenómenos de la pobreza y la desigualdad en Guatemala, abordados desde un enfoque de Economía de hogares, Economía de empresas y Política Pública.

**Idies** Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales



Universidad Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales  
Universidad Rafael Landívar  
Campus Central,  
Vista Hermosa III, zona 16  
Edificio "O", 3er. nivel, Oficina O-301  
Telefax (+502) 2426 2591 / 92 y 93  
[www.url.edu.gt/idies](http://www.url.edu.gt/idies)

Reflexiones Económicas  
Modelos de Equilibrio General  
Aplicado: un enfoque microeconómico para hogares rurales.  
Autor: Marco Antonio Sánchez García

Editor:  
©2005 Universidad Rafael Landívar  
Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IDIES)

Rectora:  
Guillermina Herrera Peña

Vicerrector General:  
Jaime Arturo Carrera Cruz

Vicerrector Administrativo-financiero:  
José Alejandro Arévalo Alburez

Vicerrector Académico:  
Rolando Enrique Alvarado López, S.J.

Secretario General:  
Rolando Escobar Menaldo

Decana de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales:  
Ligia Mercedes García Alburez

Director del IDIES:  
Peter Marchetti, S.J.

Coordinación: Regina Del Valle L.  
Edición: Ingrid L. Estrada C.

Diagramación y diseño:  
**INFINITOX**com  
comunicación gráfica

Esta publicación es realizada con financiamiento de la fundación Konrad Adenauer, de la República Federal de Alemania. **Derechos Reservados.** Se autoriza su reproducción parcial siempre que se cite la fuente. El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.