

## RESPUESTAS Y OPCIONES DE LOS PRODUCTORES DE SUBSISTENCIA A LAS SEÑALES DE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL: UN ENFOQUE DE ANÁLISIS MULTISECTORIAL

Javier Becerril García\* y Lilian Albornoz Mendoza\*\*

Fecha de recepción: 5 de marzo de 2010. Fecha de aceptación: 29 de julio de 2010.

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar –en el marco de la política ambiental del gobierno mexicano y su contribución al alivio de la pobreza– el impacto que tiene sobre la economía de una comunidad rural yucateca la promoción del uso del maíz para la producción de bioetanol. Los resultados de la simulación, realizada con base en un modelo de multiplicadores contables que toma como punto de partida una Matriz de Contabilidad Social, demuestran que los efectos de un aumento en la demanda del cereal sobre el PIB de la economía de subsistencia y en los ingresos de los hogares son mínimos. El estudio propone incentivar la demanda de artesanías o la producción de miel en la localidad, como alternativas de desarrollo sustentable. Las dos opciones tienen impactos significativos en el PIB y en la reducción de la pobreza.

### PALABRAS CLAVE

Pobreza, bioetanol, política ambiental, multiplicadores contables, matrices de contabilidad social.

---

\* Profesor investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán, y colaborador del Programa de Estudios del Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (Precesam) del Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México A.C. Correo electrónico: javier.becerril@uady.mx

\*\* Profesora investigadora de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán. Correo electrónico: lilian.albornoz@uady.mx

---

### Abstract

This study is aimed at evaluating –within the framework of the Mexican government’s environmental policy and its contribution to alleviating poverty –the impact of using corn in bio-ethanol production on the economy of a rural community in the state of Yucatan. The results of the simulation, carried out using an accountable multiplier model based on a Social Accounting Matrix, demonstrate that the effects of an increase in the demand for cereal on the GDP of a subsistence economy and on household incomes are minimal. The study proposes to provide an incentive to the demand for craft industries or the production of honey in the locality, as alternatives for sustainable development. The two options have significant impacts on GDP and on the reduction of poverty.

**Keywords:** poverty, bio-ethanol, environmental policy, accountable multipliers, social accountability matrices.

### Résumé

Ce travail a pour but d’évaluer – dans le cadre de la politique environnementale du gouvernement mexicain et de sa contribution à l’allègement de la pauvreté – l’impact qu’a sur l’économie d’une communauté rurale du Yucatan la promotion de l’emploi du maïs pour la production de bioéthanol. Les résultats de la simulation, réalisée sur la base d’un modèle de multiplicateurs comptables qui prend comme point de départ une matrice de comptabilité sociale, démontrent que les effets de l’accroissement de la demande du céréale sur le PIB de l’économie de subsistance et sur les revenus des foyers sont minimes. L’étude propose de stimuler la demande d’artisanats ou la production de miel dans la localité, comme alternatives de développement durable. Les deux options ont des impacts significatifs sur le PIB et sur la réduction de la pauvreté.

**Mots clefs:** pauvreté, bioéthanol, politique environnementale, multiplicateurs comptables, matrices de comptabilité sociale.

### Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar –no marco da política ambiental do governo mexicano e sua contribuição ao combate à pobreza– o impacto que tem sobre a economia de uma comunidade rural yucateca a promoção do uso de milho para a produção de bioetanol. Os resultados da simulação, realizada com base em um modelo de multiplicadores contábeis que toma como ponto de partida uma Matriz de Contabilidade Social, demonstram que os efeitos de um aumento na demanda do cereal sobre o PIB da economia de subsistência e na renda das famílias são mínimos. O estudo propõe incentivar a demanda de Artesanatos ou a produção local de Mel, como alternativas de desenvolvimento sustentável. A duas opções têm impactos significativos no PIB e na redução da pobreza.

**Palavras-chave:** pobreza, bioetanol, política ambiental, multiplicadores contábeis, matrizes de contabilidade social.

自给自足生产者对公共环境政策的反应和选择：一个来自多部门分析的关注  
本文是在墨西哥政府的环境政策及其对减贫所作的贡献的框架下，评估在生物乙醇产品中玉米的使用对尤卡坦州农村地区的影响。利用以社会核算矩阵为基础的可计算乘数模型进行模拟的结果显示，玉米需求的增加对自给经济的GDP和家庭收入的影响微乎其微。建议对当地的手工业或者蜂蜜生产采取需求刺激措施，使之成为当地可持续发展的替代措施，因为它们对于GDP和减贫有重要影响。

关键词：贫困 生物乙醇 环境政策 可计算乘数 社会核算矩阵

## 1. INTRODUCCIÓN

El compromiso con el desarrollo sustentable ha alentado a los gobiernos de los países a la instrumentación de políticas tendientes a promover la disminución en el consumo de combustibles fósiles y a fomentar la sustitución paulatina de las energías no renovables por otras que sí lo sean. México no está exento de estos compromisos con el desarrollo sustentable, y ha impulsado el uso de fuentes no fósiles; por ejemplo, la generación de energía eléctrica a partir de combustibles de origen renovable para el autoabastecimiento de empresas.

En este orden global, en diciembre de 2009 se celebró en la capital de Dinamarca, Copenhague, la Conferencia de las Partes número 15 (COP15) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC),<sup>1</sup> en la cual se buscó desarrollar una propuesta para enmendar el Protocolo de Kioto<sup>2</sup> y, en consecuencia, lograr la definición de compromisos cuantificados en la reducción de emisiones por los países firmantes para el segundo periodo de aplicación del Protocolo (compromisos futuros de las partes). Analizar estos compromisos es oportuno, ya que para la Conferencia de las Partes número 16 (COP16),<sup>3</sup> que se celebrará en Cancún, se abre una ventana de oportunidad para que México desempeñe un papel importante en las negociaciones del régimen climático internacional post 2012. En Copenhague no fue posible avanzar en el proceso de negociación en ninguno de los temas generales: reducción de emisiones, mecanismos de flexibilidad, uso del suelo y cambio de uso del suelo. Los posicionamientos, sin necesidad de poner el nombre de un país a cada una de las posturas, evidencian que los países desarrollados no están en la disposición de implementar acciones de mitigación a gran escala, pues ponen como condición que los países en desarrollo también implementen acciones de este tipo. Por su parte, los países en desarrollo, que al momento no están obligados a implementar acciones de mitigación (ni cuantificadas, ni voluntarias), no quieren intervenir para que las cosas cambien en el régimen climático internacional; ya que les resultaría muy costoso. Las posturas son claras y diametralmente opuestas: los países desarrollados pueden aventurarse a mantener el principio de responsabilidades comunes, pero diferenciadas, siempre y cuando los países en desarrollo ejerzan acciones de mitigación de acuerdo con sus capacidades nacionales, y éstos no pueden ejercer esas acciones sin recibir apoyo por ello.

---

<sup>1</sup> En mayo de 1992, en el marco de la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, fue firmada la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y entró en vigor el 21 de marzo de 1994.

<sup>2</sup> Durante la Conferencia de las Partes de la CMNUCC de 1997, celebrada en Kioto, Japón, se gestó un protocolo: el "Protocolo de Kioto", instrumento legal vinculante a través del cual los países (desarrollados y en transición a la economía de mercado) se comprometieron a reducir, en promedio 5.2% de sus emisiones totales de seis gases de tipo efecto invernadero, en relación con sus emisiones del año 1990, durante el primer periodo de aplicación del Protocolo, que va desde el año 2008 hasta el 2012 (las cuotas varían de país a país).

<sup>3</sup> La Convención tiene como objetivo la "estabilización de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, para evitar que la actividad humana interfiera peligrosamente con el sistema climático". De 1992 a la fecha la Convención ha sido firmada por 194 Partes (países).

Respecto a los objetivos estratégicos del gobierno mexicano, en la Conferencia de las Partes 14, desarrollada en Poznań, Polonia, el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) anunció que el gobierno federal se comprometía a disminuir voluntariamente 50% sus emisiones de gases efecto invernadero (GEI)<sup>4</sup> al 2050; dicho anuncio fue ratificado por el presidente Felipe Calderón en diciembre de 2009 en la Cumbre de Copenhague. Además de la meta aspiracional a cumplir a mediados del siglo XXI, la actual administración se comprometió, vía el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012, a reducir 50 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para dicho periodo; el presidente Calderón también lo anunció en la COP 15 (Gay-García y Clemente-Rueda, sin publicar).

Una causa de la contaminación atmosférica global es la combustión desmedida de combustibles fósiles. Por lo anterior, y aunado al visible agotamiento de dichos combustibles y a la necesidad creciente de reducir la emisión de GEI, surge la propuesta de producir energías menos contaminantes y de fuentes renovables. Entre estas alternativas se encuentra la bioenergía; para producirla, la agricultura juega un papel importante.

El bioetanol (bioenergía) es un producto consolidado para su uso como combustible, ya sea como mezcla con gasolina o como combustible para motores de ignición por chispa; por esa razón ha sido considerado como una de las opciones más viables para sustituir a la gasolina y contribuir a la reducción del uso de combustibles fósiles y de emisiones de GEI.

El incremento en el uso de etanol derivado de cultivos ha traído consigo una demanda importante de productos agrícolas relacionados con la energía, influyendo significativamente en el comportamiento, vía precios, de los mercados de productos básicos. Un ejemplo de ello fue el alza del precio del maíz luego de la decisión de Estados Unidos (EUA) de producir bioetanol a base de este cereal (Dyer, 2008): el alza de los precios de los alimentos, particularmente el maíz, fue en dos tercios, resultado de que EUA utilizó 25% de su producción de maíz en obtener bioetanol y por lo tanto generó una escasez artificial, ya que es el mayor exportador del mundo. Según el FMI, 2009, un tercio era resultado de la especulación.

En México, la propuesta del ejecutivo federal es que mediante la promoción y producción de bioetanol “.. [se] revitalizarán las economías rurales y generará empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola” (SIAP, 2007: 122). Bajo esta perspectiva y enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, particularmente en lo que respecta al sector rural, la estrategia 9.9 promueve: “...Revisar la política de producción agropecuaria para la elaboración de bioenergéticos”. En este sentido, el 1º de febrero de 2008 fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley

---

<sup>4</sup> La variación de las concentraciones de GEI y aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar alteran el equilibrio energético del sistema climático. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en 2007 estableció los siguientes GEI: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB) con el objetivo de coadyuvar en el fortalecimiento de la seguridad energética nacional, la reactivación del sector rural, la generación de empleos y el bienestar social, así como en la reducción de emisión de GEI (Maza-Hernández, 2009). En este mismo orden, en 2008, en Sinaloa, entró en operación la primera planta de generación de bioetanol a base de maíz y sorgo.<sup>5</sup>

Los efectos del aumento en la demanda externa y en el precio internacional del maíz y su transmisión a los pequeños productores de subsistencia es aún incierto, sabemos muy poco sobre los posibles impactos económicos que esto traerá; es decir, si la producción de bioetanol a base de maíz contribuirá al alivio de la pobreza y generación de empleo. Tampoco conocemos las respuestas de los pequeños productores de maíz a las señales de mercado que envía el gobierno a través de la gestión de la política pública ambiental. Dyer (2008) demostró, a partir de un modelo de equilibrio general computable, que un aumento de 43% del precio del maíz en México en 2007 contribuyó al incremento del costo de oportunidad del suelo, dado que sus hallazgos dan evidencia de un aumento de 5.2% de la superficie sembrada con maíz en la región centro-occidente, donde la producción maicera es tanto de temporal como de riego, y de 2% en el sureste, donde la producción de temporal es predominante; a nivel nacional el incremento fue de 5.7%.

Este estudio intenta dilucidar los impactos que traería un aumento exógeno de la demanda de maíz sobre la economía de Xcopteil, comunidad rural del estado de Yucatán, inmersa en pobreza extrema, marginación y analfabetismo, donde el maíz es sustento y fundamento, no un *commodity* (mercancía). El análisis de simulación consiste en evaluar las respuestas por parte de los productores de subsistencia en Xcopteil a las señales de mercado que emite el gobierno a través de la política pública ambiental.

Las hipótesis de trabajo son someras:

1. Las señales de mercado que emite el gobierno a través de la política pública ambiental sobre producción de bioenergéticos a partir del maíz tienen poca respuesta por parte de los productores de subsistencia, y a su vez proporcionan nulo alivio de la pobreza (ingreso de los hogares).
2. Una opción de desarrollo para Xcopteil podría ser el incremento de la demanda exógena de miel de abeja, pues tiene un efecto multiplicador amplio entre otros sectores de la economía local, y puede incidir en el alivio de la pobreza y en su desarrollo sustentable.

## **2. INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS**

Tres son los instrumentos teóricos y metodológicos que se emplean en el estudio para realizar las simulaciones de impactos: 1) la Matriz de Contabilidad Social (MCS) aplicada

---

<sup>5</sup> Disponible en [www.destilmex.com](http://www.destilmex.com)

a pueblos, 2) los multiplicadores contables asociados y aplicados a la MCS, y 3) el cálculo del perfil de pobreza de los hogares entrevistados.

## 2.1. La Matriz de Contabilidad Social

La MCS<sup>6</sup> es una Matriz Insumo-Producto (MIP) expandida que incluye no sólo las compras y ventas de insumos y productos entre sectores, sino también los pagos de los sectores a los factores productivos, la redistribución de ingresos de los factores a las instituciones (empresas, hogares y gobierno) y su estructura de gastos, así como los vínculos con el exterior. Los análisis de multiplicadores contables basados en una MCS tienen un mayor rigor respecto a los que parten de una MIP porque la distribución del ingreso y los gastos son tratados como endógenos. Por simplicidad y para obtener mayor detalle se remite al lector a: Barceinas y Cervini (1993), Becerril *et al.* (1996), Yúnez-Naude y Taylor (1999), Moniche (2003), Barceinas, Crowe y Yúnez-Naude (1997).

## 2.2. Multiplicadores contables aplicados a la MCS

De acuerdo con Yúnez-Naude y Taylor (1999) el análisis de multiplicadores aplicado a la MCS se usa para evaluar el impacto que sobre los componentes (actividades, factores e instituciones) de una comunidad tienen diversos cambios exógenos, como las reformas en política agrícola y ambiental. Algunos de los efectos más importantes por estudiar son los que se presentan en el ingreso y su distribución, en la inversión y en la estructura de gastos de las instituciones (hogares básicamente).

La estimación de los multiplicadores parte de los supuestos de capacidad ociosa de las unidades productivas; rendimientos constantes de escala; precios fijos de factores y productos; funciones de producción, lineales y de proporciones fijas, y propensiones promedio y marginales al gasto iguales. Dado lo anterior, todas las elasticidades ingreso son unitarias. Para mayor detalle, véase Chiang (1999), Defourny y Thorbecke (1984), Barceinas y Cervini (1993), Huang (1970), Pyatt y Round (1979), Thorbecke y Jung (1996), Ten Raa (1995), y Yúnez-Naude y Taylor (1995), Barceinas, Crowe y Yúnez-Naude (1997) y Leontief (1984).

---

<sup>6</sup> La MCS es una base de datos que permite analizar los aspectos distributivos de la economía; las cuentas de ésta se definen considerando el conjunto de instituciones y sectores que componen a la economía en estudio; en este caso, Xcopteil. Por lo general, las relaciones entre los componentes de la economía se clasifican dentro de cinco conjuntos de cuentas, a saber: producción, factores de producción, instituciones, capital y resto del mundo. Los flujos entre las cinco cuentas definen la estructura básica de un sistema económico concreto.

### **2.3. Línea monetaria de pobreza**

Para el análisis de pobreza se eligió el indicador desarrollado por Foster, Greer y Thorbecke (1984), que se ha consolidado como norma general en los estudios más recientes sobre pobreza. La línea alimentaria de pobreza se estimó a partir de la canasta normativa de alimentos, que fue propuesta por la Coordinación General del Plan Nacional para las Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (Coplamar), dicha canasta está integrada por 34 productos alimenticios. Esta selección es consistente con los patrones de consumo de los deciles más pobres de la población y además satisface un requerimiento mínimo de 2 082 calorías y 35.1 gramos de proteínas al día por adulto (Coplamar: 1982).

## **3. INFORMACIÓN Y FUENTES**

Toda la información se recopiló a través de dos encuestas: la primera, Encuesta Comunitaria (EC) diseñada por el Programa de Estudios del Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (Precesam), de El Colegio de México, y el *Rural Economies of the Americas Program* (REAP), de la Universidad de California en Davis, mediante una serie de entrevistas con informantes clave de cada localidad: servidores públicos, presidentes de asociaciones y habitantes de cada localidad. Y la segunda, una encuesta a hogares, tomada de la Encuesta Nacional de Hogares Rurales de México (ENHRUM II), también elaborada, gestionada y aplicada por Precesam y REAP.<sup>7</sup>

A partir de la información recopilada con los dos tipos de encuestas, se realizó una base de datos que sirvió como insumo en la elaboración de la MCS de la economía de Xcopteil.

### **3.1. Características generales de Xcopteil, Yucatán<sup>8</sup>**

Xcopteil se ubica en el municipio de Chankom, en el estado de Yucatán, a una altitud sobre el nivel del mar de 20 metros. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005 (INEGI, 2006) Xcopteil tiene una población total de 724 habitantes, de los cuales 89% habla lengua indígena maya. El pueblo tiene una dotación de tierra agrícola de 5 000 hectáreas, todas ellas tierra de temporal. De acuerdo con los datos recopilados en las dos encuestas (EC y Enhrum II) en 2007 los agricultores cultivaron 50% de la dotación de tierra, el resto no tiene un uso determinado. En la comunidad hay 182 ejidatarios en total, con una dotación promedio de 27 hectáreas.

---

<sup>7</sup> Para mayor información sobre la Enhrum II puede consultarse <http://www.precesam.colmex.mx>

<sup>8</sup> Xcopteil es una de las 80 comunidades rurales estudiadas por Precesam y REAP.

La actividad económica se centró en el sector primario (agricultura y ganadería). Los principales cultivos son: maíz, frijol, calabaza e ibes. En cuanto a la producción ganadera se crían bovinos y porcinos (estos últimos de traspatio). Es importante señalar que en la localidad no se reportaron actividades económicas del sector secundario. Existen comercios y servicios a pequeña escala. Se reportó emigración temporal a las ciudades de Mérida, Valladolid y Cancún, en donde los emigrantes se emplean en oficios de la construcción (albañilería), entre otros.

En Xcoptel el cultivo más importante es el maíz. La producción del cereal es anual y bajo el régimen de temporal. La siembra comienza en los meses de marzo-mayo y la cosecha es entre noviembre y enero. La producción no es mecanizada, es un cultivo intensivo con mano de obra sobre todo de trabajo familiar. Los productores emplean herramientas manuales: coa,<sup>9</sup> machete, sembradoras de mano, etcétera. En la preparación del terreno se emplea el sistema tradicional de *roza-tumba-quema*. Respecto a los tipos de maíz reportados existen dos: blanco y amarillo, cuyas variedades son en su mayoría nativas (maíces criollos). Los insumos empleados en la producción del cereal son agroquímicos. De acuerdo con los datos reportados, la producción de maíz se destina básicamente al consumo familiar, muy pocos casos reportaron venta.

La mayoría intercala el cultivo del maíz con frijol, calabaza e ibes. El método de producción, llamado milpa, es el sistema milenario de cultivo de los mayas. Los otros tres cultivos también son destinados al autoconsumo. El financiamiento agrícola es básicamente familiar; la semilla es de producción propia, es decir, se guarda del ciclo anterior.

Haciendo un paréntesis largo y analítico: el rendimiento anual de maíz en grano (riego + temporal) a nivel nacional fue de 3.32 ton/ha para el ciclo agrícola otoño-invierno (OI) y primavera-verano (PV) en 2008. El rendimiento anual de maíz en grano (riego + temporal) en el estado de Sinaloa fue de 9.21 ton/ha para el mismo ciclo agrícola, mientras que en Yucatán el rendimiento fue de 0.91 ton/ha (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP).<sup>10</sup> Mientras que en los EUA el rendimiento *promedio* para 2008 fue de 9.66 ton/ha.<sup>11</sup>

La ganadería que reportaron los hogares entrevistados es intensiva en mano de obra, esto es, se utiliza poco capital en la producción. El financiamiento de la producción ganadera también es exclusivamente familiar. La tierra para pastoreo es propiedad ejidal. Entre los insumos utilizados para esta actividad destacan: vacunas, vitaminas, desparasitantes y alimento balanceado. La producción ganadera –animales en pie o producción de carne– se destina mayoritariamente a la venta local y una menor parte al autoconsumo. Además, la mayoría de los hogares reportaron la cría de aves de corral (en el solar), destinada tanto al autoconsumo como en menor cantidad a la venta.

<sup>9</sup> La coa es una barreta que sirve para abrir un hoyo en el terreno y depositar allí las semillas de maíz, frijol y calabaza, de uso en toda Mesoamérica desde tiempos prehispánicos.

<sup>10</sup> <[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)>

<sup>11</sup> <[www.faostat.org](http://www.faostat.org)>



Los hogares entrevistados también reportaron dedicarse a otras actividades productivas, como la producción de miel. Los apicultores se han especializado en producir miel orgánica con fines de exportación al mercado europeo, particularmente a los consumidores alemanes.

En los hogares también se hace corte y confección del traje típico maya: el *hipil*, y se elaboran artesanías –manualidades con maderas preciosas– para su venta en los centros turísticos, como Chichen-Itzá.

Por último, es muy importante mencionar que existe amplia literatura con discusiones teóricas y políticas sobre las características de la producción campesina; aquí únicamente se describen las que definen, teóricamente, a la economía campesina: 1) alto grado de autosuficiencia; las familias campesinas consumen una parte considerable de su propia producción, y concomitantemente, producen casi todos los bienes que necesitan; 2) la producción se realiza fundamentalmente con trabajo familiar, mediante el uso de fuerza humana y animal; 3) la producción combinada de valores de uso y mercancías no busca el lucro únicamente, sino la reproducción simple de la unidad doméstica; 4) los campesinos, generalmente, son pequeños propietarios de tierra; 5) aunque la agricultura tiende a ser la actividad principal del hogar, la subsistencia campesina está basada en una combinación de prácticas que incluyen la recolección agrícola, el cuidado de ganado doméstico, la elaboración de artesanías, la pesca, la caza y el trabajo fuera del hogar por tiempo parcial (Toledo, 1992). Además, los hogares campesinos se caracterizan por: 1) asimetría de información; 2) altos costos de transacción; 3) nulo acceso a los mercados financieros y de seguros formales; 4) baja adopción, relativa y absoluta, de tecnología; 5) dotación de tierras de baja calidad; 6) vulnerabilidad ambiental, entre otros factores más.

### **3.2. La MCS de Xcopteil 2007**

La MCS de Xcopteil se adecuó a las características de la economía del pueblo maya, tomando como base cinco grupos de cuentas: actividades productivas, factores primarios de producción, instituciones, cuentas de ahorro-inversión y resto del mundo.

La selección precisa de los componentes de la MCS de Xcopteil y su modelo se hicieron a partir de su estructura socioeconómica. Así entonces, el modelo de multiplicadores contables aplicado al pueblo resultó de diez sectores (Tabla 1): (1) milpa (combinación de maíz, frijol, calabaza y maleza comestible y medicinal), (2) apicultura, (3) ganadería bovina, (4) animales de traspatio (aves de corral y cerdos), (5) recolección de leña, (6) migración (trabajo fuera del pueblo: temporal y permanente), (7) artesanías, (8) comercios, (9) servicios de transporte, y (10) otros servicios. Además de los insumos intermedios, la producción de cada sector se hace mediante el uso de cinco factores primarios: (11) trabajo asalariado, (12) trabajo familiar (el que aportan todos los miembros del hogar –que incluye niños y mujeres– y no es remunerado), (13) tierra, (14) capital

natural –maderable y no maderable–, y (15) capital físico –maquinaria y equipo–. Las instituciones se clasificaron en (16) gobierno local y estatal, (17) gobierno federal, y hogares, según dos categorías: (18) los que se ubican por debajo de la línea monetaria de pobreza (hogares pobres,<sup>12</sup> o HP) y (19) los que se ubican por arriba de la línea de pobreza (hogares no pobres, o HNP).

La cuenta de ahorro-inversión se dividió en dos: (20) capital financiero –ahorro–, y (21) capital humano. Por último, la cuenta del exterior se dividió en dos: (22) resto de la región y (23) resto de México. Es decir, la MCS de Xcopteil tiene 23 renglones y columnas (simétrica).

Tabla 1: MCS Xcopteil, Yucatán 2007.

	Cuentas MCS
<i>Actividad</i>	(1) Agricultura milpa
	(2) Apicultura
	(3) Ganadería bovinos
	(4) Animales de traspatio
	(5) Recolección leña
	(6) Migración
	(7) Artesanías
	(8) Comercio
	(9) Servicio transporte
	(10) Servicio otros
<i>Factores</i>	(11) Trabajo asalariado
	(12) Trabajo familiar
	(13) Tierra
	(14) Capital natural
	(15) Capital físico
<i>Institución</i>	(16) Hogar HP
	(17) Hogar HNP
	(18) Gobierno Procampo
	Oportunidades
	Tienda Diconsa Federal (DIF + INI)
(19) Estatal + Local	
<i>Capital</i>	(20) Capital financiero
	(21) Capital humano
<i>Exterior</i>	(22) Resto de la región
	(23) Resto de México

Fuente: elaboración propia.

<sup>12</sup> Un hogar pobre es aquel que está por debajo de la línea monetaria de alimentos, es decir, pobreza alimentaria.

### 3.3. Estructura socioeconómica de Xcopteil a partir su MCS y perfiles de pobreza

El producto interno bruto (PIB) del pueblo en el año 2007 es del orden de \$3.1 millones de pesos mexicanos. La principal fuente de ingresos de los hogares consiste en la retribución o pago de los factores (tierra, trabajo y capital) por las actividades locales, siendo los hogares los propietarios de dichos factores productivos; en seguida está el ingreso que obtienen los miembros de los hogares por laborar fuera del pueblo; en tercer lugar, las transferencias en efectivo por parte de programas gubernamentales de desarrollo social.

La Tabla 2 reporta los resultados de los índices de pobreza,  $P\alpha$ , calculados para Xcopteil 2007. Un poco más de 21% de los hogares viven con menos de un dólar al día. Es importante recalcar que la línea monetaria que se emplea es la pobreza extrema; es decir, únicamente corresponde a los alimentos que debería haber en los hogares, resultando un número de hogares pobres de alrededor de 45%.

Tabla 2: Resultados índices de pobreza  $P\alpha$   
Foster, Greer and Thorbecke (1984)

	Xcopteil
Índice número de personas ( $\alpha = 0$ )	0.213
Brecha de pobreza ( $\alpha = 1$ )	0.074
Severidad de la pobreza ( $\alpha = 2$ )	0.033

Fuente: elaboración propia.

## 4. ANÁLISIS DE IMPACTOS (SIMULACIONES)

El análisis<sup>13</sup> simula un aumento exógeno de la demanda de maíz para elaborar bioetanol. Así entonces, la simulación evalúa tres escenarios hipotéticos conservadores: que van en aumentos de (1) 10%, (2) 15% a (3) 20% en la demanda externa de maíz (*ceteris paribus*, es decir, manteniendo los demás sectores sin cambios). La variable objetivo del modelo es la maximización del PIB.

La respuesta por parte de los productores de subsistencia a las señales que emite el gobierno con la política pública ambiental<sup>14</sup> y la promoción del maíz se reporta en la Tabla 3. Los tres escenarios reflejan bajos impactos en la variable objetivo (PIB): 0.79%, 1.19%, y 1.59%, correspondientemente para cada escenario. En esta misma dirección,

<sup>13</sup> Las simulaciones se realizan en el software: *General Algebraic Modeling System* (GAMS®).

<sup>14</sup> En este artículo entendemos por política pública al conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del régimen político frente a situaciones socialmente problemáticas y que buscan la resolución de las mismas. Así entonces, la política pública se trata bajo la forma de un programa de acción gubernamental en un sector de la sociedad; es decir, se identifica a la política pública con el programa de acción gubernamental.

el incremento del ingreso de los hogares pobres (HP) va de 0.60%, 0.90% a 1.20% para cada escenario; cambios muy similares se observan en los hogares no pobres (HNP) que van de 0.60%, 0.89% a 1.19%. Estos efectos multiplicadores en el ingreso de los hogares son una muestra fehaciente de la baja rentabilidad de la producción maicera en Xcopteil, pero sin lugar a dudas dicha producción es un componente fundamental de la dieta de los hogares, a pesar de que no sean autosuficientes; es decir, la cosecha de maíz les alcanza para un poco menos de ocho meses de consumo sin recurrir al mercado, los cuatro meses restantes tienen que importar maíz del exterior de su localidad y, de acuerdo a los datos reportados en la tienda local de Diconsa, el maíz importado proviene de Sinaloa, Chiapas o EUA.

Tabla 3: Simulaciones en el aumento de la demanda de maíz (cambio relativo).

Cuentas de la MCS de Xcopteil 2007		Aumento demanda de maíz		
		10%	15%	20%
Actividades	Agricultura milpa	10.00	15.00	20.00
	Apicultura	0.11	0.16	0.21
	Ganadería: bovinos	0.42	0.63	0.85
	Animales de traspatio	0.60	0.90	1.19
	Recolección leña	0.60	0.90	1.20
	Migración	-	-	-
	Artesanías	0.24	0.35	0.47
	Comercio	0.70	1.05	1.40
	Servicio: transporte	0.48	0.72	0.96
	Servicio: otros	0.59	0.88	1.17
Factores	Trabajo asalariado	1.30	1.94	2.59
	Trabajo familiar	0.69	1.03	1.38
	Tierra	2.13	3.20	4.27
	Capital natural	0.51	0.77	1.03
	Capital físico	1.01	1.52	2.03
Instituciones	Hogar HP	0.60	0.90	1.20
	Hogar HNP	0.60	0.89	1.19
	Gob. Procampo	-	-	-
	Gob. Oportunidades	-	-	-
	Tienda Diconsa	0.60	0.90	1.19
	Gob. (DIF e INI)	-	-	-
	Gobs. estatal y local	0.60	0.90	1.19
Capital	Capital financiero	0.60	0.90	1.20
	Capital humano	0.60	0.90	1.19
Exterior	Resto de la región	0.48	0.73	0.97
	Resto de México	0.15	0.23	0.31
PIB		0.79	1.19	1.59

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la utilización de los recursos, la tierra tiene un incremento en su uso (en términos de valor) en cantidades que van de 2.13%, 3.20% a 4.27%, respectivamente a los tres escenarios analizados. Seguramente, al haber aumentos exógenos en la demanda de maíz, el uso del suelo tendrá un aumento en su costo de oportunidad, lo que podría tener implicaciones ambientales, es decir, aumentar la frontera agrícola ganando terreno al bosque; los resultados son similares a los que reporta Dyer (2008) a nivel país. Otro recurso que se ve favorecido es el empleo del trabajo asalariado con incrementos que van de 1.30%, 1.94% a 2.59% según el orden del escenario. A pesar de que los trabajadores milperos contratados son del mismo pueblo, este incremento en su empleo no se ve reflejado en aumentos en el nivel de ingresos de ambos grupos de hogares.

#### **4.1. Opciones de desarrollo económico**

El propósito del estudio es responder a la hipótesis aquí planteada, sin entrar a discutir los beneficios o perjuicios ambientales y económicos, de la producción de bioetanol que se pueden generar en el país en otros contextos o con productores grandes. El estudio cuestiona que el aumento en la demanda de maíz en México –tomando en cuenta sus impactos en Xcopteil, así como en otras muchas más comunidades rurales pobres de México– sea una opción viable de desarrollo rural, como se ha demostrado con las simulaciones reportadas en la Tabla 3. En esta sección se exponen un par de escenarios hipotéticos, como alternativas de desarrollo sustentable y para el alivio de la pobreza en Xcopteil. Es muy importante enfatizar que el uso de la MCS y sus multiplicadores –a pesar de los supuestos implícitos– es una herramienta de análisis y simulación que apoya a los tomadores de decisiones en el diseño, implementación y evaluación de una política económica sustentable.

Los escenarios aquí propuestos, opciones, emulan los experimentos elaborados por Rodríguez-González, Taylor y Yúnez-Naude (1998), y Rodríguez González (1995). Se plantea como una alternativa de desarrollo canalizar los recursos que otorga el Procampo<sup>15</sup> para incentivar la demanda de artesanías o la producción de miel en la localidad. El recurso total que recibió la comunidad vía transferencia de Procampo en 2007 fue de \$457 210.75 pesos. Así entonces, este monto se canalizaría a incentivar la demanda externa.

Los resultados de estas opciones de desarrollo se reportan en la Tabla 4. La elaboración de artesanías es una actividad rentable, realizada tanto por hombres y mujeres; de hecho, en el trabajo cualitativo se reporta un incremento importante en la participación de los hombres en esta actividad, pues es poco el capital que se invierte para elaborar los

---

<sup>15</sup> El programa fue implementado desde 1993, y el apoyo que brinda consiste en una transferencia directa de \$963 pesos, en 2007, por cada hectárea sembrada con cultivos básicos, y los cultivos elegibles son: maíz, frijol, trigo, arroz, sorgo, soya, algodón, cártamo y cebada. Véase la página electrónica de Sagarpa: [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

Tabla 4: Simulación alternativas de producción (cambio relativo)

Cuentas de la MCS de Xcopteil 2007		Alternativas	
		Artesanías Procampo	Miel Procampo
Actividades	Agricultura milpa	4.13	14.48
	Apicultura	0.92	290.72
	Ganadería bovinos	3.53	12.46
	Animales de traspatio	5.11	17.96
	Recolección leña	5.13	17.95
	Migración	-	-
	Artesanías	53.82	7.10
	Comercio	4.97	22.75
	Servicio transporte	4.12	14.44
	Servicio otros	5.02	19.34
	Factores	Trabajo asalariado	2.67
Trabajo familiar		5.73	15.12
Tierra		4.01	22.26
Capital natural		15.72	19.10
Capital físico		11.47	123.70
Instituciones	Hogar HP	5.16	18.06
	Hogar HNP	5.11	17.90
	Gob. Procampo	-	-
	Gob. Oportunidades	-	-
	Tienda Diconsa	5.12	17.92
	Gob. federal (DIF e INI)	-	-
	Gobs. estatal y local	5.12	17.94
Capital	Capital financiero	5.13	17.94
	Capital humano	5.12	17.93
Exterior	Resto de la región	23.80	15.36
	Resto de México	1.32	4.63
PIB		6.8	23.8

Fuente: elaboración propia.

*hipiles*. Para ello, hay un proveedor que lleva al pueblo todos los insumos, y una vez elaboradas las prendas va un comprador al mayoreo para adquirir dichas artesanías. Otro tipo de artesanía son los mascarones elaborados con maderas preciosas, estas artesanías se venden en los centros turísticos. Dado que la cuenta *artesanías* en la MCS engloba ambas, no es posible separar los efectos para prendas de vestir y para elaboración de artesanías con madera.

La actividad tiene un impacto considerable en el PIB de Xcopteil (6.8%), lo mismo que en los hogares que conforman la comunidad: HP (5.16%) y hogares no pobres

(5.11%). La actividad económica *artesánías* tiene un incremento de aproximadamente 54%; a su vez, el resto de la economía local se ve beneficiada, destacando la producción de la milpa en 4%. Sin lugar a dudas, incentivar implícitamente a las artesánías da por resultado un incremento sustancial en el aprovechamiento del capital natural del pueblo, 15.7% (ésta sería una opción poco sustentable, pues aumentaría la explotación de maderas *preciosas*).

La segunda opción de desarrollo consiste en transferir recursos de Procampo para incentivar la demanda exógena de miel. Esta opción tiene impactos multiplicadores considerables, dado que el PIB local crece 24%. La actividad apícola podría llegar a crecer 291%, el ingreso de los hogares podría alcanzar un aumento también considerable de 18%. El trabajo asalariado y el capital físico tienen efectos multiplicadores también muy extensos, 140% y 123% respectivamente. Sin lugar a dudas, producir miel de abeja es una actividad altamente sustentable; de acuerdo con Ayala-Arcipreste (2001), la apicultura depende de la biodiversidad, vegetación del monte, *hubchés* y milpas, por lo que no requiere para su sostenimiento de considerables montos de inversión y no interfiere con el desarrollo de las otras actividades económicas, por ejemplo, del sistema milpero. Además es una actividad que da pie a que se conserven “el monte” y sus floraciones estacionales. Desde esta perspectiva, la conservación de los recursos florísticos naturales y los que se pueden obtener de los diversos cultivos agrícolas, suministran el insumo necesario para la subsistencia de las abejas y por ende de la propia actividad apícola.

Ésta es una importante opción de desarrollo, pues los campesinos mayas tienen muy bien capitalizado su conocimiento en la apicultura, dado que dentro del sistema milpa la cría de abejas ha sido una de las actividades tradicionales de los campesinos para hacer uso de la biodiversidad de diferentes ecosistemas o biocenosis y obtener diversos productos de las abejas, como miel, cera, polen, jalea real, propoleo y cría de abejas “reina”, tanto para autoconsumo, como para intercambio y venta (Ayala-Arcipreste, 2001).

Además, es una opción sustentable por naturaleza, pues la vegetación constituye un verdadero capital-natural para el campesino y si decrece el capital forestal, decrece el rendimiento apícola. La producción de la milpa y la apicultura son coexistentes; de acuerdo con Ayala-Arcipreste (2001) la actividad apícola representa un importante eslabón dentro de la naturaleza y como vehículos polinizadores las abejas favorecen la reproducción de la mayoría de las plantas, silvestres y cultivadas. Por este motivo, la apicultura además de su función productiva, representa un beneficio (*externalidad-positiva*) al contribuir a la conservación de la biodiversidad y al no competir con los cultivos tradicionales o milpas sino, por el contrario, aprovechar la asociación de ambas actividades.

Por último, es muy importante subrayar que la apicultura es altamente vulnerable a las inclemencias meteorológicas: prolongación de sequía, exceso de lluvias o los recurrentes huracanes que azotan a la península. Por lo que valdría la pena buscar opciones de seguros y fuentes de financiamiento acordes con las posibilidades de los productores de subsistencia.

## 5. DISCUSIÓN

El artículo no intenta concluir el tema sino, por el contrario, abrir más preguntas de investigación. Así pues, el propósito ha sido contribuir al entendimiento de las respuestas de los pequeños productores a las señales de mercado que emite el gobierno federal a través de la política pública. Asimismo, y desde una perspectiva propositiva, se plantean opciones de desarrollo sustentable en la localidad, a partir del análisis de estudios microeconómicos de los pequeños productores agropecuarios y de las poblaciones donde habitan. Sin lugar a dudas, el estudio responde cabalmente a las hipótesis de trabajo planteadas, pues los aumentos en la demanda exógena de maíz, motivados por la promoción de producir bioetanol a base de maíz, no tienen impactos multiplicadores considerables que contribuyan al alivio de la pobreza.

El estudio ofrece al menos una opción de desarrollo sustentable y alivio a la pobreza: la producción apícola que, se ha mostrado, podría tener un gran potencial canalizando los recursos ya existentes y programados hacia la comunidad; sólo se trata de cambiar de orientación productiva, capacitar a los pequeños productores y crear accesibilidad e infraestructura hacia la comunidad. Con esto, no sólo se vería beneficiada la producción apícola, sino la actividad económica en su conjunto, pues se reducirían considerablemente los costos de transacción.

La apicultura ha coexistido con otras actividades que realizan los mayas, pues es y ha sido una estrategia de supervivencia ante las recurrentes crisis económicas y eventos coyunturales: sequías y huracanes. Los pequeños productores mayas tienen un abanico o portafolio de actividades económicas para reducir el riesgo. Esta diversificación de actividades se muestra en el esquema de la MCS. A diferencia de una empresa típica, los pequeños productores rurales de México y de otros países en desarrollo son unidades familiares de producción y consumo, con fuentes de sustento e ingreso diversificadas.

Por último, la economía de Xcopteil es una muestra fehaciente de la heterogeneidad que existe en México, de modo que diseñar políticas económicas homogéneas para el sector rural del país es erróneo e inconsistente con la realidad del campo mexicano. Así pues, partir desde una óptica local para el diseño de políticas públicas es también una opción para hacer política pública.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ayala-Arcipreste, María Esther, *La apicultura de la península de Yucatán: un acercamiento desde la ecología humana*, Mérida, Cinvestav-IPN, 2001.
- Barceinas, Fernando, Alistair Crowe y Antonio Yúnez-Naude, “Multiplicadores contables y de precios fijos: aplicación a una Matriz de Contabilidad Social para México (1989)”, en Alfredo Sánchez (coord.), *La crisis productiva y financiera mexicana*, México, UAM-Azcapotzalco, 1997, pp. 405-441.



- Barceinas, Fernando y Héctor Cervini, “Análisis de los multiplicadores contables asociados a una Matriz de Contabilidad Social para México”, en *Análisis Económico*, vol. XI, núm. 22, México, UAM, 1993, pp. 3-46.
- Becerril, Javier, George Dyer, J. Edward Taylor y Antonio Yúnez-Naude, *Elaboración de Matrices de Contabilidad Social para poblaciones agropecuarias: el caso de El Chante, Jalisco*, Documento de trabajo, núm. 6, México, CEE-El Colegio de México, 1996.
- Chiang, Alpha, *Métodos fundamentales de economía matemática*, México, McGraw-Hill, 1999.
- Coordinación General del Plan Nacional para las Zonas Deprimidas y Grupos Marginados, *Necesidades esenciales en México. Situación actual y perspectivas al año 2000*, México, Coplamar/Siglo XXI, 1982.
- Defourny, Jacques y Erik Thorbecke, “Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition Within a Social Accounting Matrix Framework”, en *The Economic Journal*, vol. 94, núm. 373, 1984, pp. 111-136.
- Dyer, George, *Implicaciones de los cambios en el precio internacional del maíz sobre el uso del suelo en México*. Proyecto de cooperación técnica ATN/NP-9677-ME Banco Interamericano de Desarrollo (*mimeo*), 2008.
- Foster, James, Joel Greer y Erik Thorbecke, “A Class of Decomposable Poverty Measures”, en *Econometric*, vol. 52, núm. 3, 1984, pp. 761-765.
- GAMS, General Algebraic Modeling System (GAMS), disponible en [www.gams.com](http://www.gams.com), 2004.
- Huang, David, *Introducción al uso de la matemática en el análisis económico*, México, Siglo XXI, 1970.
- INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*, Disco compacto, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2006.
- IPCC, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: R. K. Pachauri, y A. Reisinger (directores de la publicación)], Ginebra, IPCC, 2007.
- Leontief, Wassily, *Análisis económico input-ouput*, Barcelona, Orbis, Biblioteca de Economía, 1984.
- Maza-Hernández, Roberto, “Los bioenergéticos no competirán con la producción de alimentos”, en *La Jornada on-line*, México, disponible en [www.jornada.unam.mx](http://www.jornada.unam.mx), 2009.
- Moniche Bermejo, Laura, *Nuevos desarrollos de las matrices de contabilidad social: una aplicación para Andalucía*, Sevilla, Instituto de Estadística de Andalucía, Consejería de Economía y Hacienda, 2003.
- Pyatt, Graham y Jeffrey I. Round, “Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework”, en *The Economic Journal*, vol. 89, núm. 356, 1979, pp. 850-873.
- Rodríguez-González, María del Refugio, *Impactos de algunas reformas económicas en un pueblo de La Laguna: una aplicación del análisis de multiplicadores*, Tesis de Maestría, México, CEE-El Colegio de México, 1995.

- Rodríguez-González, María del Refugio, J. Edward Taylor y Antonio Yúnez-Naude, “The Impacts of Economic Reform on an Ejido Community: a Quantitative Analysis”, en Wayne A. Cornelius y David Myhre (editors), *The transformation of Rural Mexico: reforming the ejido sector*, San-Diego, University of California, 1998.
- SIAP, *Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012*, México, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)-Sagarpa, 2007.
- Ten-Raa, Thijs, *Linear Analysis of Competitive Economies*, Londres, London School of Economics, Handbooks in Economics Series, 1995.
- Thorbecke, Erik y Hong Sang Jung, “A multiplier decomposition method to analyze poverty alleviation”, en *Journal of Development Economics*, vol. 48, núm. 2, 1996, pp. 279-300.
- Toledo, V., “La racionalidad ecológica de la producción campesina”, en *Agroecología y desarrollo*, número especial 5/6, diciembre, Santiago de Chile, Centro Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), 1992.
- Yúnez-Naude, Antonio y J. Edward Taylor, “Impacts of polices reforms in two ejidal villages: A comparative study”. Ponencia presentada en la Conferencia Plenaria del North American Agricultural Policy Research Consortium, California, Universidad de Stanford, mayo 5-6, 1995.
- , *Manual para la elaboración de matrices de contabilidad social con base en encuestas socioeconómicas aplicadas a pequeñas poblaciones rurales*, Documento de trabajo XIV-99, México, Precesam-CEE-El Colegio de México, 1999.