



Economía, Sociedad y Territorio
ISSN: 1405-8421
est@cmq.edu.mx
El Colegio Mexiquense, A.C.
México

AYALA-ORTIZ, DANTE ARIEL; GARCÍA-BARRIOS, RAÚL
Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la
Meseta Purépecha
Economía, Sociedad y Territorio, vol. IX, núm. 31, septiembre-diciembre, 2009, pp. 759-801
El Colegio Mexiquense, A.C.
Toluca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11111830007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha

Methodological contributions to evaluate the farming agricultural multi-functionality in the Purépecha plateau.

DANTE ARIEL AYALA-ORTIZ*

RAÚL GARCÍA-BARRIOS**

Abstract

This paper offers an analysis of the farming Multi-functionality of agriculture (MFA) in the Purépecha plateau of Michoacán (Mexico) in order to identify some of its components and contribute to the development of an adequate methodology for its evaluation. Among the methodological innovations proposed we emphasise the methods developed in order to: 1) estimate the supply of marketless goods from contingent evaluation schemes, 2) approximate the evaluation of quality of life and 3) measure the diversification risk in the income of rural households.

Palabras clave: externalities, public goods, sustainable rual development, farming policy.

Resumen

En este artículo se ofrece un análisis de la multifuncionalidad de la agricultura (MFA) campesina en la Meseta Purépecha de Michoacán (Méjico), con el objetivo de identificar algunos de sus componentes y contribuir al desarrollo de una metodología adecuada para su valoración. Entre las innovaciones metodológicas propuestas destacan los métodos desarrollados para: 1) estimar oferta de bienes sin mercados a partir de esquemas de valoración contingente; 2) aproximarse a evaluar la calidad de vida, y 3) medir la diversificación del riesgo en el ingreso de hogares rurales.

Palabras clave: externalidades, bienes públicos, desarrollo rural sustentable, política agrícola.

* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Correo-e: dante_ariel12@yahoo.com.mx.

** Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo-e: rgarcia@servidor.unam.mx.

Introducción

Era frecuente que las funciones de la agricultura se reconocieran en términos de la provisión de alimentos, fibras y otras materias primas, el efecto en los precios de éstos, la aportación de trabajo y capital y la constitución de un mercado para el consumo de bienes no agrícolas (Valdés y Foster, 2004: 3). Sin embargo, hace algunos años surgió otra perspectiva que considera a la agricultura como proveedora de otras funciones no económicas, como la seguridad alimentaria, la conservación del medio ambiente y del paisaje rural, y como algo que contribuye a la viabilidad de las áreas rurales al proveer fuentes de ocupación y favorecer un desarrollo territorial equilibrado (Creciente, 2002).

La multifuncionalidad de la agricultura (MFA) se refiere a las propiedades específicas de esta actividad productiva y al hecho de que pueda generar diversos productos y con ello contribuir en la realización de múltiples objetivos (OECD, 2001: 6; Losch, 2002).

Un elemento esencial en el estudio de la MFA es la conceptualización de esta actividad como un proceso de *producción conjunta*, es decir, un proceso en el que existen dos o más productos técnicamente interdependientes, como la producción de bienes comerciales (alimentos y materias primas que constituyen la motivación primaria de la actividad) y productos no comerciales que se generan junto con los primeros (OECD, 2001: 27). Entre las múltiples funciones que la agricultura *cumple* o *debe cumplir*, se destacan las que se señalan en el cuadro 1.

Desde el punto de vista metodológico, Losch menciona que la MFA es un concepto afín con la noción de desarrollo y sustentabilidad, por lo que se le puede considerar como “la operacionalización del modelo de la agricultura sustentable” (2002: 4). De hecho, Hagedorn (2005) concibe la multifuncionalidad como una herramienta para incrementar la sustentabilidad de una determinada actividad.

En la actualidad contamos con pocas experiencias concretas, sistemáticas y consistentes para hacer operativos los principios en los que se basa la MFA. En el aspecto teórico, uno de los principales trabajos que se han realizado es el que desarrolló la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2001) al establecer un marco analítico sobre la multifuncionalidad, y al argumentar las implicaciones de política sobre el mismo concepto (OECD, 2003).

Cuadro 1
**Funciones y roles múltiples de la agricultura por
ámbito de incidencia**

Carácter ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Proveer servicios ambientales valiosos: como abastecimiento regular de agua limpia, reducción de riesgos por sequías, inundaciones o avalanchas, y preservación de la diversidad biológica Asegurar la diversidad del paisaje y preservar el patrimonio natural Favorecer prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente Contribuir a proporcionar al ciudadano una red de espacios naturales
Carácter sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> Proteger las unidades de producción familiares de pequeña escala Salvaguardar la riqueza cultural y las múltiples identidades regionales Conservar paisajes rurales tradicionales Preservar productos, costumbres y cultura rural tradicionales Mantener el empleo y el ingreso adecuados en el medio rural Proporcionar identidad y sentido de pertenencia a escalas local y regional
Carácter económico-productivo	<ul style="list-style-type: none"> Proveer bienes intercambiables con otros sectores, así como generar excedentes exportables que aporten divisas a la economía Asegurar que los alimentos sean sanos y saludables Mantener un grado adecuado de autoabastecimiento alimentario
Carácter territorial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la economía contra los riesgos externos Garantizar la soberanía del país y el fortalecimiento del mercado interno Contribuir a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado interactuando con otras actividades Ofrecer un espacio sano para que allí resida una importante parte de la población y se descongestionen las ciudades

Fuente: Kallas y Gómez-Limón (2005); Valdés y Foster (2004); OECD (2001).

Diversos países (como Corea, Japón, Suiza, Francia y otros miembros de la Unión Europea) ya reconocieron la naturaleza multifuncional de la agricultura en su marco normativo oficial. En el año 2003, por medio del llamado Acuerdo Nacional para el Campo, México estableció como principio rector del Acuerdo el “reconocimiento del carácter multifuncional de la agricultura y del derecho de los campesinos e indígenas a preservar y mejorar sus formas de producción, revalorando así la capacidad de desarrollo de las agriculturas campesina e indígena (Sagarpa, 2003: 10). Sin embargo, hasta ahora esto no ha pasado de ser sólo una

declaración que aún no ha encontrado su expresión concreta en las medidas de política pública del sector.

En tal contexto, éste es un trabajo sobre la agricultura campesina y la estimación de su MFA. El presente estudio es el primero de una investigación más amplia, que tiene como objetivo central presentar algunos instrumentos metodológicos propios desarrollados para la estimación de la MFA campesina, tomando como estudio de caso a la región conocida como Meseta Purépecha, en el occidente de México, misma que seleccionamos como sitio apropiado para la investigación considerando que, en términos generales, es posible encontrar en ella localidades que aún conservan importantes rasgos indígenas (como lengua autóctona, cosmovisión, gastronomía y prácticas agrícolas tradicionales), pero también localidades primordialmente mestizas.

Debido a que la multifuncionalidad es una cuestión de grado (como de no presencia-ausencia), a partir de los resultados obtenidos con esta metodología elaborada por nosotros, se realizaron análisis comparativos de la MFA entre sistemas de producción campesino indígena con respecto a un sistema campesino no indígena. En esta primera aproximación al objeto de estudio, con la metodología desarrollada sólo se pretende describir de manera comparativa el comportamiento de los componentes de la MFA y saber si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuestión. En términos del estudio comparativo, la hipótesis que guía esta investigación sostiene que las comunidades de origen mestizo observan una mayor provisión de funciones de carácter ambiental y sociocultural con respecto a las mestizas, en tanto que estas últimas aportan más funciones de carácter económico. No obstante, es preciso señalar que la explicación de asociación y causalidad de las diferencias observadas será propósito de una segunda investigación.

En general, el conjunto de indicadores propuestos para evaluar los componentes de la MFA mostraron suficiente solidez estadística y sensibilidad al cambio, por lo que se pueden considerar apropiados. Sin embargo, se observa que en la medida que se hace una mayor agregación de la información (por ejemplo, conjuntar varios indicadores para construir una variable o diversas variables para integrar un atributo), las diferencias muestrales se van diluyendo y hacen que cada vez los resultados tiendan a mostrar valores de diferencia estadística no significativos, lo que recomienda mantener el análisis de estos componentes por separado.

1. Metodología

1.1. Descripción del sitio

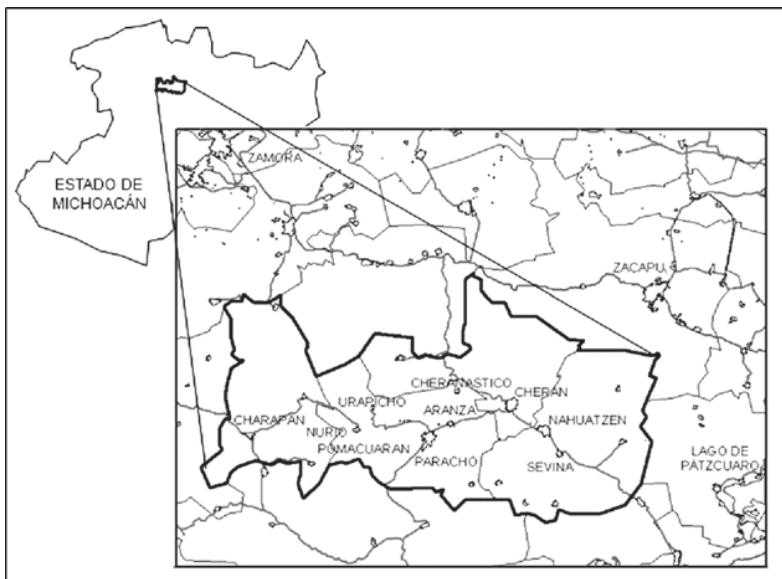
La Meseta Purépecha central se ubica en la porción centro-occidente del estado de Michoacán (figura 1), es una zona bordeada por serranías que forman parte del Sistema Volcánico Transversal, cuenta con extensos bosques de pino y encino que dan lugar a un clima templado de húmedo a subhúmedo, con suelos principalmente andosólicos (Escobar *et al.*, 1997: 66) que por su origen cenizo limitan el uso agrícola sólo a ciertas variedades de cultivos localmente desarrolladas. La mayoría de las familias en la región se dedican sobre todo a la producción de maíz de temporal relacionada con la engorda de algunos animales, con un promedio de 5 ha por agricultor (aunque la moda es 2 ha, de acuerdo con información proveniente de la base de datos de productores inscritos en el programa Procampo y observaciones propias), que siembran primordialmente bajo el régimen de propiedad social (aunque existen otras parcelas con superficies de 20 a 30 ha en régimen de pequeña propiedad privada) y utilizan casi invariablemente la semilla criolla seleccionada por ellos.

De acuerdo con el régimen de humedad en el que se cultiva y la altitud media de los valles agrícolas de la zona (2,300 msnm), la agricultura que se practica en la mayor parte de la Meseta Purépecha central es mediante el sistema *temporal de humedad residual* (Romero, 1995: 71), que se caracteriza porque el suelo conserva gran parte de la humedad acumulada durante la época fría del año (de noviembre a febrero), lo cual permite que la siembra se realice antes de la temporada de lluvias (mayo a septiembre).

Hace medio siglo esta región aún se distinguía por su relativo grado de autosuficiencia para proveerse de los elementos materiales y culturales necesarios para dar sostén y viabilidad a su tradicional organización comunitaria, teniendo al maíz como la base de su actividad y su vínculo con otras labores productivas (Beals, 1992: 60), así como al uso múltiple y sustentable de su entorno natural.

Sin embargo, su creciente interrelación con la sociedad no purépecha y su inclusión en los esquemas desarrollistas gubernamentales probablemente transformaron esta cultura, pues la condujeron a la pérdida de su ancestral capital social, ambiental, económico y cultural. Es de suponer que al romperse la producción de maíz como eje articulador de las actividades económicas

Figura 1
Localización del sitio de estudio: Meseta Purépecha central



en la región (Ayala, 2007: 200; Alarcón, 2001: 223), se fueron reduciendo muchas de las funciones que otrora cumplía la agricultura campesina en la zona purépecha.

1.2. Métodos

Se combinaron herramientas y perspectivas analíticas de tres distintas fuentes: 1) el marco teórico-metodológico sobre MFA de la OECD (2001, 2003); 2) el instrumental básico del llamado diagnóstico y desarrollo rural participativo, impulsado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Geilfus, 1997); y 3) el marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), propuesto por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada (GIRA, A.C.) (Masera *et al.*, 2000).

Ya que la MFA ambiental es el concepto clave del estudio, lo analizamos identificando en cada uno de sus componentes las funciones o roles que se consideraron significativos para evaluar desde el principio. A su vez, cada una de estas funciones se identificó con un atributo cuyo efecto resultara de particular relevancia para el sistema (como agrobiodiversidad, sustentabilidad y calidad de

vida). En total se identificaron nueve atributos relevantes, mismos que se desglosaron en un total de 18 variables de impacto, es decir, aquéllas con las cuales se evaluaría el sistema integral (Anexo 1). Finalmente, cada variable se operacionalizó mediante un indicador o un conjunto de indicadores (Anexo 2). Se debe señalar que, en la mayoría de los casos, esto último se hizo a partir de indicadores empíricos construidos expresamente en esta investigación, cuidando la facilidad de cálculo y medición, así como su sensibilidad al cambio en la propiedad que se mide.

Entre noviembre de 2005 y mayo de 2006 se realizaron 15 entrevistas a informantes clave (representantes de la comunidad o de sus organizaciones, líderes naturales, regidores de agricultura, entre otros). Después, de mayo a agosto de 2006, se levantó una encuesta considerando dos comunidades predominantemente indígenas (Cheranatzicurin y Urapicho), y otras dos no indígenas (Aranza y Pomacuarán), que se diferenciaron en lo fundamental con base en el uso primordial de la lengua autóctona como rasgo distintivo de indigenismo. En cada una de ellas se realizó un total de 20 aplicaciones ($n = 80$), de las cuales 10 fueron aleatorizadas a partir del marco muestral de Procampo y las otras 10 del listado de productores usuarios de lombricomposta.

Con el propósito de determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas de producción comparados (por ejemplo, sistema campesino indígena *vs.* sistema campesino no indígena), y dada la naturaleza del esquema de muestreo, tamaño del mismo y tipo de variables incluidas en el estudio (muchas de ellas categóricas), se optó por utilizar un método estadístico no paramétrico conocido como *Prueba U de Mann-Whitney* (*U de M-W*), que permite determinar si dos muestras independientes provienen de una misma población, es decir, si el valor calculado de una variable es equivalente en su posición en ambas muestras (Mendenhal y Reinmuth, 1999: 590-599).

2. Resultados y discusión

A continuación se presentan los cálculos que se hicieron y sus resultados, se analizó cada una de las funciones que se consideraron relevantes según el componente (por ejemplo, ambiental, sociocultural y económico) y al final se hizo un balance general sobre la MFA. Es preciso señalar que los atributos y variables aquí incluidos de ninguna forma son exhaustivos con respecto al am-

plio concepto de la MFA, por lo que su análisis y discusión sólo es una contribución más a su entendimiento y valoración.

2.1. Multifuncionalidad ambiental

En la interacción continua entre agricultura y medio ambiente existen cuantiosas relaciones que desembocan en la formación de un importante número de bienes públicos (como preservación de la biodiversidad, prevención de riesgos naturales, captura de gases de efecto invernadero) y en la generación de externalidades negativas (contaminación y agotamiento de cuerpos de agua, erosión y pérdida de la fertilidad del suelo, fragmentación del hábitat, etcétera).

En este caso, el análisis se concentra fundamentalmente en la provisión de los servicios ambientales y bienes públicos que se consideran positivos para el entorno y la sociedad, puesto que, como demostraron Kallas y Gómez-Limón –quienes realizaron un estudio de caso sobre multifuncionalidad en Castilla y León, España–, se ha encontrado que las externalidades ambientales negativas son “cuantitativamente mucho menos significativas que las positivas” (2005: 11), y están muy localizadas en aquellas zonas de agricultura intensiva, como la de riego. En tal virtud, al no estar presente el sistema de riego en el sitio de estudio de esta tesis, se optó por considerar únicamente las externalidades positivas.

En este trabajo se propone una concepción propia de la multifuncionalidad ambiental, y se le define como la capacidad del sistema para proveer diversos servicios, bienes públicos y externalidades de índole ambiental a partir de la actividad agrícola campesina. En el cuadro 2 se observan los resultados de tres funciones que se consideraron importantes para analizar en este componente: 1) preservación de la diversidad biológica del sistema agrícola; 2) empleo de prácticas agrícolas sustentables; y 3) autosuficiencia de recursos genéticos y energéticos.

2.1.1. Función 1: preservación de la diversidad biológica del sistema agrícola

Este atributo lo integran dos variables: la *diversidad agrobiológica del maíz* y la *diversidad agroambiental*. En el caso de la primera, se adaptó el índice de diversidad de Shannon (H'), el cual se basa no sólo en la riqueza sino también en la abundancia de las especies encontradas en una determinada unidad de estudio

(Magurran, 1988: 34). Para aplicarlo a la medición de la diversidad biológica del maíz criollo, se consideró la superficie de cultivo de cada variedad como una variable *proxy* de la abundancia.

Usualmente en la estimación de la diversidad biológica los valores del índice de Shannon fluctúan de 1.5 a 3.5 unidades; en este caso, los resultados encontrados fueron de 0.57 y 0.53 para los sistemas indígena y no indígena, respectivamente. Lo anterior se puede deber al gran peso relativo que tiene la siembra de las variedades de maíz criollo blanco con respecto a las variedades de color, de allí que al ser éste un índice que pondera significativamente la proporcionalidad (*eveness*) en la representación de las especies, el valor de H' haya salido relativamente bajo.

Además se debe destacar que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre estos valores según la Prueba U de M-W, lo cual refleja que, con respecto a la variable *diversidad agrobiológica del maíz*, los productores campesinos tanto de las comunidades indígenas como de las no indígenas se comportan bajo un patrón similar de siembra de variedades criollas.

Por otra parte, dos de los tres indicadores que componen la variable *diversidad agroambiental (riqueza total y fragmentación del hábitat)* no mostraron diferencias notables, únicamente el indicador *diversidad de hábitat maicero*, el cual considera la práctica de técnicas agrícolas que dan sustento a una mayor diversidad agroambiental (como el policultivo), resultó significativo ($p < 0.05$).

En general los sistemas de policultivos son comunes entre los productores campesinos y se practican en diferentes composiciones vegetales, pero son mucho más frecuentes en las comunidades de tipo indígena (58.2%), en las cuales es usual que el maíz se asocie con calabaza y frijol, y ocasionalmente se acompaña o rota con habas (cuadro 3).

En el caso de las comunidades no indígenas existe una mayor tendencia hacia el monocultivo (64.8%), en virtud de que han estado más abiertas a adoptar los modelos agronómicos productivistas de la *Revolución Verde* y a que en ellos también existe una mayor inclinación hacia la producción orientada al mercado.

En conjunto, no se advirtieron diferencias significativas entre las comunidades indígenas y no indígenas en la función relativa a la preservación de la diversidad biológica agrícola (cuadro 2).

Cuadro 2
Resultados comparativos de funciones y variables ambientales

<i>Función y atributo</i>	<i>Variable</i>	<i>Promedio por comunidad</i>			
		<i>Indicadores</i>	<i>Indígena</i>	<i>No indígena</i>	<i>U de M-Wp</i>
1. Preservación de diversidad biológica agrícola (diversidad)	Diversidad biológica del maíz	Índice de diversidad de Shannon (variedades maíz)	0.577	0.537	0.724
	Diversidad agroambiental	Diversidad de hábitat maicero	0.790	0.675	0.041*
		Riqueza total	0.411	0.367	0.273
		Fragmentación del hábitat agrícola (su inverso)	0.608 0.579	0.623 0.544	0.794 0.563
2. Empleo de prácticas agrícolas sustentables	Conservación de recursos genéticos	Disposición a sembrar maíz criollo (pas-criollo)	0.644	0.611	0.175
	Sustentabilidad de la unidad productiva	Índice de sustentabilidad total	0.587	0.402	.003*
	Sinergismo	Sinergismo total	0.557	0.569	0.597
			0.937	0.883	0.012*
3. Autosuficiencia de recursos genéticos y energéticos	Autosuficiencia genética **	Autosuficiencia en semilla de maíz criollo	0.879	0.743	0.008*
		Autosuficiencia en energía doméstica	0.652	0.478	0.003*
	Autosuficiencia energética	Autosuficiencia en energía laboral	0.564	0.384	0.001*
		Autosuficiencia en energía cinética	0.702	0.536	0.001*

Fuente: Elaboración propia. *Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.
 ** Item excluido al no observarse variabilidad alguna en su medición.

Cuadro 3
Porcentaje de unidades con práctica de policultivo
por tipo de comunidad

Comunidad		<i>Policultivo</i>		
		No	Sí	Total
Indígena		41.8	58.2	100%
No indígena		64.8	35.2	100%

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Función 2: empleo de prácticas agrícolas sustentables

La *sustentabilidad* es un concepto que tiene la particularidad de que es altamente operacional y medible, y al mismo tiempo, muy abstracto y extenso. En este estudio la *sustentabilidad* se refiere a la capacidad del sistema agrícola para hacer frente a perturbaciones y cambios mayores en el transcurso del tiempo, regresa a su estabilidad original, hace uso renovable y múltiple de los recursos naturales y tecnológicos disponibles, y propicia su conservación y uso sinérgico.

Para evaluar las prácticas sustentables se emplearon tres variables definidas internamente. La *conservación de recursos genéticos del maíz* se estimó a partir de un esquema de valoración contingente que permitió conocer la *disposición a sembrar* (diferentes variedades de maíz), bajo el supuesto de disponer 10 ha de tierra para este cultivo.

En la región purépecha es posible encontrar una enorme diversidad de variedades de maíz que se distinguen por su color azul (*tziri uaroti*), negro o morado (*tziri turipiti*), amarillo (*tsiri tsipam-bití*), rojo (*tziri charapiti*), blanco (*tziri urapiti*), pinto azul (*hua-paz*), pinto rojo (*chochu*), pinto negro y rojo (*jaripo*), entre otros.

Las pruebas realizadas demostraron que no hay diferencias estadísticamente significativas en la disposición a sembrar variedades de maíces criollos blanco, azul, amarillo y rojo entre las comunidades indígenas y no indígenas ($p < 0.05$), excepto para el caso de la siembra del maíz morado o negro (*tziri turipiti*), al cual las comunidades indígenas le asignaron una mayor superficie (cuadro 4). Este resultado es consistente con el hecho de que este tipo de maíz es muy valorado en la gastronomía autóctona purépecha y, por tanto, se presenta una mayor proclividad a su siembra en estas poblaciones.

Cuadro 4
Disposición a sembrar maíz criollo (DAS-criollo):
promedio sobre 10 ha

Variedad de maíz	Comunidad	DAS-criollo (Ha prom/10)	Desviación estándar	U de M-Wp
Blanco	Indígena	5.95	1.55	0.856
	No indígena	5.56	2.24	
Azul	Indígena	2.10	1.22	0.868
	No indígena	2.36	1.85	
Amarillo	Indígena	1.00	0.96	0.098
	No indígena	1.49	1.54	
Morado/negro	Indígena	0.76	0.46	0.015*
	No indígena	0.52	0.43	
Rojo	Indígena	0.21	0.42	0.109
	No indígena	0.08	0.25	

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

La alta disposición a sembrar las variedades de maíces blancos (59.5% y 55.6%) se atribuye a que la mayoría de los platillos gastronómicos de la región toman como base los maíces de esta coloración, y a que, si existe la posibilidad de vender excedentes de la cosecha, la principal demanda que se encontrará será por maíces de este color.

Tanto el maíz azul como el negro son variedades que se mezclan en bajas proporciones dentro del mismo cultivo del maíz blanco; en el caso del maíz azul se observó que en las comunidades no indígenas existe una mayor disposición a sembrarlo, dado que han encontrado un mercado regional importante y mejor pagado, en virtud que este maíz es mucho más apreciado para su consumo en elote (se estimó que la venta del producto en esta presentación casi puede triplicar el ingreso del producto con respecto a la venta del maíz blanco en grano).

Por otra parte, la valoración de la *sustentabilidad de la unidad productiva* se estimó a partir de la integración de cuatro áreas: 1) la calidad y cantidad de insumos para la producción; 2) el tipo de maquinaria e implementos agrícolas empleado; 3) el manejo agro-nómico del sistema agrícola; y 4) el manejo organizacional de la unidad productiva. En las cuatro áreas evaluadas se observaron valores de mayor sustentabilidad para el caso de las comunidades indígenas en un grado significativamente mayor que en las no indígenas ($p < 0.05$; cuadro 5).

Cuadro 5
Índices de sustentabilidad promedio por área de evaluación

<i>Área de sustentabilidad evaluada</i>	Comunidad	<i>Índice de sustentabilidad promedio</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>U de M-Wp</i>
Insumos	Indígena	0.1558	0.09247	0.000*
	No indígena	0.0574	0.10878	
Equipo e implementos	Indígena	0.4062	0.33372	0.032*
	No indígena	0.2628	0.34209	
Manejo agronómico	Indígena	0.7065	0.17899	0.001*
	No indígena	0.5370	0.21351	
Manejo organizacional	Indígena	0.5905	0.09127	0.001*
	No indígena	0.5051	0.11476	

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

Ambos grupos de comunidades resultaron bajos en la sustentabilidad de los *insumos* aplicados, pues comparando el tipo de abonos, fertilizantes o controladores de arvenses, en todos los casos fue frecuente el carácter fuertemente degradante de los fertilizantes y herbicidas agroquímicos.

En el caso del área de *equipo e implementos*, aunque también son bajos los promedios en ambos grupos, las comunidades indígenas mostraron un mejor resultado debido a que en ellas todavía es más común el uso de equipo e implementos relacionados con la tracción animal, que técnicamente se consideran menos degradantes del suelo que los de tracción mecánica.

Para el análisis del *manejo agronómico* se consideró la forma de cultivo, el mejoramiento de la fertilidad del suelo, el control de arvenses, la cosecha y el almacenamiento; las comunidades indígenas nuevamente mostraron un manejo más sustentable en este rubro. Resultados similares se observaron en el área del *manejo organizacional* que evaluó aspectos como la complementariedad de la agricultura con otras labores, el empleo y aprovechamiento de la mano de obra y la transferencia del conocimiento de la práctica agrícola. Así, la segunda variable de esta función fue mucho mayor para las comunidades indígenas (cuadro 2).

Una tercera variable relacionada con la sustentabilidad fue el *sinergismo*, que considera la participación de la unidad de producción campesina en actividades agrícolas, pecuarias y forestales bajo relaciones de interdependencia (como flujos de materia

Cuadro 6
Unidades campesinas que participan en diferentes
actividades sinérgicas
(porcentaje)

		<i>Sinergismo</i>				
		Agropecuario	Agroforestal	Silvopecuario	Agrosilvopecuario	Ninguno (sólo agricultura)
Comunidad	Indígena	34.9	7.0	0.0	20.9	37.2
	No indígena	37.8	8.1	0.0	24.3	29.7

Fuente: Elaboración propia.

y energía entre la agricultura, la ganadería y la forestería) y sustentabilidad entre éstas. Los resultados no mostraron diferencias importantes entre las comunidades comparadas, como se observa en los cuadros 2 y 6.

A partir de estos resultados, se observa que en la función *empleo de prácticas agrícolas sustentables* en su conjunto sí existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), que se pueden asociar al carácter indígena o no de las comunidades en comparación (cuadro 2), aunque esta asociación no se debe interpretar como determinante.

2.1.3. Función 3: autosuficiencia de recursos genéticos y energéticos

En este trabajo *autosuficiencia* se refiere al potencial del sistema campesino para proveerse a sí mismo las semillas e insumos energéticos necesarios para la actividad agrícola; cada uno de estos rubros son las variables que se tomaron en cuenta para medir esta función.

La autosuficiencia genética se propuso particularmente para la siembra de maíz, considerando la selección de semillas a partir de granos producidos en cosecha propia como el valor deseado frente a la obtención de este insumo mediante fuentes externas a la unidad de producción (valor no deseado). En la práctica, los datos recopilados mostraron que en la totalidad de las unidades muestreadas se utiliza semilla criolla seleccionada a partir de la cosecha propia, por lo que evidentemente este concepto no mostró variabilidad dentro de la muestra, pues se comportó como una constante y limitó su uso para fines estadísticos. No obstante, se considera que este concepto podrá mostrar comportamientos significativos cuando se use para la comparación entre sistemas.

mas de producción menos similares y tradicionales que los que se consideran aquí.

En el caso de la *autosuficiencia energética* se incluyeron tres áreas de evaluación: 1) energía doméstica; 2) energía laboral (por ejemplo, para preparar terreno, siembra, laboreo, etc.) y 3) energía cinética (para transporte familiar y laboral). En los tres casos los resultados (cuadro 2) muestran valores de mayor autosuficiencia en las comunidades indígenas con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Esto se explica porque si bien tanto en las comunidades indígenas como no indígenas predomina el uso de leña para las labores domésticas de cocción y calefacción, en el caso de las primeras lo común es que se abastezcan mediante la colecta directa, mientras que en las segundas es frecuente recurrir a la compra de leña. Algo similar sucede con la autosuficiencia energética para el trabajo (laboral) y el transporte (cinética), dado que en ambos rubros es común que los campesinos de comunidades no indígenas utilicen tracción mecánica a base de gasolina, lo que implica la compra de este insumo energético, mientras que en las comunidades indígenas aún prevalece la tracción animal y humana para estos propósitos.

2.2. Multifuncionalidad sociocultural

Este componente de la multifuncionalidad se refiere a la facultad del sistema campesino para desempeñar roles o generar servicios y bienes de carácter sociocultural que se desprenden de su actividad agrícola. Entre estas funciones se consideraron: 4) incremento de *capacidades* para lograr funcionamientos valiosos; 5) sostentimiento de empleo rural; y 6) fortalecimiento de la soberanía alimentaria rural.

2.2.1. Función 4: incremento de capacidades para lograr funcionamientos valiosos (atributo: calidad de vida)

Esta función se estudió desde la perspectiva teórica de Amartya Sen, para quien existe una relación directa entre *funcionamientos valiosos*, *capacidades* y *calidad de vida*. Los *funcionamientos* representan partes del estado de una persona, como las cosas que logra hacer o ser al vivir, y es la *capacidad* un reflejo de las combinaciones alternativas de funcionamientos que esta persona puede lograr y entre las cuales puede elegir. Relacionando este concepto con la noción de Sen (1998: 55) de *calidad de vida*,

ésta se evalúa en términos de la capacidad para lograr funcionamientos valiosos.

Así, el número de opciones que las personas tienen y la libertad de elección sobre éstas también contribuyen al bienestar humano de manera directa. Desde el enfoque de las capacidades, a mayor libertad y capacidad de elección, más bienestar y calidad de vida.

A partir de lo anterior, esta función se evaluó tomando en cuenta las *capacidades* observadas en el logro de diversos *funcionamientos valiosos* que previamente se identificaron como parte de su espacio evaluativo, el cual se dividió en cuatro ámbitos: 1) saber/conocer; 2) tener/poder; 3) hacer/realizar; y 4) ser/estar.

Los resultados muestran que en tres de los cuatro ámbitos contrastados existen diferencias significativas ($p < 0.05$; cuadro 7). En el primero se estimó la *capacidad* en funcionamientos valiosos como *conocer el cultivo de maíces criollos y sus usos, enseñar a los hijos el cultivo de la tierra, saber hablar purépecha y castellano*, entre otros; a partir de estos datos se observa que las comunidades indígenas alcanzan un mayor logro en estos funcionamientos relacionados con el *saber/conocer campesino*.

Resultados similares se observaron en el ámbito del *ser/estar*, que se evaluó mediante funcionamientos valiosos como *ser cooperativo con la comunidad, ser solidario con otras familias y ser campesino*.

De manera diferente, resultó que las comunidades no indígenas tienen una mejor capacidad para lograr funcionamientos valiosos relacionados con el ámbito del *poder/tener*, como *poder enviar a hijos a la escuela, tener una buena vivienda, poder producir sus propios alimentos, o tener otros ingresos no agrícolas*, entre otros.

De igual modo, en el ámbito del *hacer/realizar* las comunidades no indígenas registraron un mayor índice de capacidad de logro en aspectos como *cultivar para vender, dar trabajo a otras personas y evitar que familiares tengan que migrar*; sin embargo, en este ámbito no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de comunidades.

En suma, se puede decir que la capacidad para lograr funcionamientos valiosos relacionados con el plano de lo tangible (*poder/tener* y *hacer/realizar*), comparativamente, los alcanzan en grado superior las comunidades no indígenas. En tanto que el logro de funcionamientos valiosos de tipo intangible (como *saber/conocer* y *ser/estar*) muestran mejor resultado en las comuni-

Cuadro 7
Resultados comparativos de atributos y variables socioculturales

<i>Función y atributo</i>	<i>Variable</i>	<i>Promedio por comunidad</i>			
		<i>Indicadores</i>	<i>Indígena</i>	<i>No indígena</i>	<i>Ude M-Wp</i>
4. Incremento de <i>capacidades</i> (calidad de vida)	Capacidad de logro en funcionamientos valiosos	Capacidad en ámbito del <i>saber/conocer</i>	0.559	0.464	0.001*
		Capacidad en ámbito del <i> poder/tener</i>	0.546	0.584	0.034*
		Capacidad en ámbito del <i>hacer/realizar</i>	0.556	0.612	0.138
		Capacidad en ámbito del <i>ser/estar</i>	0.692	0.622	0.039*
5. Sostenimiento de empleo rural (autogestión laboral)	Autogestión laboral	0.588	0.570	0.306	
		Número de jornales generados por actividad/ha	0.594	0.450	0.002*
		Índice de autoempleo agrícola	0.572	0.449	0.104
		Índice de autoabasto de bienes de consumo básico	0.583	0.450	0.009*
6. Fortalecer la soberanía alimentaria rural	Autogestión alimentaria	0.979	0.708	0.039*	
		Índice de autosuficiencia maicera	0.755	0.973	0.002*
		0.748	0.838	0.245	

Fuente: Elaboración propia.
 *Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

dades de origen indígena; planos que están más próximos a la vida espiritual y al colectivismo de estas comunidades. Tal vez en una concepción alternativa de la cooperación (García Barrios y De la Tejera, 2003: 47) su comportamiento esté siendo guiado por procesos de evaluación normativa y autorreflexión, en donde la normatividad moral y las tradiciones dan lugar a una racionalidad colectiva menos materialista.

En el sentido de Sen, el *bienestar* sólo es un componente más de la categoría *calidad de vida*, pues también importa aquello que los individuos logran en función de sus propios objetivos (Appendini *et al.*, 2003: 59). Por ello, tal vez los resultados encontrados en ambos grupos de comunidades correspondan, en efecto, a diferentes percepciones sobre lo *valioso*, de modo que las comunidades de naturaleza indígena aún preserven un aprecio elevado por cuestiones de orden simbólico y colectivo; mientras que las comunidades no indígenas de esta región, al estar más influidas por la “fuerza uniformizadora de la sociedad y la economía convencionales” (*idem*), observan un mayor apego por el logro de funcionamientos relacionados con el plano material e individualista del ser. Sin embargo, en esta investigación no se incluye ningún análisis que permita corroborar o contrastar esta sugerencia.

Es importante destacar que el agregado de estos cuatro ámbitos no mostró diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$; cuadro 7), por lo que no se resuelve si hay más o menos *calidad de vida* en unas u otras comunidades, pero sí es posible afirmar que hay diferentes calidades de vida y logros entre estas comunidades, lo cual es concluyente en esta fase exploratoria del estudio; queda pendiente para posterior análisis explicar sus causas.

2.2.2. Función 5: sostenimiento del empleo rural

Una de las funciones más evidentes de la agricultura, después de su papel central como proveedora de alimentos y materias primas, es su rol en la generación de fuentes de ocupación en el medio rural. Así, en este trabajo definimos la *autogestión laboral* como el conjunto de acciones internamente generadas por el sistema campesino encaminadas a generar, aprovechar y conservar fuentes de empleo y ocupación (remunerados o no) en el medio rural.

Para medirlas se consideraron dos indicadores. En el primero, *número de jornales* generados en el cultivo (de 1 ha de maíz), se encontró que las comunidades indígenas emplean más jornales para

Cuadro 8
**Número de jornales generados por el cultivo de una ha de maíz
e índice de autoempleo en la actividad agrícola**

<i>Indicador</i>	<i>Comunidad</i>	<i>Valor promedio</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>U de M-Wp</i>
Número de jornales (1 ha maíz)	Indígena	29.72	8.37	0.002*
	No indígena	22.49	10.01	
Índice de autoempleo agrícola	Indígena	0.5725	0.3129	0.104
	No indígena	0.4491	0.3328	

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

esta práctica (29.7 jornales/ha maíz), respecto a las comunidades no indígenas que generan sólo 22.5 jornales (cuadro 8). Aun cuando no se ha realizado un análisis estadístico, es probable que este resultado se relacione con el uso de tracción animal en la preparación del terreno, así como con el control manual de arvenses que se practica en las comunidades indígenas.

El *Índice de autoempleo agrícola* es el segundo indicador de la *autogestión laboral* y se calculó a partir del número de jornales propios de la unidad de producción (por ejemplo, no pagados) sobre el número total de jornales empleados para el cultivo de una ha de maíz. En este caso, aunque la diferencia no fue significativa ($p > 0.05$), también las comunidades indígenas registraron un valor promedio superior para este índice, pues de cada 100 jornales necesarios en estas comunidades, 57.25 los provee directamente la fuerza de trabajo familiar, mientras que en las no indígenas la relación es de al menos 44 por cada 100 jornales (cuadro 8).

Medido en su conjunto como el atributo de la *autogestión laboral* (cuadro 7), las comunidades indígenas registran un valor más alto con respecto a las no indígenas; esta diferencia sí es significativa ($p < 0.05$).

2.2.3. Función 6: fortalecimiento de la soberanía alimentaria en el medio rural

Nuestra definición de *soberanía alimentaria rural* se refiere a la capacidad de la unidad productiva campesina para autoabastecerse de los productos básicos y elegir su consumo dentro de una canasta de su preferencia, gusto y calidad. Así, el atributo

que entraña esta función es la *autogestión*, operacionalizada con dos índices.

El primero es el *índice de autoabasto de bienes de consumo básico* con el que se consideró el origen en la provisión de granos, verduras y hortalizas, lácteos, frutas y carnes, ya sea mediante autoabasto o compra (o en su defecto, omisión en su consumo). En los datos comparativos se destaca que en las comunidades indígenas existe un mayor potencial para producir sus propios alimentos básicos ($p < 0.05$; cuadro 7).

Como lo señalan Appendini *et al.*, “frente a la *fuerza homogeneizadora* de la globalización de los sistemas agroalimentarios” (2003: 55) que implica cambios en la provisión y el consumo de alimentos, se da un proceso de resistencia al desmantelamiento de la seguridad alimentaria de los propios productores agrícolas campesinos basada en su propia estructura productiva. Los resultados del presente estudio corroboran esta afirmación, al encontrar que en el caso de las comunidades indígenas 97.9% de los productos de una canasta básica se autoabastecen directamente en la unidad productiva, en tanto que para las comunidades no indígenas este porcentaje es de 70.8.

Sin embargo, hay que destacar que este indicador empírico no considera el grado de satisfacción en el consumo sino únicamente la fuente de abasto, por lo que es probable que el autoabasto se logre sobre una base de insatisfacción generalizada. En este sentido es importante intentar construir un indicador que sí tome en cuenta simultáneamente el grado de satisfacción y la calidad de la alimentación.

El *índice de autosuficiencia maicera* se estimó a partir del balance entre el volumen de maíz producido y el volumen de maíz consumido en la unidad de producción, registrando únicamente el valor dicotómico *sí/no* es autosuficiente. De esta forma, en el cuadro 7 se observa que 75.5% de las unidades campesinas indígenas alcanzan la autosuficiencia, mientras que en las comunidades no indígenas este porcentaje se eleva a 97.3% de las unidades ($p < 0.05$).

Tal comportamiento es consistente con el hecho de que en las comunidades no indígenas el cultivo de maíz aún se mantiene como una exigua actividad comercial, en el cual se generan excedentes para venderse en los distorsionados mercados locales, principalmente en volúmenes al menudeo que permiten un precio mayor con respecto al precio por tonelada.

Como sucede en el caso de otros indicadores integradores, al medir el atributo *autogestión* no se observaron diferencias significativas; esto se explica porque mientras uno de los dos indicadores que ponderan esta variable actúa a favor de un grupo (por ejemplo comunidades indígenas), el otro actúa en su contra, neutralizando el valor conjunto evaluado por la Prueba U de M-W.

2.3. Multifuncionalidad económica

Si bien en el tema de la multifuncionalidad generalmente se trata de poner el énfasis en los aspectos ambientales y socioculturales, también existe otro conjunto de roles que aunque estén en la esfera de lo económico no siempre los captura el mercado. Así, en este componente se consideran tres funciones primarias: 7) mantener, ampliar y mejorar la participación de los agentes productivos en el mercado (por ejemplo competitividad); 8) autogestionar recursos materiales e intangibles para la producción; y 9) flexibilizar la capacidad de respuesta y adaptación ante cambios en el sistema.

2.3.1. Función 7: mantener, ampliar y mejorar la participación del agente productivo en el mercado

En la teoría económica convencional, uno de los atributos deseables en todo agente económico es la capacidad para mantener o incrementar sostenidamente su posición en el mercado por medio de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados por éste; a ello se le llama *competitividad* (Rojas *et al.*, 2001: 31).

En el caso del sistema de producción campesina en estudio, esta función se estimó tomando en cuenta dos variables directamente asociadas a la competitividad convencional: la *rentabilidad* y la *productividad*.

La primera se calculó integrando dos índices: 1) la *tasa beneficio/costo*, considerando el total beneficio (valor de productos, subproductos, subsidios, etc.), sobre el costo real de la producción como costos pagados y no pagados); y 2) el *porcentaje vendible de la producción de maíz*.

En el cuadro 9 se indica que en ambos índices las comunidades no indígenas alcanzan niveles superiores, por lo que la rentabilidad de la actividad maicera es, en un grado de significancia estadística, superior en estas comunidades con respecto a las indígenas.

Cuadro 9
Resultados comparativos de funciones y variables económicas

<i>Función y atributo</i>	<i>Variable</i>	<i>Promedio por comunidad</i>			
		<i>Indicadores</i>	<i>Indígena</i>	<i>No indígena</i>	<i>U de M-Wp</i>
7. Mantener y mejorar la participación del agente productivo en el mercado (competitividad)	Rentabilidad	Relación beneficio más subsidio/costo real del maíz	0.758	0.944	0.002*
		Porcentaje vendible de producción de maíz	0.440	0.752	0.001*
	Productividad	Productividad parcial del factor trabajo	0.599	0.848	0.001*
		Rendimiento de maíz (variedad principal)	0.357	0.692	0.000*
8. Autogestión de recursos materiales e intangibles para la producción (autogestión)	Autosuficiencia financiera	Grado de independencia de ingreso externo de la unidad	0.569	0.753	0.000*
		Grado de autosuficiencia financiera para la producción	0.463	0.723	0.000*
	Autosuficiencia productiva	Grado de autosuficiencia tecnológica	0.531	0.785	0.000*
		Grado de autosuficiencia de insumos	0.621	0.797	0.064
		Grado de autosuficiencia en equipo	0.814	0.857	0.155
			0.718	0.828	0.27
			0.906	0.897	0.344
			0.833	0.777	0.046*
			0.747	0.785	0.294
			0.778	0.823	0.253
			0.829	0.820	0.750

continúa...

<i>Función y atributo</i>	<i>Variabile</i>	<i>Promedio por comunidad</i>			
		<i>Indicadores</i>	<i>Indígena</i>	<i>No indígena</i>	<i>U de M-Wp</i>
9. Flexibilidad en la capacidad de respuesta y adaptación ante cambios en el sistema (adaptabilidad)	Administración del riesgo	Índice de pluriactividad Índice de diversificación del ingreso Participación en trabajo comunitario	0.486 0.618 0.663	0.481 0.588 0.446	0.539 0.218 0.002*
	Adaptación tecnológica	Índice de reconversión productiva Índice de experimentación con sistemas alternativos	0.589 0.65	0.505 0.59	0.110 0.605
			0.581 0.604	0.594 0.594	0.905 0.903
			0.297 0.249	0.270 0.249	

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

De igual modo, la productividad se estimó considerando dos componentes: 1) la *productividad parcial del factor trabajo* (rendimiento/número de jornales empleados/ha de maíz); y 2) el *rendimiento medio por ha de maíz*. Los resultados se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10
Productividad del factor trabajo y rendimiento de maíz

<i>Indicador</i>	<i>Comunidad</i>	<i>Valor promedio</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>U de M-Wp</i>
Productividad del factor trabajo (kg/jornal)	Indígena	44.73	22.641	0.000*
	No indígena	86.52	54.412	
Rendimiento de maíz(ton/ha)	Indígena	1.195	422.882	0.002*
	No indígena	1.583	667.015	

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

Destaca el valor comparativamente alto que se observa en la productividad del factor trabajo, pues mientras que en el caso de las comunidades indígenas el promedio de este indicador es de 44.74 kg/jornal, en el caso de las comunidades no indígenas es casi del doble (86.52 kg/jornal).

Este resultado se atribuye sobre todo a las prácticas agrícolas acostumbradas en las primeras comunidades, pues en ellas todavía son bastante frecuentes las labores manuales de limpieza y chaponeo, que demandan mucha mano de obra.

Por su parte, en promedio el rendimiento de maíz es más alto ($p < 0.05$) en las comunidades no indígenas que en las autóctonas, con valores de 1,195 ton/ha y 1,583 ton/ha, respectivamente; este resultado se relaciona con el paquete tecnológico empleado en estas comunidades no indígenas, el cual utiliza sobre todo insumos agroquímicos con efectos positivos sobre el rendimiento en el corto plazo, pero fuertemente degradantes del entorno en el mediano plazo.

Los valores observados en los cuatro indicadores anteriores (cuadro 9) sugieren que sí hay diferencias en las prácticas agrícolas empleadas en unas y otras comunidades, pues se registra una mayor competitividad convencional en las unidades de producción campesina no indígenas ($p = 0.000$). No obstante, es importante señalar que para el caso del estudio que realizaron en España Kallas y Gómez-Limón (2005: 13), esta función no

fue muy valorada por la sociedad, obteniendo un peso relativo de 0.0% con la técnica del proceso analítico jerárquico (*analytical hierarchy process*)

2.3.2. Función 8: autogestión de recursos materiales e intangibles para la producción

La *autosuficiencia económica* subyace aquí como atributo que le da valor y sentido a la función de autogestión de los recursos para la producción. Esta autosuficiencia comprende, por un lado, el componente financiero y, por otro, el componente productivo (véase el Anexo 2).

El primero se calculó a partir de dos índices: 1) *índice de independencia de ingreso externo de la unidad*, que es el inverso entre el monto total del ingreso proveniente de fuentes externas a la unidad (como subsidios, remesas, etc.) sobre el ingreso total; y 2) el *índice de autosuficiencia financiera para la producción*, que considera la fuente del financiamiento, por ejemplo, para la preparación del terreno, la siembra, la adquisición de insumos, el laboreo, etc. Sin alcanzar niveles estadísticamente significativos, en ambos indicadores las comunidades no indígenas mostraron valores promedio más altos (cuadro 9).

En particular, es importante mencionar que el *índice de independencia de ingreso externo de la unidad* muestra que en el caso de las comunidades indígenas, 62 centavos de cada peso que ingresa a la unidad productiva los genera internamente la misma unidad (38 centavos provienen de fuentes externas). Mientras en el caso de las comunidades no indígenas la dependencia de fuentes externas es menor, pues de cada peso sólo 20.3 centavos no se generan internamente, sino que provienen de subsidios, remesas, etcétera.

Por otro lado, en el atributo de la *autosuficiencia económica* también se estimó el grado de *autosuficiencia productiva* considerando tres ámbitos: 1) tecnológico (conocimiento y práctica agrícola); 2) insumos (semilla, abono, control de arvenses, fertilizante, etc.); y 3) implementos (maquinaria y equipo).

En los primeros dos componentes se encontraron valores superiores para la muestra extraída de las comunidades indígenas, aunque con diferencia significativa sólo para el caso de los insumos ($p < 0.05$; cuadro 9). El componente *equipo e implementos* obtuvo un valor ligeramente mayor para las observaciones de las comunidades no indígenas, sin que sea significativo.

Como sucedió en el caso de otros atributos, la integración de los componentes de la autosuficiencia económica no mostró diferencias entre los grupos comparados, dada la neutralización que ocurre entre ellos al ponderarse en un mismo indicador.

2.3.3. Función 9: flexibilidad y capacidad de respuesta ante cambios en el sistema

La *adaptabilidad* hace referencia a la capacidad del sistema para responder y amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico mediante procesos de innovación, aprendizaje y uso de opciones múltiples, lo cual puede lograrse mediante la administración del riesgo y propiciando la adaptación tecnológica.

De este modo se incluyeron dos variables para medir el grado de adaptabilidad del sistema de producción campesino. En primer lugar se considera la *administración del riesgo*, calculada empíricamente a partir de tres índices: 1) *índice de pluriactividad de la unidad productiva*, que es el número de actividades productivas realizadas por la unidad sobre una base de 10, número máximo de actividades diversas identificado en la muestra; 2) el *índice de diversificación del ingreso*; y 3) el *grado e participación en el trabajo comunitario*, considerado como parte de la economía moral del sistema, mismo que se calculó a partir de la participación de la unidad en trabajos no pagados para la comunidad (*faenas*), la iglesia, así como en el sistema de *mano vuelta* o trabajo cooperativo, el cual se ponderó sobre una base máxima de uno.

Al realizar las pruebas comparativas, en los tres índices hubo valores superiores en la muestra proveniente de las comunidades indígenas; sin embargo, estas diferencias sólo fueron significativas en el caso del *trabajo comunitario*, lo cual refleja la tradición señalada que aún se conserva en las localidades autóctonas para participar en los trabajos cooperativos.

En particular se debe destacar la buena consistencia y solidez estadística que demostró el *índice de diversificación del ingreso* aquí propuesto y diseñado, al considerar tanto el número de fuentes generadoras de ingreso como la proporcionalidad aportada por cada una de ellas; así, a mayor diversificación y más equidad en el ingreso generado por cada fuente, el riesgo es menor pues disminuye la dependencia hacia una fuente de ingreso predominante.

A la segunda variable considerada en el atributo de la *adaptabilidad* se denominó *adaptación tecnológica*, cuya estimación incluyó dos variables dicotómicas: 1) *reconversión tecnológica* (du-

rante los últimos tres años) y 2) *experimentación con sistemas o técnicas de producción alternativas*, poniendo como ejemplo a la agricultura orgánica, en este caso particular.

La reconversión productiva se reportó en 65% de las unidades indígenas de producción campesina, mientras que en las no indígenas el porcentaje fue de 59%. Para la experimentación con sistemas alternativos de cultivo, como la agricultura orgánica, el porcentaje fue proporcionalmente el mismo: 58.1% y 59.4% para las muestras indígena y no indígena, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas (cuadro 9).

Se debe señalar que en las cuatro comunidades estudiadas se incluyó la aplicación de la encuesta a unidades de producción que han experimentado con el uso de insumos alternativos, como la lombricomposta, el guano de murciélagos y el abono de corral, en sustitución de los fertilizantes comunes de origen inorgánico; sin embargo, se observó que en la gran mayoría de los casos esta experimentación se hace en principio para disminuir los costos de producción, y después para reducir los efectos negativos de la agricultura sobre los recursos agrícolas. El análisis comparativo de estos grupos de productores se analizará en un trabajo posterior.

Una vez más, la integración de los índices que componen el atributo evaluado hizo que las diferencias particulares se diluyeran, lo que mostró un comportamiento de la variable *adaptabilidad estadísticamente similar* en los grupos de comparación (cuadro 9).

2.4. Multifuncionalidad de la agricultura campesina

Con el objetivo de desarrollar un indicador que integrara el valor individual de cada una de las funciones aquí consideradas como parte de MFA campesina de la Meseta Purépecha, las variables incluidas en cada plano (ambiental, sociocultural y económica) se ponderaron de manera proporcional (Anexo 2) para dar lugar a un indicador específico por cada uno de ellas. A su vez, estos tres planos se ponderaron equitativamente para crear el indicador que denominamos *multifuncionalidad de la agricultura campesina*.

Los resultados se presentan en el cuadro 11, donde destaca que sí existen diferencias significativas entre los componentes de la multifuncionalidad ambiental y económica, y son las comunidades indígenas las que registran un valor más alto en el primer caso, mientras que en comunidades no indígenas es superior

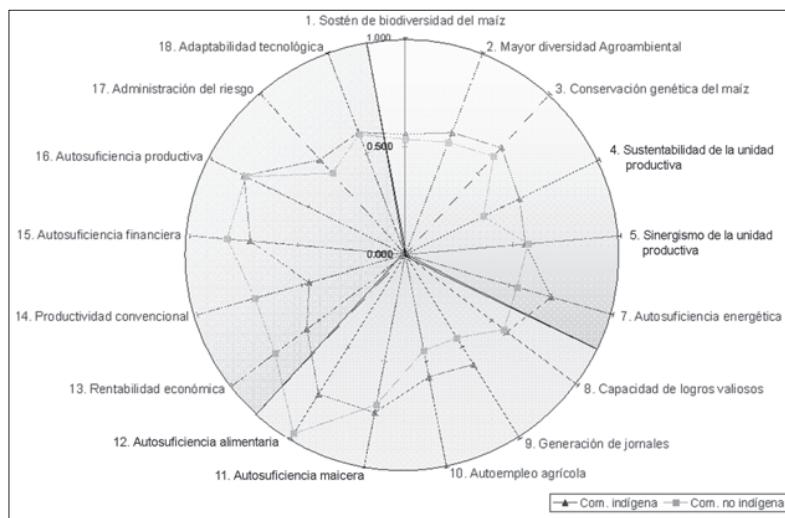
Cuadro 11
Multifuncionalidad de la agricultura campesina
en la Meseta Purépecha

Concepto	Categoría	Promedio por comunidad		
		Indígena	No indígena	U de M-W p
Multifuncionalidad de la agricultura campesina	Ambiental	0.613	0.522	0.008 *
	Sociocultural	0.631	0.576	0.233
	Económica	0.543	0.642	0.000 *
		0.477	0.451	0.544

Fuente: Elaboración propia.

*Diferencia estadísticamente significativa con un $\pm = 0.05$.

Figura II
Componentes de la MFA campesina en la Meseta Purépecha
según tipo de comunidad



Fuente: Elaboración propia.

el valor del componente económico. Con respecto al componente sociocultural, sin llegar a ser significativo, también se observa un valor superior en el caso de las comunidades indígenas.

De modo similar a lo observado en la integración de los atributos del sistema, cuando se agruparon los tres componentes en torno al *índice de multifuncionalidad de la agricultura campesina*, las diferencias entre los grupos comparados quedaron ocultas por su mutuo efecto neutralizador dada la magnitud y el sen-

tido de los valores, que se reflejó en la baja significancia estadística ($p > 0.05$).

Por esta razón se optó por utilizar un método de análisis mixto denominado *amiba* para considerar conjuntamente los efectos particulares de cada una de las funciones, los atributos y las variables incluidas en este sistema, lo que permite tener una visión gráfica comparativa de esta totalidad.

En la figura II se observa cómo las variables que corresponden a la multifuncionalidad ambiental y sociocultural muestran indicadores de desempeño mayores para las comunidades indígenas, a diferencia de las no indígenas (variables 1 a 12, 17 y 18). En tanto que éstas últimas comunidades reportaron sobre todo un mejor resultado en las variables que forman parte de la multifuncionalidad económica (variables 11, y 13 a 16).

Conclusiones

Este trabajo parte del principio que la agricultura es una actividad compleja en la cual la producción de alimentos, fibras y otras materias primas son solamente su parte más conspicua y que existen otros bienes públicos y externalidades generadas conjuntamente con la actividad agrícola. Los resultados aquí analizados confirman la existencia del carácter multifuncional de la agricultura campesina en el caso de la Meseta Purépecha, Michoacán.

El instrumental metodológico propuesto permitió identificar y describir una serie de atributos considerados relevantes en la conformación de la multifuncionalidad: *diversidad, sustentabilidad, autosuficiencia, autogestión, calidad de vida, competitividad y adaptabilidad*; lo cuales dan cuerpo y cumplimiento a diversos roles asociados a la actividad agrícola.

Agrupar estas múltiples funciones en tres planos es, en efecto, una clasificación artificial, pero que permite identificar áreas donde determinados productores con características peculiares (como campesinos indígenas y no indígenas) llegan a tener mejor desempeño (por ejemplo, mayor provisión de bienes públicos y externalidades ambientales, socioculturales y económicas positivas). Este hecho se destaca puesto que desde la perspectiva de la *producción conjunta* de la agricultura se observa que ciertas funciones del sistema se asocian preferentemente con la producción del maíz, como el bien básico o central que constituye la motivación principal de esta actividad productiva.

En esta investigación se encontró que en la variación de la producción conjunta de estos bienes no centrales importa no sólo cuál es el producto central, sino la forma en la que se desarrolla el proceso productivo para su obtención. Así se identificó, por ejemplo, que funciones como la *preservación de la biodiversidad*, el *sostenimiento de la diversidad agroambiental*, la *conservación genética del maíz*, la *sustentabilidad de la unidad productiva* y la *autosuficiencia energética* (todas del plano ambiental) se asocian más a la forma de producción campesina tradicionalmente desarrollada en comunidades indígenas, donde el maíz tal vez es visto como un sistema generador de bienes múltiples.

En contraste, en la producción campesina de comunidades no indígenas se observó que el maíz se considera esencialmente un bien comercial, al cual se asocian funciones como la *autosuficiencia maicera*, la *rentabilidad económica*, la *productividad convencional* y la *autosuficiencia financiera*, que pertenecen al plano económico de la multifuncionalidad.

En general, el conjunto de indicadores propuestos para evaluar los componentes de la multifuncionalidad mostraron suficiente solidez estadística y sensibilidad al cambio, por lo que se pueden considerar apropiados. En particular se deben destacar tres aportaciones metodológicas realizadas con este trabajo: 1) el desarrollo de un método de valoración contingente para estimar la oferta de bienes sin mercado, en este caso aplicado a la *disposición a sembrar maíz criollo*; 2) un método para aproximarnos a medir calidad de vida y bienestar mediante el diseño del *índice de capacidad de logro en funcionamientos valiosos*; y 3) un método para conocer el riesgo en el ingreso, por medio del índice de diversificación del ingreso, el cual se puede aplicar a diversos ámbitos de la socioeconomía.

Por otra parte, también se aporta evidencia empírica en el sentido de que a pesar de la reducida dimensión comercial de las unidades de producción campesina, éstas juegan un importante papel en el sostén de las áreas rurales; de hecho, se puede considerar que tales unidades campesinas son más importantes por el mantenimiento del empleo, el arraigo de la población al campo, la preservación de la agrodiversidad y los recursos naturales y la viabilidad del medio rural, que por su contribución al volumen y el valor de la producción agrícola.

Estas múltiples funciones bien podrían denominarse servicios campesinos por el carácter de prestación o realización de una actividad que provee beneficios a terceros, y desde esta perspec-

tiva, ameritan que se desarrolen esquemas de compensación y retribución más justos y que incentiven la provisión de dichos bienes públicos.

El caso de la Meseta Purépecha central es aleccionador como estudio de caso sobre la MFA campesina. Ahí es posible encontrar una tipología diversa de productores que en su mayoría se siguen esforzando en mantener la producción de maíz como actividad principal y base para la realización de otras labores agropecuarias y forestales, complementarias del ingreso familiar.

El presente estudio es de naturaleza eminentemente exploratoria y descriptiva, por lo que no se enfatizó en evaluar los grados de asociación entre las variables y los componentes del sistema estudiado. Sin embargo, los datos de esta investigación sugieren que la MFA campesina encuentra mejores condiciones para su desarrollo en el caso de comunidades tradicionales como las indígenas, en las cuales aún se preservan ciertas costumbres, prácticas, normas y otras instituciones locales que fomentan los esquemas de cooperación y de reciprocidad, base de la multifuncionalidad sociocultural y, en sí, del capital social de estas comunidades.

Sin embargo, es importante no idealizar a las comunidades indígenas como el modelo de agricultura multifuncional a seguir. En esta comparación dichas comunidades obtuvieron registros más altos en la mayoría de las variables y atributos analizados, pero queda pendiente examinar si este comportamiento lo determina un propósito específico hacia el logro de objetivos múltiples a partir de su propia concepción sobre la relación *agricultura-campesino-naturaleza*; o bien, si es producto de su actividad en un contexto de insuficiencia de recursos para la vida productiva y falta de acceso a otras fuentes de ingreso no agrícola, que los atrapa en el umbral de la pobreza y los impulsa hacia la multifuncionalidad.

Anexo 1
Matriz de congruencia entre funciones, variables e indicadores

Concepto	Categorías	Función o rol	Atributos	Variables	Indicadores
Multifuncionalidad ambiental	Preservación de la diversidad del sistema agrícola	Agrobio-diversidad	Diversidad Agrobiológica maíz	Índice de Shannon (sobre especies y variedades agrícolas manejadas).	
		Diversidad agroambiental	Riqueza total.	Diversidad de hábitat maicero.	
			Fragmentación del hábitat agrícola (inverso de esta variable).	Fragmentación del hábitat agrícola (inverso de esta variable).	
Multifuncionalidad ambiental	Empleo de prácticas agrícolas sustentables	Sustentabilidad (estabilidad - resiliencia)	Conservación de recursos genéticos	Disposición a sembrar maíz criollo.	
			Sustentabilidad de la unidad productiva	Indice de sustentabilidad total.	
			Sinergismo	Incidencia de plagas.	
Multifuncionalidad de la capacidad	Autosuficiencia de recursos genéticos y energéticos	Autosuficiencia ecológica	Autosuficiencia genética	Grado de autosuficiencia genética en semillas criollas.	Sinergismo total, ponderando participación en diversas actividades.
			Autosuficiencia energética	Autosuficiencia en energía para laborar.	Autosuficiencia en energía cinética.
				Autosuficiencia en energía para laborar.	Autosuficiencia en energía cinética.
Multifuncionalidad de la capacidad	Incremento de capacidades	Calidad de vida	Capacidad/ libertad	Capacidades ámbitos del <i>saber/conocer</i> .	Capacidades ámbitos del <i>hacer/realizar</i> .
				Capacidades ámbitos del <i>poder/tener</i> .	Capacidades ámbitos del <i>hacer/realizar</i> .

<i>Concepto</i>	<i>Categorías</i>	<i>Función o rol</i>	<i>Atributos</i>	<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>
agricultura campesina	Multifuncionalidad sociocultural	Sostenimiento del empleo rural Fortalecimiento de la soberanía alimentaria	Autosuficiencia laboral Autosuficiencia alimentaria	Autogestión laboral Autogestión maicera	Número de jornales generados por actividad/ha. Índice de autoempleo agrícola. Autoabasto de maíz.
		Mantener, ampliar y mejorar la posición de los agentes productivos	Competitividad (convencional)	Rentabilidad económica Productividad convencional	Relación beneficio con subsidio/costo maíz real. Porcentaje vendible de producción de maíz. Productividad parcial del trabajo. Rendimiento de maíz en kg/ha.
	Multifuncionalidad económica	Autogestión de recursos materiales e intangibles para la producción	Autosuficiencia económica Autosuficiencia productiva	Autosuficiencia financiera Grado de independencia de ingreso externo de la unidad.	Grado de autosuficiencia financiera para la producción. Grado de autosuficiencia tecnológica. Grado de autosuficiencia de insumos. Grado de autosuficiencia de equipo.
		Flexibilidad en la capacidad de respuesta a cambios en el sistema	Adaptabilidad	Administración del riesgo	Indice de diversificación del ingreso. Economía moral (trabajo cooperativo). Reconversión productiva en los últimos tres años. Experimentación con sistemas alternativos de producción.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2

Definición y operacionalización de categorías, atributos y variables derivados del concepto de multifuncionalidad de la agricultura campesina

<i>Concepto</i>	<i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i>	
Definición conceptual	Capacidad para realizar simultáneamente múltiples roles, servicios o bienes (por ejemplo, ambientales, sociales o culturales) a partir de una determinada actividad productiva (OECD, 2001: 6), en este caso la agricultura campesina.	
Definición operacional	Se subdividió la multifuncionalidad en tres categorías, cada una de ellas se ponderó equitativamente de la siguiente manera:	
	1) Ambiental 34%	
	2) Sociocultural 33%	
	3) Económica 33%	
<i>Categoría 1</i>	<i>Multifuncionalidad ambiental</i>	
Definición conceptual	Se refiere a la capacidad del sistema para proveer diversos servicios, bienes públicos y externalidades ambientales, a partir de la actividad agrícola campesina	
Definición operacional	Esta categoría se subdividió en tres atributos, cada uno de ellos se ponderó de la siguiente manera:	
	a) Diversidad 35.3% (16%/MFA total)	
	b) Sustentabilidad 47.0% (12%/MFA total)	
	c) Autosuficiencia 17.7% (6%/ MFA total)	
<i>Función</i>	<i>Preservación de diversidad del sistema agrícola</i>	
Definición conceptual	<i>Atributo 1: diversidad</i>	
	Se define como la abundancia relativa presente en la variedad de elementos constitutivos de un componente de un sistema en estudio. En este caso, la diversidad se estima en términos biológicos (diversidad genética y de especies) y agroambientales (diversidad de hábitat agrícola)	

<i>continúa...</i>	<i>Concepto</i>	<i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i>
	Definición operacional	<p>Dos variables dan soporte a este atributo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Diversidad biológica de variedades de maíz</i>. Operacionalizada con la aplicación del índice de diversidad de Shannon, que mide tanto la riqueza de especies como la proporcionalidad de su abundancia relativa (Magurran, 1998: 34). 2) <i>Diversidad agroambiental</i>. Este indicador empírico se construyó considerando tres componentes con igual peso ponderado: 1) práctica de policultivo; 2) índice de fragmentación de hábitat agrícola (número y tamaño promedio de predios); y 3) riqueza total (número de variedades de maíz sembrado, otras especies vegetales de cultivo y especies animales de cría)
	<i>Función</i>	<p><i>Empleo de prácticas sustentables y estabilizadoras del sistema</i></p> <p><i>Atributo 2: sostenibilidad</i></p>
	Definición conceptual	<p>Capacidad del sistema agrícola para hacer frente a perturbaciones y cambios mayores en el transcurso del tiempo regresando a su estado de estabilidad original, hace uso renovable y múltiple de los recursos naturales y tecnológicos disponibles y propicia su conservación y uso sinérgico</p> <p>Tres variables dan soporte a este atributo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) <i>Conservación de recursos genéticos</i>. A este indicador diseñado por nosotros le llamamos <i>disposición para sembrar (maíz criollo) (Das-criollo)</i>. Parte de la aplicación de un método de valoración contingente para conocer la superficie que cada productor estaría dispuesto a sembrar con diferentes variedades de maíz criollo, en el caso hipotético de disponer 10 ha de tierra agrícola 4) <i>Sostenibilidad de la unidad productiva</i>. Valora e integra en un índice la sustentabilidad en cuatro áreas: 1) la calidad y cantidad de insumos para la producción; 2) el tipo de maquinaria e implementos agrícolas empleados; 3) el manejo agronómico del sistema agrícola; y 4) el manejo organizacional de la unidad productiva 5) <i>Sinergismo total</i>. Considera la participación de la unidad campesina en actividades agrícolas, pecuarias y forestales (por ejemplo, agrosilvopecuarias) y el propósito y escala de éstas

<i>continúa...</i>	<i>Concepto</i>	<i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i>
	<i>Función</i>	<i>Reducción de dependencia de fuentes genéticas y energéticas</i>
		<i>Atributo 3: autosuficiencia</i>
Definición conceptual	Potencial del sistema campesino para proveerse a sí mismo las semillas y los insumos energéticos necesarios para la actividad agrícola	
Definición operacional	Dos variables componen este atributo: 6) <i>Autosuficiencia genética</i> . Índice de autoabasto de semilla de maíz (total de semilla propia/total de semilla utilizada) 7) <i>Autosuficiencia energética</i> . Valora e integra la autosuficiencia energética en tres áreas: 1) energía doméstica (para iluminación, cocción, calefacción, etc.); 2) energía laboral (para preparar terreno, siembra, laboreo, etc.); y 3) cinética (transporte familiar y transporte trabajo)	
		<i>Multifuncionalidad sociocultural</i>
Categoría 2		
Definición conceptual	Se refiere a la facultad del sistema campesino para desempeñar roles o generar servicios y bienes de carácter sociocultural, derivados de su actividad agrícola	
Definición operacional	Esta categoría se subdividió en tres atributos, cada uno de ellos se ponderó de la siguiente manera: <i>d) Calidad de vida</i> 39.4% (13% MFA total) <i>e) Autogestión laboral</i> 30.3% (10% MFA total) <i>f) Soberanía alimentaria</i> 30.3% (10% MFA total)	
	<i>Función</i>	<i>Incremento de capacidades para lograr funcionamientos valiosos</i>
		<i>Atributo 4: calidad de vida</i>
Definición conceptual	Se refiere al bienestar alcanzado por una persona; de acuerdo con el enfoque de Sen (1998: 56), esto se entiende en términos de la <i>capacidad</i> para lograr los funcionamientos que las personas consideran valiosos de acuerdo con su contexto sociocultural y propia escala de evaluación	
Definición operacional	Una variable da soporte a este atributo:	

<i>continúa...</i>	<i>Concepto</i>	<i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i>
		8) <i>Capacidad para lograr funcionamientos valiosos.</i> Operacionalizada con la aplicación de un índice empírico que evalúa el logro de funcionamientos valiosos en un espacio de 21 diferentes rubros que se agrupan en cuatro ámbitos: 1) saber/conocer; 2) tener/poder; 3) hacer/realizar; y 4) ser/estar
	<i>Función</i>	
Definición conceptual		<i>Sostenimiento de empleo rural</i>
		<i>Atributo 5: autogestión laboral</i>
		Conjunto de acciones generadas internamente por el sistema agrocampesino encaminadas a la generación, aprovechamiento y conservación de fuentes de empleo y ocupación en el medio rural
Definición operacional		Dos variables integran este atributo:
		9) <i>Número de jornales generados por hectárea.</i> Se obtiene del cociente del número de jornales ocupados para la siembra de una hectárea de maíz sobre 50 que se considera el valor máximo en la región para la siembra de este cultivo
		10) <i>Índice de autoempleo agrícola.</i> Se calcula a partir del número de jornales propios (no pagados) sobre el número total de jornales empleados (para la siembra de una ha de maíz)
	<i>Función</i>	
Definición conceptual		<i>Soberanía alimentaria en el medio rural</i>
		<i>Atributo 6: soberanía alimentaria</i>
		Capacidad de la unidad productiva para autoabastecerse de los productos básicos y para elegir su consumo en una canasta del gusto y calidad de su preferencia
Definición operacional		Dos variables componen este atributo:
		11) <i>Autosuficiencia maicera.</i> Se obtiene del balance entre el volumen de maíz producido y el consumo realizado dentro de la propia unidad de producción
		12) <i>Índice de autogestión alimentaria.</i> Considera la satisfacción en el consumo de una canasta de bienes básicos, los cuales pueden ser autoabastecidos, comprados o no consumidos

<i>continúa...</i>	<i>Concepto</i>	<i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i>	<i>Multifuncionalidad económica</i>
	<i>Categoría 3</i>		
Definición conceptual	Se refiere a la facultad del sistema campesino para generar productos, servicios y otros bienes públicos de índole económico, a partir de su actividad agrícola		
Definición operacional	Esta categoría se subdividió en tres atributos, a cada uno se le ponderó de la siguiente manera:		
	g) Competitividad (convencional)	36.4% (12%/MFA total)	
	h) Autosuficiencia económica	33.3% (11%/MFA total)	
	i) Adaptabilidad	30.3% (10%/MFA total)	
	<i>Función</i>	<i>Mantener, ampliar y mejorar la participación de un agente productivo en el mercado</i>	
		<i>Atributo 7: competitividad (convencional)</i>	
Definición conceptual	Capacidad individual o colectiva para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado, por medio de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados (Rojas <i>et al.</i> , 2001: 31)		
Definición operacional	Dos variables integran este atributo:		
	13) <i>Rentabilidad</i> . Se calcula a partir de dos índices: 1) tasa beneficio/costo, considerando el beneficio total (productos, subproductos, subsidios, etc.) y el costo real (costos pagados y no pagados) y 2) porcentaje vendible de la producción de maíz		
	14) <i>Productividad</i> . Se estima considerando dos componentes: 1) productividad parcial del factor trabajo (rendimiento medio/promedio de jornales empleados/ha de maíz) y 2) rendimiento medio por ha de maíz		
	<i>Función</i>	<i>Capacidad para autogestionar recursos materiales e intangibles para la producción</i>	
		<i>Atributo 8: autosuficiencia económica</i>	
Definición conceptual	Capacidad para que el sistema productivo se pueda abastecer a sí mismo en términos materiales, financieros y tecnológicos		
Definición operacional	Dos variables dan soporte a este atributo:		
	15) <i>Autosuficiencia financiera</i> . Se calcula a partir de dos índices: 1) grado de independencia de ingreso externo de la unidad, que es el inverso entre el monto total de ingreso proveniente de fuentes externas a la unidad		

<p><i>continúa...</i></p> <p>Concepto</p>	<p><i>Multifuncionalidad de la agricultura campesina</i></p> <p>(por ejemplo, subsidios, remesas, etc.) sobre el ingreso total y 2) grado de <i>autosuficiencia financiera para la producción</i>, que considera la fuente del financiamiento, por ejemplo, para la preparación del terreno, la siembra, la adquisición de insumos, el laboreo, etcétera.</p> <p>16) <i>Autosuficiencia productiva</i>. Se estima considerando la autosuficiencia en tres ámbitos: 1) tecnológica (conocimiento y práctica agrícola); 2) insumos (semilla, abono, control de arvenses, fertilizante, etc.); y 3) implementos (maquinaria y equipo)</p>
<p>Función:</p>	<p><i>Flexibilidad y capacidad de respuesta y adaptación a cambios</i></p> <p><i>Atributo 9: adaptabilidad</i></p>
<p>Definición conceptual</p> <p>Definición operacional</p>	<p>Capacidad del sistema para responder y amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, mediante procesos de innovación y aprendizaje y uso de opciones múltiples, lo cual se puede lograr administrando el riesgo y propiciando la adaptación tecnológica</p> <p>Dos variables dan soporte a este atributo:</p> <p>17) <i>Administración del riesgo</i>. Se calcula a partir de tres índices: 1) índice de pluriactividad de la unidad productiva, que es el número de actividades productivas realizadas por la unidad productiva sobre 10, que es el número máximo que se identificó en la muestra; 2) índice de diversificación del ingreso, que considera tanto el número de fuentes generadoras de ingreso, como la proporcionalidad aportada por cada una de ellas, donde a mayor diversificación se supone un menor riesgo; y 3) grado de participación en trabajo comunitario, considerado como parte de la economía moral del sistema, se calcula a partir de la participación de la unidad en trabajos no pagados para la comunidad y la iglesia, así como la participación en el sistema de <i>mano vuelta</i> o trabajo cooperativo, el cual se pondera sobre una base máxima de uno.</p> <p>18) <i>Adaptación tecnológica</i>. Se estima considerando dos variables dicotómicas: 1) reconversión tecnológica (durante los últimos tres años) y 2) experimentación con sistemas o técnicas de producción alternativas, en ese caso particular, como la agricultura orgánica</p>

Bibliografía

Alarcón-Chaires, Pablo (2001), *Ecología y transformación campesina en la Meseta Purépecha. Una tipología socioecológica de productores rurales de Nahuatzen, Michoacán*, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia.

Appendini, Kirsten, Beatriz de la Tejera y Raúl García Barrios (2003), “La seguridad alimentaria en México en el contexto de las nuevas relaciones comerciales internacionales”, en Beatriz de la Tejera (coord.), *Dimensiones del desarrollo rural en México*, Universidad Autónoma Chapingo-Centro de Investigaciones y Desarrollo del Estado de Michoacán-Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Gobierno de Michoacán, México, pp. 53-74.

Ayala-Ortiz, Dante Ariel (2007), “Entre la crisis y la reestructuración: la paradoja de la agricultura campesina en México”, tesis de doctorado, CIESTAAM-Universidad Autónoma Chapingo.

Beals, Ralph Larson (1992), *Cherán: un pueblo de la sierra tarasca*, El Colegio de Michoacán, Zamora.

Crecente, Rafael (2002), “Ordenación del espacio rural como instrumento de la multifuncionalidad”, *Jornada Autonómica de Galicia*, España, <http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/galicia/ponencias/crecente/crecente3.asp>.

Escobar M., Darío A., Jorge Romero P., Jorge A. Agustín, Miriam A. Núñez V., Javier Vence G. y Darío Rivera M. (1997), *Las regiones agrícolas de Michoacán*, Universidad Autónoma Chapingo-Centro Regional Universitario Centro-Occidente, México.

García-Barrios, Raúl y Beatriz de la Tejera (2003), “Cooperación económica y tradición: del optimismo tecnocrático al optimismo humanista”, en Beatriz de la Tejera (coord.), *Dimensiones del desarrollo rural en México*, Universidad Autónoma Chapingo-Centro de Investigaciones y Desa-

rrollo del Estado de Michoacán-Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Gobierno de Michoacán, México, pp. 33-52.

Geilfus, Frans (1997), *80 herramientas para el desarrollo rural participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*, IICA-SAGAR, México.

Hagedorn, Konrad (2005), “The role of integrating institutions for multifunctionality”, EAAE Congress 2005, Copenhagen, http://www.eaae2005.dk/ORGANISED_SESSION_PAPERS/OS4/737_hagedorn.pdf.

Kallas, Zein y José Antonio Gómez-Limón (2005), “Multifuncionalidad de la agricultura y política agraria: una aplicación al caso de Castilla y León”, Universidad de Valladolid, España.

Losch, Bruno (2002), “The multifunctionality of agriculture and the challenge for farming in the South: a new foundation for public policies?”, SFER Meeting The multifunctionality of agricultural activity and its recognition by public policies, 21 y 22 de marzo, París.

Magurran, Anne E. (1988), *Ecological Diversity and its Measurement*, Princeton University Press, New Jersey, pp. 7-47.

Masera, Omar, Marta Astier y Santiago López-Ridaura (2000), “El marco de evaluación MESMIS”, en Omar Masera y Santiago López-Ridaura (eds), *Sustentabilidad y sistemas campesinos: cinco experiencias de evaluación en el México rural*, GIRA, A.C., México, pp. 13-46.

Mendenhal, William y James E. Reinmuth (1999), *Estadística para administración y economía*, Grupo Editorial Interamericano, México.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2001), *Multi-functionality: Towards an Analytical Framework*, OECD, París.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2003), *Multi-functionalty: the policy implications*, OECD, París.

Rojas, Patricia, Hugo Chavarría y Sergio Sepúlveda (2001), “Competitividad y cadenas agroalimentarias: una definición conceptual”, en Patricia Rojas, Hugo Chavarría y Sergio Sepúlveda (comps.) *Competitividad, cadenas agroalimentarias y territorios rurales: elementos conceptuales*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, pp. 29-57.

Romero-Peñaloza, Jorge (1995), “Configuración agrícola regional y zonas agrícolas”, en S. Pulido, P. Romero y V. Núñez (eds.), *La producción agropecuaria y forestal de la región Sierra Purépecha, Michoacán*, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 69-82.

Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación) (2003), *Acuerdo Nacional para el Campo*, Gobierno de la República, México.

Sen, Amartya (1998), “Capacidad y bienestar”, en Martha Nussbaum y Amartya Sen (comps.), *La calidad de vida*, Fondo de Cultura Económica, México, pp. 54-79.

Valdés, Alberto y William Foster (2004), *Externalidades de la agricultura chilena. Síntesis del estudio ROA para Chile*, <http://www.rimisp.org.seminariotrm/doc/valdes-y-foster.pdf>.

Recibido: 29 de agosto de 2007.

Reenviado: 9 de febrero de 2009.

Aceptado: 16 de febrero de 2009.

Dante Ariel Ayala Ortiz. Es doctor en economía agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo; maestro en integración regional y desarrollo sustentable por la Universidad de Roskilde, Dinamarca; y biólogo y economista por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Actualmente es profesor-investigador titular en la Facultad de Economía de la Universidad Michoacana, adscrito a la División de Estudios de Posgrado. Sus

líneas de investigación son: multifuncionalidad de la agricultura campesina, valoración ambiental económico-ecológica, políticas agroambientales y desarrollo local. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Entre sus últimas publicaciones destacan: “México y Estados Unidos. Análisis comparativo de dos crisis agrícolas”, *Espiral*, XII (34) México, pp. 125-146 (2005); en coautoría, “Determinantes de la autosuficiencia del maíz en México: un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas”, *Economía y Sociedad*, 17, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, pp. 73-94 (2006); en coautoría, “La ecocondicionalidad como instrumento de política agrícola para el desarrollo rural sustentable en México”, *Gestión y Política Pública*, XVII (2), Centro de Investigación y Docencia Económicas, México, pp. 315-353 (2008).

José Raúl García Barrios. Es doctor en economía agrícola y recursos naturales por la Universidad de California, en Berkeley; maestro en economía por El Colegio de México y biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue investigador del Centro de Investigación y Docencia Económicas y actualmente lo es del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde 1994 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I. Sus líneas de investigación actuales se relacionan con la restauración ecológica en cuencas y con el estudio de microinstituciones económicas del espacio rural. Desde hace varios años coordina un proyecto de rescate integral de ríos, bosques y barrancas en el estado de Morelos. Es autor de *Lagunas: deterioro ambiental y tecnológico en el campo semiproletarizado*, El Colegio de México, México (1991). Entre sus publicaciones recientes se encuentran: “Rescatando El Salto de San Antón: una historia reciente de construcción institucional”, *Economía Mexicana*, nueva época 3(2), CIDE, México pp. 225-285 (2007); en coautoría, “La sociedad controlable y la sustentabilidad”, en Martha Astier, Omar Masera y José Galván (eds.), *Temas de frontera en evaluaciones de sustentabilidad*, Mundiprensa, México, pp. 213-246, (2006); en coautoría, “Riesgos económicos de la apertura a transgénicos en el mercado del maíz en México”, *Reporte de Investigación del CIESTAAM*, 77, Universidad Autónoma Chapingo (2006).