

Capítulo 5. Estimación de impactos a través de modelos

multisectoriales. El caso de San Isidro Nahuatzen, Michoacán

5.1. El carácter complementario del análisis de costo-beneficio social y los modelos multisectoriales

5.2. Estructura socioeconómica de la matriz de San Isidro: Particularidades del pueblo y de la investigación (pobreza y medio ambiente)

5.3. Estructura socioeconómica de San Isidro (indicadores globales de la economía)

5.4. Distribución de la matriz cuenta por cuenta

5.5. Funcionamiento del modelo de multiplicadores

5.6. Análisis de impactos del modelo de multiplicadores

5.7. El modelo de equilibrio general aplicado a la MCSC de San Isidro Nahuatzen, Michoacán

5.8. Modelo general de equilibrio aplicado

5.9. Modelo teórico

5.10. Comparación de impactos del mega respecto al modelo de multiplicadores

Capítulo 5

Estimación de impactos a través de modelos multisectoriales San Isidro Nahuatzen, Michoacán

5.1. El carácter complementario del análisis de costo-beneficio social y los modelos multisectoriales

En este capítulo se analizará el impacto del programa a través del estudio del proyecto de San Isidro descrito en el capítulo anterior (*vid supra* § 4.3.2). En esta ocasión se examinarán los impactos del proyecto a través de los cambios inducidos en la economía comunitaria a través de un modelo multisectorial. Este modelo conlleva dos dinámicas distintas, a saber, la de producción y la de consumo. La primera refleja los eslabonamientos intra-sectoriales de la actividad productiva impulsada por el proyecto [Hirschman: 1952]. La segunda refleja el efecto multiplicador que sobre el resto de la economía tiene el hecho de que los beneficiarios obtuvieran ingresos adicionales por la ejecución del proyecto. Para ello, se parte de la construcción de una Matriz de Contabilidad Social Comunitaria (en adelante MCSC) a la cual es posible aplicar modelos matemáticos de simulación y con ello obtener una medida cuantificable de los impactos totales (directos e indirectos) del proyecto. En contraste con la metodología del capítulo anterior, el análisis basado en la MCSC permite captar los efectos de equilibrio general que no sólo consideran a los beneficiarios directos de las obras, sino el impacto sobre el conjunto de la economía de la comunidad estudiada.

Sin embargo es importante resaltar que esta metodología es complementaria a la anterior en dos sentidos. En primer término porque a diferencia del ACBS, la MCSC muestra una fotografía de la economía comunitaria para un periodo (1997), y por tanto el modelo de multiplicadores sólo puede mostrar los efectos en un horizonte limitado de tiempo. En segundo término, es complementaria en el sentido que incorpora dentro de su estructura la información específica sobre los impactos directos del programa que pudo obtenerse gracias al ACBS realizado.

5.2. Estructura socioeconómica de la matriz de San Isidro: Particularidades del pueblo y de la investigación (pobreza y medio ambiente)

Como se mencionó en el capítulo metodológico (*vid supra* 3.2.8.), son dos las ventajas fundamentales de emplear una MCS. La primera radica en que la MCS, implica un *enfoque sistémico*, es decir considera no sólo la *configuración completa* de la economía, si no que incorpora los *vínculos* entre sus componentes. La segunda ventaja reside en su *versatilidad*, pues en ella pueden incorporarse diversos arreglos institucionales y estructuras económicas según los intereses específicos de la investigación. En el caso que ocupa nuestro trabajo, dicho interés se enfoca fundamentalmente hacia las relaciones existentes entre *pobreza y medio ambiente*.

En este sentido existen en la literatura algunos ejemplos de matrices diseñadas expresamente para incorporar los costos o los beneficios ambientales en la economía, existen otras que abordan el tema de la pobreza, sin embargo el aspecto novedoso de la matriz que se presenta en esta investigación es que incluye de *manera conjunta* ambas variables.¹

De acuerdo a las características de la comunidad y del interés de la investigación se adecuó la MCSC quedando de la forma siguiente:

Actividades productivas. Estas se clasificaron en Agricultura Maíz, Agricultura Avena, Ganadería, Producción de Abono Orgánico (Actividad PRODERS), Sector Forestal Maderable, Sector Forestal No Maderable, Aserradero, Construcción y Comercio.

Factores de Producción. Se clasificaron en tierra planicie, tierra ladera, capital yunta, capital maquinaria, capital natural (BOSQUE), trabajo asalariado y trabajo familiar. En San Isidro, además de la tierra perteneciente al pueblo, existe arrendamiento de tierras cercanas por parte de los hogares agrícolas del pueblo. La contribución del trabajo familiar al Valor Agregado (en adelante VA) por actividad se calculó como la diferencia entre el valor de la producción menos el costo total (por insumos usados, salarios pagados al trabajo contratado y contribuciones de la tierra y el capital). Ello significa que el pago al trabajo familiar es equivalente al superávit bruto de explotación de las Cuentas Nacionales.

Instituciones. Fueron clasificadas en dos grupos: hogares y gobierno. En cuanto a hogares se refiere, estas cuentas fueron clasificadas en hogares pobres (HP) y hogares no pobres (HNP) según la metodología descrita en el capítulo 3. Por su parte, las instituciones gubernamentales se dividieron en tres: SEMARNAP, PROCAMPO y Resto del Gobierno. Las cuentas gubernamentales se dividieron con la finalidad de distinguir los

¹ Para un ejemplo de una MCS ajustada por cuentas ambientales en México, cfr. Kim [1995]. Dos ejemplos ilustrativos del empleo de MCS aplicadas al análisis de pobreza se pueden encontrar en Thorbecke y Jung [1996] y Ralston [*op. cit.*].

apoyos de SEMARNAP a partir de los PRODERS de los que otorgaron en 1997 otras agencias gubernamentales. La manera de considerar tales detalles en las MCSC fue la siguiente: SEMARNAP recibe del resto de México los recursos que transfiere a los beneficiarios para que los ejerzan en una obra de infraestructura (estercoleros). A su vez, la existencia de estercoleros impulsa una actividad existente en la economía a la que se designó como PRODERS, que es la producción de abono orgánico.²

Inversión: En cuanto a las cuentas de ahorro se refiere estas se dividieron en dos: ahorro físico y ahorro humano.

Cuentas del Exterior: Estas fueron divididas en cuatro: importación de fertilizante químico, resto de la región, resto de México y resto del Mundo.

Los cuadros 5.1a, 5.1b y 5.1c muestran la matriz descrita.³

² Para un análisis del rol que juegan las políticas públicas a la adopción del cambio tecnológico de esta naturaleza, véase Ruttan y Hayami [1972].

³ Para una reseña detallada de proceso de construcción de MCS aplicadas a poblaciones agropecuarias, cfr. Becerril [1996].

Cuadro 5.1.a. MCS, Cuentas de actividades, San Isidro Nahuatzen, Michoacán

MCS - SAN ISIDRO, NAHUATZEN (1997)			ACTIVIDADES										
			Agrícola		Ganadería	Otras Actividades						Migración	
			Maíz	Avena		PRODERS (Abono Orgánico)	Forestal Maderable	Forestal No Maderable	Aserradero	Construcción	Comercio	Nacional	Internacional
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ACTIVIDADES	Agrícola	Maíz	1	83,587		657,585							
		Avena	2		318,868						329,836		
		Ganadería	3			1,479,579							
	Otras Act	PRODERS (Abono Orgánico)	4	35,944	15,837							1,065,155	
		Forestal Maderable	5	17,967	21,221		2,916			760,770	144,113		
		Forestal No Maderable	6				2,857						
		Aserradero	7										
		Construcción	8										
		Comercio	9	34,355	19,099	21,221	9,897						
	Migración	Nacional	10										
		Internacional	11										
FACTORES	Tierra Plانية	12	422,323	347,179									
	Tierra Ladera	13	619,515	302,105									
	Capital Yunta	14	363,212	174,409					69,681				
	Capital Maquinaria	15	242,558	199,700		1,000			106,949				
	Capital Natural (BOSQUE)	16					1,044,632	529,314					
	Trabajo Asalariado	17	182,012	142,712	11,789	5,429			253,114	331,638			
	Trab. Familiar	18		147,062	3,872,803	18,371			75,975		667,502		
		19											
INSTITUCIONES	Hogar Pobre (HP)	19									87,949	1,281,740	
	Hogar No Pobre (HNP)	20									38,198	1,749,558	
	SEMARNAP	21											
	PROCAMPO	22											
	23												
CAPITAL	Ahorro Físico	24											
	Ahorro Humano	25				16,000							
EXTERIOR	Fertilizante Químico Exterior	26	525,767	122,516									
	Resto de la Región	27	85,061		638,435	101,311			39,021	1,779,221	806,115		
	Resto de México	28											
	Resto del Mundo	29											
	30	2,612,312	1,810,708	6,681,413	157,780	1,044,632	529,314	1,306,509	2,254,973	2,868,908	126,147	3,031,298	

Cuadro 5.1.b. MCS, Cuentas de factores e instituciones, San Isidro Nahuatzen, Michoacán

MCS - SAN ISIDRO, NAHUATZEN (1997)			FACTORES										SEMARNAP	PROCAMPO											
			Tierra Plana	Tierra Ladera	Capital Yunta	Capital Tractor	Capital Natural (BOSQUE)	Trabajo Asalariado	Trabajo Familiar	Hogar Pobre (HP)	Hogar No Pobre (HNP)														
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			22										
ACTIVIDADES	Agrícola	Maiz	1																						
		Avena	2										787,485	626,737											
		Otras Act.	Ganadería	3										364,000	264,226										
	PRODERS (Abono Orgánico)		4																				106,000		
	Forestal Maderable		5																						
	Forestal No Maderable		6																						
	Aserradero		7																						
	Construcción		8																						
	Comercio		9																						
			Migración	Nacional	10																				
	Internacional			11																					
FACTORES		Tierra Planice	12																						
		Tierra Ladera	13																						
		Capital Yunta	14																						
		Capital Maquinaria	15																						
		Capital Natural (BOSQUE)	16																						
		Trabajo Asalariado	17																						
		Trab. Familiar	18																						
INSTITUCIONES		Hogar Pobre (HP)	19	186,933	442,377	473,695		629,578	556,016	1,114,372													212,281		
		Hogar No Pobre (HNP)	20	582,569	479,243	133,606	550,217	944,368	370,677	3,688,340														1,198,164	
		SEMARNAP	21																						
		PROCAMPO	22																						
		Resto del Gobierno	23																						
CAPITAL		Ahorro Físico	24																						
		Ahorro Humano	25																						
EXTERIOR		Fertilizante Químico Exterior	26																						
		Resto de la Región	27																						
		Resto de México	28																						
		Resto del Mundo	29																						
	TOTAL	30	789,502	921,620	607,302	550,217	1,573,946	926,694	4,782,712	5,055,679		9,891,784	106,000										1,410,445		

Cuadro 5.1.c. MCS, Cuentas de capital y del exterior, San Isidro Nahuatzen, Michoacán

MCS - SAN ISIDRO, NAHUATZEN (1997)			CAPITAL		EXTERIOR			TOTAL	
			Ahorro Físico	Ahorro Humano	Fertilizante Químico Ext.	Resto de la Región	Resto de México		Resto del Mundo
			24	25	26	27	28		29
ACTIVIDADES	Agrícola	Maíz	1				147,082		2,429,810
		Avena	2				12,261		1,810,708
	Ganadería		3				4,988,032		6,681,413
	Otras Act.	PRODERS (Abono Orgánico)	4						157,780
		Forestal Maderable	5				97,645		1,044,632
		Forestal No Maderable	6						529,314
		Aserradero	7				1,306,509		1,306,509
		Construcción	8						2,254,973
		Comercio	9		58,476				
	Migración	Nacional	10				75,453	50,695	126,147
		Internacional	11						3,031,298
FACTORES	Tierra Planice		12						769,502
	Tierra Ladera		13						921,620
	Capital Yunta		14						607,302
	Capital Maquinaria		15						550,217
	Capital Natural (BOSQUE)		16						1,573,946
	Trabajo Asalariado		17						926,694
	Trab. Familiar		18						4,919,165
			19						5,087,473
INSTITUCIONES	Hogar Pobre (HP)		20						9,996,443
	Hogar No Pobre (HNP)		21						
	SEMARNAP		22					106,000	106,000
	PROCAMPO		23					1,410,445	1,410,445
	Resto del Gobierno		24					54,096	165,053
CAPITAL	Ahorro Físico		25						689,684
	Ahorro Humano		26						210,921
EXTERIOR	Fertilizante Químico Exterior		27						648,284
	Resto de la Región		28	689,684	152,445	648,284			9,882,090
	Resto de México		29				3,391,560		4,505,165
	Resto del Mundo		30					2,883,929	3,031,298
TOTAL			30	689,684	210,921	648,284	10,018,542	4,505,165	3,031,298

5.3 Estructura socioeconómica de San Isidro (Indicadores globales de la economía)

Como se mencionó anteriormente, las MCS permiten conocer con cierta precisión la estructura socioeconómica de la población que prevalece durante el periodo bajo estudio, en este caso 1997. Del análisis de la MCS resulta que, a pesar de que el pueblo es pequeño (no cuenta con más de 1500 habitantes ni más de 250 hogares), lo primero que salta a la vista es que su producción de cultivos básicos (fundamentalmente maíz) no tiene el peso que en ocasiones se le atribuye a las economías rurales (esto no obstante su importancia para asegurar la alimentación de los miembros de los hogares de pequeños productores). En efecto, la producción de granos básicos explica tan solo una quinta parte del valor de la oferta (ver cuadro 5.2). En contraste, la ganadería es, con mucho, la actividad económica más importante 29.8% (explica el valor de la producción del pueblo), seguida de otras actividades tales como Migración Internacional 13.5% y Comercio 12.8%.⁴

**Cuadro 5.2. Estructura económica de San Isidro
(Valores y participaciones)**

Producto Comunitario Bruto (PCB) *		
Actividades productivas	Miles de pesos	Participación
Agricultura Maíz	\$ 2,612	11.6%
Agricultura Avena	\$ 1,810	8.1%
Ganadería	\$ 6,681	29.8%
PRODERS (A. Orgánico)	\$ 157	0.7%
Forestal Maderable	\$ 1,044	4.7%
Forestal No Maderable	\$ 529	2.4%
Aserradero	\$ 1,306	5.8%
Construcción	\$ 2,254	10.1%
Comercio	\$ 2,868	12.8%
Migración Nacional	\$ 126	0.6%
Migración Internacional	\$ 3,031	13.5%
Suma = PCB	\$ 22,423	100.0 %

* Nota: El PCB es el equivalente al Producto Nacional Bruto (PNB) de las cuentas nacionales.

⁴ La actividad comercio es un vínculo importante entre los pueblos y el resto de la región o de México. Dicha actividad está compuesta por las tiendas de los pueblos, que venden a sus habitantes bienes para la producción y el consumo humano (en general insumos y manufacturas producidos fuera de las localidades). Como la mayor parte de los productos vendidos por el comercio local no se produce en los pueblos, veremos en los análisis de impactos a partir de las MCS de las comunidades, que el comercio representa una fuga de ingreso de las comunidades hacia el resto de México.

Otro aspecto de interés en la economía del pueblo es la fuerte dependencia que tiene de insumos y bienes manufacturados que provienen del resto de la región o de México. Esto se refleja en el fuerte peso del sector comercio local en la producción de los pueblos y en la relevancia de los insumos importados en el valor bruto de la producción (18.27%, cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3. Estructura económica de San Isidro
(Valores y participaciones)**

PCB	Pesos	Participación
Valor Agregado	\$ 10,131,993.84	45.18%
Insumos Importados	\$ 4,097,448.83	18.27%
Insumos locales	\$ 8,194,251.68	36.54%
Suma = PCB	\$ 22,423,694.35	100.00 %

Asimismo, los ingresos de los hogares del pueblo provenientes de salarios recibidos por trabajo regional o en el resto de México y por las remesas de los E.U.A. son importantes; más de una quinta parte del PCB. Por otra parte resalta el peso específico tan substancial que representan las transferencias gubernamentales (10.54%). (véase cuadro 5.4).

**Cuadro 5.4. Estructura económica de San Isidro
(Participaciones)**

Participaciones del VA, Remesas del exterior y Transferencias gubernamentales en el ingreso de los hogares			
	Hogares pobres	Hogares no pobres	Todos los hogares
Valor agregado	67.31%	68.03%	67.78%
Salarios del exterior y remesas	27.09%	18.91%	21.68%
Transferencias Gobierno (PROCAMPO)	5.60%	13.07%	10.54%
Total Ingresos	100%	100%	100%

La importancia del comercio, la dependencia que el pueblo tiene para suplirse de insumos productivos de fuera y el enorme peso de los ingresos del exterior vía salarios, remesas y transferencias, significa que San Isidro está estrechamente vinculado a los mercados de bienes manufacturados y de trabajo. Esto sin duda contradice la visión tradicional de que las poblaciones de pequeños productores agropecuarios están desvinculadas al resto de la economía nacional y hasta internacional (la estadounidense en nuestro caso).

**Cuadro 5.5 Componentes del Valor Agregado o PIB
(Participaciones)**

	Hogares pobres	Hogares no pobres	Todos los hogares
Tierra plana	5.49%	8.66%	7.59%
Tierra ladera	13.00%	7.12%	9.10%
Capital yunta	13.92%	1.99%	5.99%
Capital maquinaria	0.00%	8.18%	5.43%
Capital natural (Bosque)	18.50%	14.03%	15.53%
Trabajo Asalariado	16.34%	5.51%	9.15%
Trabajo Familiar	32.75%	54.52%	47.2%
Total	100%	100%	100%

En lo que respecta al análisis del PIB se tiene que, al desglosar los componentes del valor agregado (VA), es clara la importancia del trabajo familiar en la economía rural, ya que explica el 47.20% del VA (tal peso es aún mayor para los hogares no pobres 54.52%). El resto del VA se reparte entre el pago a la tierra, al capital y a los jornaleros (o trabajo asalariado) en diferentes proporciones. Sin embargo, éstas varían cuando se distinguen los datos por tipo de hogar: el trabajo contratado en el VA de los hogares no pobres es 3 veces menor que el de los pobres. Destaca también la posesión de los distintos acervos de capital empleados en la producción, así los hogares pobres no poseen tractores mientras que emplean en muy pequeña proporción yunta propia. Un aspecto de gran relevancia para el caso que nos ocupa es el valor agregado que incorpora el *capital natural*, segundo en importancia después del trabajo familiar, máxime cuando son los hogares pobres son quienes más se benefician de éste.

Cuadro 5.6 Origen de las remesas

	Hogares pobres	Hogares no pobres	Todos los Hogares
Resto Región	4.36%	0.88%	2.39%
Resto México	2.07%	1.25%	1.61%
Resto Mundo	93.58%	97.86%	96.00%
Total	100%	100%	100%

Con respecto a las tres fuentes externas de ingreso que reciben los hogares, a partir de los envíos en dinero o en especie de los miembros que trabajan fuera de la comunidad (cuadro 5.6), se observa que las de mayor peso son las remesas que provienen de migrantes de los E.U.A (las remesas explican el 96% de este tipo de ingreso) le siguen los ingresos que los miembros de los hogares reciben del resto de la región (2.4%) y por último las remesas del resto de México (1.6%). La información sobre la estructura del origen de las remesas por hogar se encuentra concentrada en el mismo cuadro.

5.4. Distribución de la matriz cuenta por cuenta

En esta sección se explica de forma detallada la estructura de la economía del pueblo a partir de la matriz de coeficientes, esto es, la matriz que indica la proporción en que se distribuye el ingreso de cada uno de los rubros con respecto a los demás y al suyo propio. En este último caso explica la demanda de un sector (v. gr. maíz) por los insumos de ese mismo sector (v. gr. semillas de maíz para la producción).

El ejercicio consiste por tanto en describir la demanda de cada cuenta o sector para entender la magnitud de los vínculos entre las distintas cuentas. En primer lugar se describe las cuentas de *actividades*.

5.4.1. Actividades

5.4.1.1. Actividad agrícola maíz:

Dicha actividad demanda, en orden de importancia o peso porcentual, 25.5% de tierra ladera y 17.4% de tierra planicie; en cuanto a capital yunta y maquinaria la producción maicera demandó 14.9% y 9.98% correspondientemente; y en menor peso o importancia se encuentra el trabajo asalariado, peones, por un 7.5%; semillas por 3.4%; abono orgánico 1.5%; insumos locales 1.4% y finalmente recursos forestales, postes para la construcción del cerco, un 0.74%.

Ilustración 5.1: Maíz en el plano de Zinziro, San Isidro.



En este sector destacan dos hechos importantes. Por un lado, el pago al trabajo familiar es nulo, lo cual ejemplifica que si no existieran transferencias directas al hogar a través de PROCAMPO la actividad no sería rentable.⁵

El segundo factor que destaca es la fuerte dependencia del fertilizante químico, tanto

⁵ Este resultado es consistente con estudios realizados al respecto en México [Yúnez, *et al.*: *op. cit.*].

por su peso en la producción como en la necesidad del exterior (20.13%). En contraste, la producción de estiércol es aún muy pequeña, por lo que se espera que los estercoleros permitan elevar esa participación en el futuro.

5.4.1.2. Actividad agrícola avena

La producción agrícola avena demandó 19.2% de tierra planicie y 16.7% de tierra ladera; 17.6% de semilla, que esta es almacenada por la mayoría de los productores locales del ciclo anterior; en cuanto a capital yunta y maquinaria la producción de avena demandó 9.6% y 11.0% correspondientemente; de mano de obra asalariada y trabajo familiar emplea 7.9% y 6.1%; los insumos locales y del exterior la actividad demandó 1.0% y 8.8% que corresponde a las compras de fertilizante químico, herbicida, etc.; la demanda de abono orgánico fue de 1.48%; y la demanda postes producidos en el sector forestal por 1.2%. Como se puede observar la producción agrícola es intensiva en tierra y capital y en menor medida en mano de obra.

En ambos casos destaca la alta relación de presupuesto gastado en fertilizante químico respecto al orgánico (11.75 para maíz y 10 para avena), lo cual indica que el proyecto PRODERS pudiese tener gran potencial para bajar la intensidad en el uso de químicos.

5.4.1.3. Actividad ganadera

La actividad ganadera en el pueblo michoacano demanda del sector agricultura avena un 22.14%, agricultura maíz 7.1%, lo cual demuestra el fuerte vínculo de éstos como insumos. De insumos locales y del exterior demanda un 0.32% y 9.56% que corresponden respectivamente a las compras de vacunas, complementos alimenticios, etc.; y en cuanto a trabajo asalariado y familiar el sector ganadero demandó 0.18% y 60.7%. A diferencia de la actividad agrícola, la ganadería es una actividad mucho más rentable, lo cual explica que aunque el sector agrícola proporciona pocas utilidades tiene sentido su permanencia, debido a que en parte su función es financiar al sector ganadero proporcionándole insumos baratos.

5.4.1.4. Otras actividades - PRODERS

La producción de abono orgánico, PRODERS, demandó de la economía local trabajo asalariado y familiar por 3.44% y 11.64%; de capital humano 10.14%; insumos del exterior 70.48% monto que correspondió a la compra de materiales para la construcción de la infraestructura; finalmente demandó del sector forestal maderable y no maderable 1.85% y 1.81%.

Esta estructura de pagos refleja dos componentes importantes del proyecto, la inversión en capital humano (talleres de capacitación) y la inversión física cuyos materiales vienen en su gran mayoría del exterior.

5.4.1.5. Otras actividades - forestal

El sector forestal maderable y no maderable demandan el 100% de sus insumos al capital natural.

Ilustración 5.2: Producción de resina, dentro del sector forestal no maderable

5.4.1.6. Otras actividades - aserradero

Los aserraderos locales demandan de la economía local el 59.23% del sector forestal maderable; 19.37% y 5.89% de trabajo asalariado y familiar; 5.33% y 8.19% de capital yunta y maquinaria; y 2.99% de insumos del exterior, tales como luz, aceite, petróleo, cierras, etc.



5.4.1.7. Otras actividades – construcción

El sector construcción demandó 78.9% de insumos del exterior, demanda que consistió en la adquisición de materiales para la construcción; 14.71% del trabajo asalariado local y 6.39% de productos del sector forestal maderable.

5.4.1.8. Otras actividades - comercio

La actividad comercial adquiere insumos del exterior por un 28.2%; insumos locales de la actividad agrícola maíz y ganadería por 11.54% y 37.26%; finalmente emplea al trabajo familiar por un total de 23.0%.

Ilustración 5.3: Madera en rollo y tablones cortados en el aserradero.

5.4.1.9. Actividad migración

La migración nacional ocupa fuerza de trabajo de los hogares, por 69.72% de hogares pobres y 30.28% de hogares no pobres. Y la actividad migratoria internacional emplea del total de hogares a 42.28% de hogares pobres y el 57.72% de hogares no pobres. Esto nos parece de suma importancia porque si es cierto que los hogares clasificados como pobres son los que migran más a nivel nacional, y los hogares no pobres tienden a migrar más al país vecino.



5.4.2. Factores

Los factores de producción retribuyen a sus dueños, esto es, a los hogares, la utilidad que generaron en el proceso productivo. Según nuestra clasificación dicha retribución se distribuye entre el grupo de hogares pobres y no pobres (en adelante HP y HNP). Para el factor productivo “tierra plana” tenemos que le otorga el 24.29% a hogares pobres y el 75.71% a no pobres; para el factor “tierra ladera” retribuye a los HP 48% y HNP 52%; el capital yunta retribuye el 78.0% a los HP y el 22% a los HNP; el capital maquinaria solo está en manos de los hogares no pobres, es decir, 100% a los HNP; el capital natural retribuye a sus dueños en 40% a los HP y 60% a los HNP; finalmente el trabajo asalariado se distribuye en 60% a los HP y 40% a los HNP; mientras que el pago imputado por trabajo familiar se retribuye en 23.3% a los HP y 76.7% a los HNP.

La información anterior corrobora lo expuesto ampliamente a lo largo de este trabajo: los hogares pobres generalmente disfrutan de un acervo mucho más limitado de capital. Por ello, ante la escasez del mismo requiere ofrecer su mano de obra para complementar sus ingresos en mayor proporción que los hogares no pobres.

Ilustración 5.4: Tierra mixta

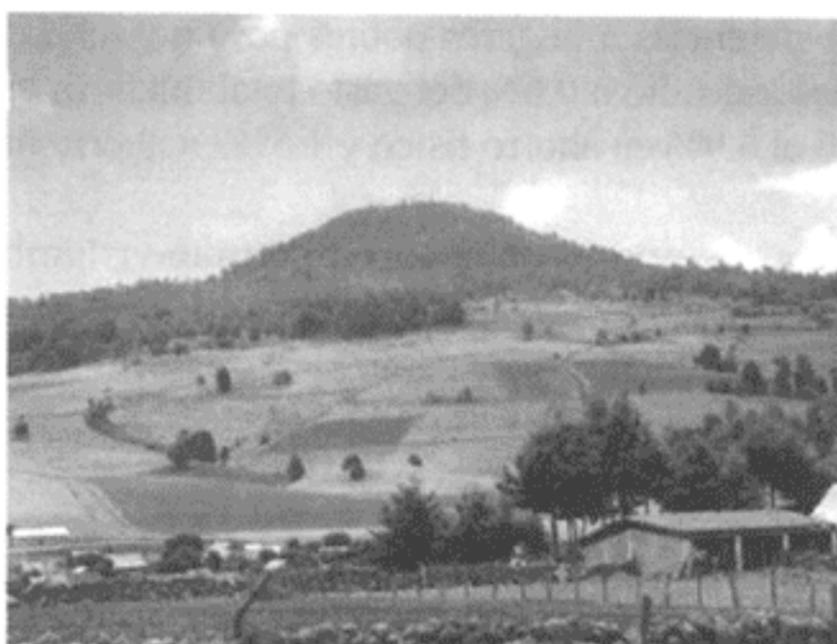


Ilustración 5.5: Capital yunta



Ilustración 5.6: El acervo de bosque como forma de capital natural.



5.4.3 Instituciones

5.4.3.1. Hogares pobres y hogares no pobres

En cuanto a la demanda de los hogares en la economía local se observa que los HP gastaron 33.4% en el comercio local; 27.0% en el resto de la región; 15.0% en demanda de maíz local; y 9.7% en importaciones directas del resto de México. Este grupo de hogares gastó un 7.15% de productos de origen animal tales como carne, leche, quesos, huevo, etc. y demandó del sector forestal no maderable un 4.14% lo que consiste en la compra o bien en el valor imputado de productos tales como leña empleada como energético, frutas silvestres. Además los HP gastaron una proporción de 1.55% en el sector construcción; el pago de impuestos o servicios públicos ocupó 1.03%; mientras que los costos de inversión en educación (ahorro humano), únicamente ocupó el 0.86% de sus ingresos.

Los HNP tienen un patrón de consumo un tanto diferente. Las importaciones directas provenientes del resto de la región ascendieron a 37.05% del total de sus gastos, 7.6% en gastos efectuados en el resto de México y 1.5% en los E. U. A. En contraste con el 1.55 de los HP, 14 veces más en proporción en el sector construcción (21.8%); una tercera parte (10.25%) en el comercio local. En maíz local gastaron 6.27% y 2.64% en productos de origen animal. Del total de gastos se destinó 3.16% a productos del sector forestal no maderable; y realizó transferencias a hogares pobres por un 0.83%. Finalmente el pago por servicios gubernamentales ascendió a 0.6% del gasto total mientras que en cuestión de ahorro este tipo de hogar destinó el 6.9% en ahorro físico y 1.5% en ahorro humano.

Las diferencias entre estos grupos de hogares, permite vislumbrar que las fuerzas que tienden a aumentar la brecha de desigualdad entre los hogares persisten pues los hogares no pobres tienen mayor capacidad de gasto. En particular destacan los gastos en construcción de vivienda y las importaciones.

5.4.3.2. Instituciones gubernamentales

En cuanto a las instituciones gubernamentales se refiere, tenemos que: SEMARNAP gastó el 100% en la actividad PRODERS que es la producción de abono orgánico; PROCAMPO otorgó subsidios tanto a hogares pobres como no pobres, distribuyéndose este en respectivas proporciones de 15.05% y 84.95%.

El gobierno estatal y federal también hizo entrega de subsidios, tales como el crédito a la palabra y desayunos del DIF entre otros. Dichos subsidios fueron entregados equitativamente a hogares pobres y no pobres, esto es, 42.86% y 57.14% respectivamente.

5.4.4. Capital

Las cuentas de ahorro se distribuyeron de la siguiente forma: *ahorro físico* se transfirió 100% al resto de la región (las cuentas bancarias están fuera del pueblo); y *ahorro*

humano se transfirió 27.72% al comercio local (materiales escolares) y 72.28% al resto de la región (uniformes escolares, etc.).

5.4.5. Sector externo

Las exportaciones de San Isidro se realizaron en las siguientes proporciones: El 100% de la producción de los aserraderos fueron al Resto de la Región (En adelante RR), ello indica las fuertes presiones del sector externo por un producto que es intensivo en *capital natural*. Casi el 75% de lo producido por el sector ganadero se exporta al RR. Por otro lado, 59.81% y 40.19% de las Remesas (o “exportación de trabajo”) derivadas de la migración nacional provienen respectivamente del RR y del Resto de México.

5.5. Funcionamiento del modelo de multiplicadores

Para pasar del marco contable, proporcionado por una MCS, a un modelo multisectorial del pueblo en cuestión, se necesitan hacer supuestos sobre el comportamiento de los agentes o actores y especificar las funciones de producción de sus actividades productivas. El más simple es el que se hace en los modelos de multiplicadores (MM). Este consiste en suponer que las respuestas de los agentes económicos ante cambios en el ingreso son estrictamente proporcionales al nivel total de actividad en cada cuenta (es decir, a los totales por columna de la MCS). Esto tiene dos implicaciones. La primera es que los MM presuponen que hay desempleo de factores en la economía en cuestión (o, lo que es lo mismo, no hay restricciones en la producción ante un cambio exógeno que requiera un aumento de ella). La segunda implicación de dicha presunción es que, por el lado de la demanda, los gastos marginales de las instituciones del pueblo son iguales a las participaciones medias derivadas de la MCS y, por el lado de la producción, que la tecnología se caracteriza por la existencia de coeficientes fijos de insumo-producto (*vid infra* 5.5).

El primer paso para la construcción de un MM, es especificar cuáles cuentas de la MCS son *endógenas* y cuáles *exógenas*. Esto es muy importante para modelar los impactos de cambios sobre la economía de un pueblo, debido a que, en sentido estricto, quien desarrolla y utiliza el modelo sólo tiene la posibilidad de cambiar las variables exógenas y los parámetros del mismo. Se debe considerar que las cuentas endógenas capturan las respuestas directas e indirectas de los agentes económicos del pueblo ante cambios en las cuentas exógenas o en los parámetros. Si el mercado de capitales del pueblo está totalmente integrado a los mercados de capital externos, esta cuenta también podría tomarse como exógena. Sin embargo, en la mayor parte de las poblaciones rurales del mundo en desarrollo, el vínculo con el mercado de capitales externo es inexistente o imperfecto. Generalmente el mercado de capitales es local, ello significa que la inversión está limitada por el ahorro local, por lo que el mercado de capital debe tratarse como una cuenta endógena. Por ello, en el caso de modelos de pueblos, lo más lógico es que las cuentas exógenas sean el gobierno y el resto del mundo.⁶

⁶ Un ejemplo de cambio en un parámetro es el suponer que hay un desplazamiento de la función de producción agrícola debido a un mejoramiento en la calidad de la tierra, tal como es el caso de PRODFERS.

El segundo paso para elaborar el MM, es convertir a la MCS (o matriz de transacciones) en una *matriz de propensiones medias al gasto*. Esta normalización se hace dividiendo cada elemento de la MCS por su respectivo total por columna; la matriz resultante es la de participaciones medias y se designa con la letra **S**. Además de esa nueva matriz, se requiere del vector **X**, el cual debe contener los totales por fila de los flujos exógenos; para este vector sólo se toman en cuenta las filas que corresponden a las cuentas endógenas de la MCS.

Como tercer y último paso, se deben suprimir las filas y columnas exógenas de **S**, con lo cual se obtiene una submatriz de participaciones endógenas, que se denota con la letra **A**.

Con esta base se puede definir al ingreso del pueblo (o valor bruto de su producción) como:

$$Y = AY + X \dots (5.1)$$

Así, tal como en el caso del modelo de multiplicadores de insumo-producto (o Leontief), la matriz **M** de multiplicadores del pueblo (basada en su MCS) puede derivarse fácilmente a partir de la identidad previa:

$$Y = M * X \dots (5.2)$$

Donde:

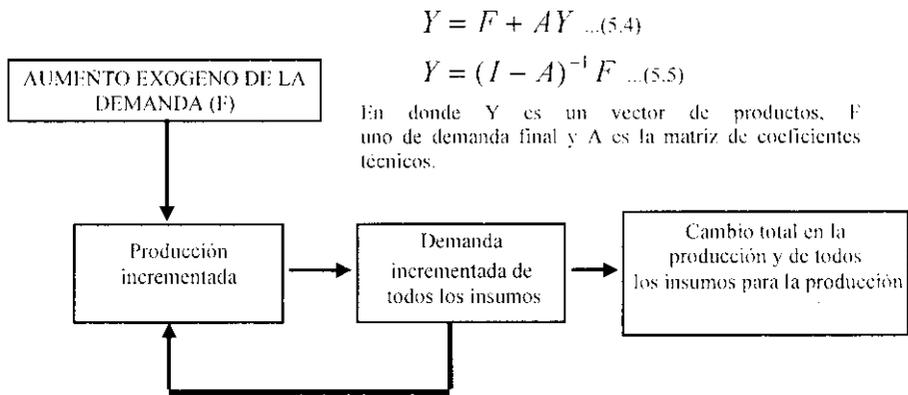
$$M = (I-A)^{-1} \dots (5.3)$$

De esta ecuación, se tiene que **M** es la matriz (cuadrada) de multiplicadores de un pueblo basada en su MCS: esta matriz se llama así porque contiene las estimaciones de los efectos, directos e indirectos, que las inyecciones exógenas de ingreso tendrían sobre la MCS del pueblo. Por lo tanto, $Y = M * X$, es la base para calcular los efectos que un cambio en alguna cuenta exógena (**X**) tendrá en las cuentas endógenas del pueblo (**Y**).

De lo anterior, se desprende que el multiplicador Leontief del pueblo es un componente del multiplicador total del pueblo basado en su MCS, ya que este último, además de capturar los efectos Leontief en la producción, también captura los efectos por el lado del gasto inducido por cambios en las actividades productivas a partir del efecto de las últimas en los ingresos institucionales del pueblo. Una ilustración de los multiplicadores Leontief y los basados en MCS se encuentran en los esquemas 5.1 y 5.2, respectivamente.

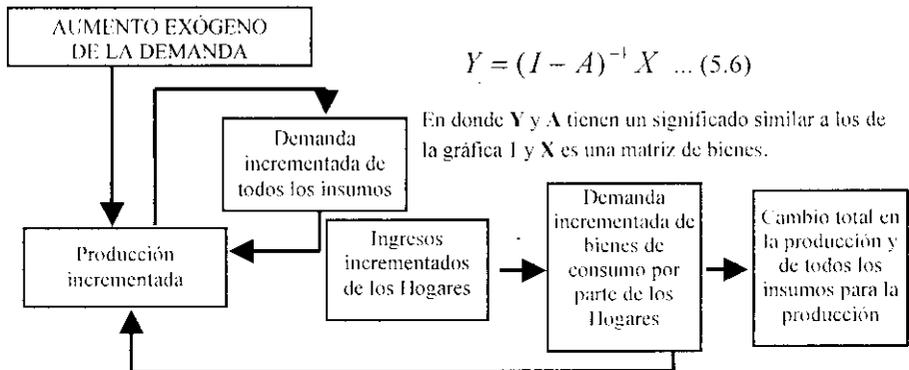
El impacto que sobre un pueblo tienen los cambios exógenos se determina a partir de las vinculaciones entre la producción y los factores, entre los factores y las instituciones u hogares, y entre los hogares y la producción, así como las vinculaciones de la economía local con el exterior (o "resto del mundo").

Esquema 5.1: El Multiplicador de la producción tipo LEONTIEF



Fuente: [Yúnez y Taylor: 1999].

Esquema 5.2: Multiplicador tipo MCS



Fuente: [Yúnez y Taylor: *op. cit.*].

Para ilustrar lo anterior, supóngase que hay un aumento exógeno en la demanda de los productos exportados por el pueblo. El efecto inicial y directo de tal cambio se da en los componentes productivos de la MCS del pueblo, pues con él, el sector afectado, así como sus vinculaciones productivas, hacen que aumente el producto de las actividades productivas del pueblo. Un modelo Leontief sólo captura éste efecto, sin embargo, y en realidad, el incremento en la producción del pueblo aumenta el valor agregado que genera, con el consecuente aumento del ingreso de las instituciones. Parte de éste

ingreso se gasta en bienes y servicios producidos en el pueblo, lo cual provoca una nueva ronda de efectos dentro del mismo.⁷

Así entonces, el multiplicador de un pueblo consiste en una serie de rondas de retroalimentación múltiple entre las subcuentas de la MCS. Cada inyección nueva de ingreso a la MCS impacta al subsistema local de cuentas para después transmitirse a otros subsistemas de la MCS.⁸

5.6. Análisis de impactos del modelo de multiplicadores

Una vez descrito el funcionamiento del modelo de multiplicadores es posible cumplir con el objetivo central del presente capítulo, a saber, *la evaluación del efecto multiplicador que sobre el resto de la economía tuvo la inversión del PRODERS*.

La MCS de San Isidro que se ha presentado en las secciones previas sirvió como la base de información para aplicar el modelo de multiplicadores del tipo descrito en la sección anterior. El programa GAMS⁹ se utilizó para calibrar el modelo, es decir, para reproducir los datos o parámetros de la MCS del pueblo y para llevar a cabo las estimaciones de impactos.

La primera simulación realizada es de naturaleza *contrafactual*. Esto es, se parte de la pregunta hipotética de qué hubiera sucedido en la estructura socioeconómica de la comunidad en ausencia de los PRODERS. Por tanto, la diferencia entre los valores de las cuentas de la MCS actual y la MCS estimada nos dará una medida de la aportación de PRODERS a la economía de San Isidro.

5.6.1. Ejercicio de evaluación contrafactual: Eliminación de los PRODERS

Para llevar a cabo el análisis contrafactual se partió del siguiente razonamiento: El proyecto de inversión realizado en San Isidro por los PRODERS inyectó a la Actividad PRODERS (Abono Orgánico) un monto de 106.000 pesos, lo cual representa el 67.18% de los 157,780 pesos que representan el gasto total efectuado por esa cuenta. Para calcular lo que hubiese sucedido en la economía del pueblo es necesario reducir los gastos de la actividad en 67.18%. Los resultados del ejercicio contrafactual se muestran en el cuadro 5.7.

⁷ Otra parte del ingreso local aumentado se gasta en "importaciones". Esto constituye una fuga para el pueblo, pues reduce la magnitud del impacto en el pueblo de la segunda ronda de efectos.

⁸ Los resultados que se presentan a continuación se refieren a los impactos totales (y finales) de las simulaciones de cambios exógenos, pero es posible descomponer los efectos de tales cambios. Las derivaciones formales de la descomposición de los efectos para el caso de multiplicadores basados en MCS nacionales se encuentran en Pyatt y Round (1979) y en Stone (1978).

⁹ *General Algebraic Modeling System*. [Brooke, et al.: 1992].

**Cuadro 5.7. modelo de multiplicadores: Escenario contrafactual
(Estructura económica en ausencia de la inversión de la SEMARNAP)**

Ejercicio # 1: <i>Reducción de la Inversión Proders en \$106,000</i>	Reducción en la oferta total del sector (%)	Reducción en la oferta total del sector en pesos de 1997	Caída en la oferta del sector por peso invertido en el Proyecto
Actividades Productivas			
Agricultura Maíz	-0.24	-\$6,269.55	-5.91%
Agricultura Avena	-0.12	-\$2,172.85	-2.05%
Ganadería	-0.12	-\$8,017.70	-7.56%
PRODERS (A. Orgánico)	-67.18	-\$106,000.00	-100.00%
Forestal Maderable	-0.23	-\$2,402.65	-2.27%
Forestal No Maderable	-0.61	-\$3,228.82	-3.05%
Construcción	-0.26	-\$5,862.93	-5.53%
Comercio	-0.58	-\$16,637.93	-15.70%
Factores Productivos			
Tierra plana	-0.19	-\$1,462.05	-1.38%
Tierra ladera	-0.20	-\$1,843.24	-1.74%
Capital yunta	-0.18	-\$1,093.14	-1.03%
Capital maquinaria	-0.27	-\$1,485.59	-1.40%
Capital natural (BOSQUE)	-0.36	-\$5,666.21	-5.35%
Trabajo Asalariado	-0.55	-\$5,096.82	-4.81%
Trabajo Familiar	-0.44	-\$21,043.93	-19.85%
Hogares			
Hogar Pobre	-0.24	-\$12,133.63	-11.45%
Hogar No pobre	-0.26	-\$25,718.64	-24.26%
Ahorro			
Ahorro físico	-0.26	-\$1,793.18	-1.69%
Ahorro humano	-5.33	-\$11,242.10	-10.61%
Cuentas Exógenas			
Gobierno	-0.17	-\$280.59	-0.26%
Importación Fer. Químicos	-0.22	-\$1,426.22	-1.35%
Resto de la Región	-1.01	-\$101,187.28	-95.46%
Resto de México	-0.06	-\$2,703.10	-2.55%
Resto del Mundo	-0.01	-\$303.13	-0.29%
PCB	-0.37	-\$82,967.67	-78.3%

Fuente: Elaboración propia.

En la columna # 1, se pueden apreciar los cambios que con respecto a las cuentas asentadas en la MCS de San Isidro tiene el efecto de reducir la actividad PRODERS en el monto invertido por la SEMARNAP. Las cifras que se presentan son negativas puesto que

en ausencia del proyecto, la economía hubiese crecido menos de lo que en realidad lo hizo. (Recuérdese que es un ejercicio contrafactual de estática comparativa). La columna # 2 por su parte, muestra la caída de la oferta total, pero esta vez medida en términos absolutos e indica lo que se dejó de ofertar en cada sector por la ausencia de la inversión PRODERS. La tercera y última columna nos presenta una indicación de los sectores que hubiesen sido más afectados por la ausencia del proyecto (visto de manera alternativa, los más beneficiados por su existencia).

Así, del cuadro destaca en primer término la ronda inmediata de efectos o en otros términos, el estímulo exógeno del ejercicio mismo, esto es, la reducción del 100% en la inversión de SEMARNAP destinada a la actividad PRODERS. En segundo término destaca la gran influencia que por peso gastado tuvo la inversión PRODERS para la oferta de la región, esto es, cada peso que no fue gastado en el proyecto PRODERS tuvo su contraparte en la caída de la demanda de 95 centavos por productos del exterior. El 95.46% a que hacemos referencia de la fila de "Resto de la Región" (y en general todos los cifras de la tercera columna) se calcula como el cociente de la caída en la demanda provocada en este sector dividida entre la caída en la demanda de la actividad PRODERS que es atribuible a SEMARNAP) esto es: $[(\$101,187.28 \div \$105,996.92) \times 100]$. Esto no es del todo sorprendente, pues refleja que gran parte de los materiales de construcción para los estercoleros provinieron principalmente de la región. La misma razón explica que de cada peso no gastado disminuyese en 15% la demanda por productos del comercio local. Finalmente destaca caída en de 78 cts. en el Producto Comunitario Bruto por peso gastado en el proyecto, no obstante el pequeño cambio porcentual (0.37%) que implicó para el conjunto de la economía dicha inversión.

5.6.2. Ejercicio de evaluación de los impactos debidos al aumento de la producción en las actividades maíz y avena

El segundo tipo de estimación toma como base la MCS de San Isidro y estima los impactos sobre el resto de la economía debidos al incremento en la productividad derivada de la aplicación del abono orgánico en las parcelas. En este sentido se puede apreciar con claridad el carácter complementario de los dos distintos métodos de evaluación planteados en el presente trabajo ya que la información sobre el incremento en la productividad fue posible gracias a los esfuerzos de estimación de beneficios a través del ACBS.

Este ejercicio considera un aumento en la productividad de las actividades de Maíz y Avena como consecuencia de la aplicación del abono mejorado producido durante 1997 en los estercoleros construidos gracias a la inversión PRODERS. Según nuestras observaciones en campo y el posterior análisis de datos, los resultados de una mayor aplicación de abono orgánico dieron como resultado un aumento de productividad del 26.3% y 21.1% respectivamente para Avena y Maíz. Sin embargo, debido a que el proyecto tan sólo benefició a 20 de los 224 productores que viven en San Isidro, dichos aumentos deben aplicarse tan sólo al 8.93% ($20 \div 224$) de los productos del pueblo. Al multiplicar dicho cociente por los aumentos en la productividad de Maíz y Avena obtenemos el efecto de aumento de la oferta total del sector. En el caso de la Avena, el

aumento fue de 2.34% mientras que para el Maíz fue de 1.96%. Los resultados de este ejercicio se encuentran en el cuadro 5.8.

En contraste con el cuadro anterior este ejercicio muestra cifras positivas ya que ilustra *incrementos* en la oferta total de los diferentes sectores que se derivan de un incremento en la producción del sector agrícola en una cifra aproximada de dos puntos porcentuales. Resalta en primer término un aumento de mayor magnitud en el PCB (1.08%), lo cual se debe, entre otros factores a las vinculaciones del sector agropecuario con el resto de la economía. Destaca sin duda el hecho del aumento en el ingreso de los hogares, beneficiando proporcionalmente más a las familias pobres que a las ricas (0.84% vs 0.68%).

Cuadro 5.8. Modelo de multiplicadores: Escenario de un incremento en la productividad del sector agrícola debido a la existencia y utilización de los estercoleros construidos bajo el esquema PRODERS

	(1)	(2)	(3)
<i>Ejercicio # 2: Incremento en la Productividad del sector Agrícola: \$51,201 en Maíz y \$42,350 en Avena</i>	Aumento Porcentual de la oferta total por sector	Aumento de la oferta total por sector en pesos corrientes	Aumento de la oferta del sector por peso obtenido en el aumento de la productividad
Actividades productivas			
Agricultura Maíz	2.61	\$68,181.33	72.87%
Agricultura Avena	3.04	\$55,045.52	58.83%
Ganadería	0.20	\$13,362.83	14.28%
PRODERS (A. Orgánico)	0.90	\$1,420.02	1.52%
Forestal Maderable	0.20	\$2,089.26	2.23%
Forestal No Maderable	0.75	\$3,969.86	4.24%
Construcción	0.69	\$15,559.31	16.63%
Comercio	0.81	\$23,235.73	24.83%
Factores productivos			
Tierra plana	2.80	\$21,546.07	23.03%
Tierra ladera	2.75	\$25,344.55	27.09%
Capital yunta	2.43	\$14,757.43	15.77%
Capital maquinaria	2.25	\$12,379.89	13.23%
Capital natural (BOSQUE)	0.39	\$6,138.39	6.56%
Trabajo Asalariado	1.24	\$11,491.00	12.28%
Trabajo Familiar	0.37	\$17,696.04	18.91%
Hogares			
Hogar Pobre	0.84	\$42,467.71	45.39%
Hogar No pobre	0.68	\$67,264.13	71.88%
Ahorro			
Ahorro físico	0.68	\$4,689.85	5.01%
Ahorro humano	0.73	\$1,539.73	1.65%
Cuentas exógenas			
Gobierno	0.50	\$825.26	0.88%
Importación Fert. Químicos	2.69	\$17,438.83	18.64%
Resto de la Región	0.66	\$66,122.38	70.66%
Resto de México	0.18	\$8,109.30	8.67%
Resto del Mundo	0.03	\$909.39	0.97%
PCB	1.08	\$242,175.90	258.81%

Fuente: Elaboración propia.

5.6.3. Algunas limitaciones del modelo

Si bien el ejercicio anterior ha permitido ilustrar desde una perspectiva sistémica el impacto global (directo a indirecto) de un cambio de naturaleza exógena como lo es la inversión de PRODERS, es fundamental tener claridad sobre las considerables limitaciones del mismo. Como tiene a bien apuntar Tamames [1992] cuando se refiere al modelo tipo Leontief como instrumento teórico para el análisis estructural de la economía, este “permite ganar en operatividad por lo que se refiere a representación de la realidad y a aplicaciones prácticas en el campo de la política económica aunque ... *pierde en riqueza de contenido*”. Las razones de dicha deficiencia tienen su origen, entre otros factores, en las tres presunciones básicas del modelo, a saber, los principios de *homogeneidad*, de *proporcionalidad* y *aditividad*.¹⁰ Como se ha mencionado anteriormente (*vid. supra* § 5.3), dichos supuestos tienen implicaciones difíciles de sostener en los hechos. En primer término, que hay tal abundancia de factores en la economía en cuestión, que existe *desempleo* de los mismos; y en segundo término, la implicación -difícil de sostener en un mundo tan cambiante como el nuestro-, de que la *tecnología está dada*.

El siguiente apartado es un intento por incorporar supuestos más realistas en el modelo, de tal forma que se añadan, entre otros cambios, las evidentes restricciones que existen en la oferta de factores y la no-linealidad tanto en las funciones de producción como en las de utilidad.

5.7. El Modelo de equilibrio general aplicado a la MCSC de San Isidro Nahuatzen, Michoacán

5.7.1. La naturaleza e importancia de la economía de las pequeñas poblaciones rurales y los modelos de equilibrio general aplicados

Antes de mostrar los resultados que se derivan de emplear una metodología de evaluación propuesta para sortear algunas de las dificultades planteadas en el capítulo sexto, consideramos pertinente hacer una paréntesis con objeto de ubicar el origen y contexto en el que ésta se ha desarrollado.

Comencemos por destacar la notable importancia que el análisis de la estructura y funcionamiento de las Pequeñas Poblaciones Rurales (en adelante PPRs) implica para propósitos del desarrollo económico y social de las naciones. Debido al hecho de que más de la mitad de la humanidad y la abrumadora mayoría de los pobres del mundo viven y trabajan en estos pequeños núcleos de población [Taylor y Adelman: *op. cit.*], resulta imperativo analizar las condiciones y la lógica productiva de éstas en tanto elementos constitutivos de las economías nacionales. Por ello, llevando a un extremo la analogía médica descrita por Tamames [1992], no basta con conocer la anatomía y la

¹⁰ Dichos principios corresponden respectivamente a que: A) Los bienes de los distintos sectores no son sustitutivos entre sí; B) Los insumos de cada sector son función lineal de su nivel de producto y C) El efecto total del desarrollo de la producción de los sectores es la suma de una serie de efectos separados [Tamames. *op. cit.*].

fisiología el cuerpo económico a nivel orgánico (los estados), ni a nivel celular (los municipios) es preciso también conocerle a nivel molecular (las comunidades rurales o ejidos), puesto que los mecanismos económicos de las partes pueden responder a una lógica distinta a la del todo, y por tanto las prescripciones conducentes a su desarrollo pueden distar en buena medida de las recomendaciones de política generales dadas para éste.¹¹

Así, las actividades de producción en las PPRs se dan a menudo a través de unidades familiares que interactúan entre ellas a través de los mercados de factores y de bienes y que crean eslabonamientos de ingreso locales y efectos de retroalimentación de equilibrio general. Tener en cuenta estos rasgos resulta fundamental para el diseño de políticas efectivas de desarrollo. En particular el hecho de que los patrones de gasto rurales favorezcan a los productos locales por encima de las importaciones, y que éstos sean intensivos en trabajo y que descansen más en insumos nacionales, fundamenta la idea de que el incremento en el gasto de los hogares es un motor importante para el desarrollo ya que el aumento en la demanda del consumo rural puede crear un mercado considerable para productos agrícolas y manufacturas nacionales [Mellor: 1976]. Estas consideraciones, aunadas al hecho de que un número considerable de hogares en México forman parte de las PPRs, favorecen una perspectiva de desarrollo que pueda tener como uno de sus puntales una industrialización guiada por el florecimiento de la actividad económica de las áreas rurales [Adelman 1988].

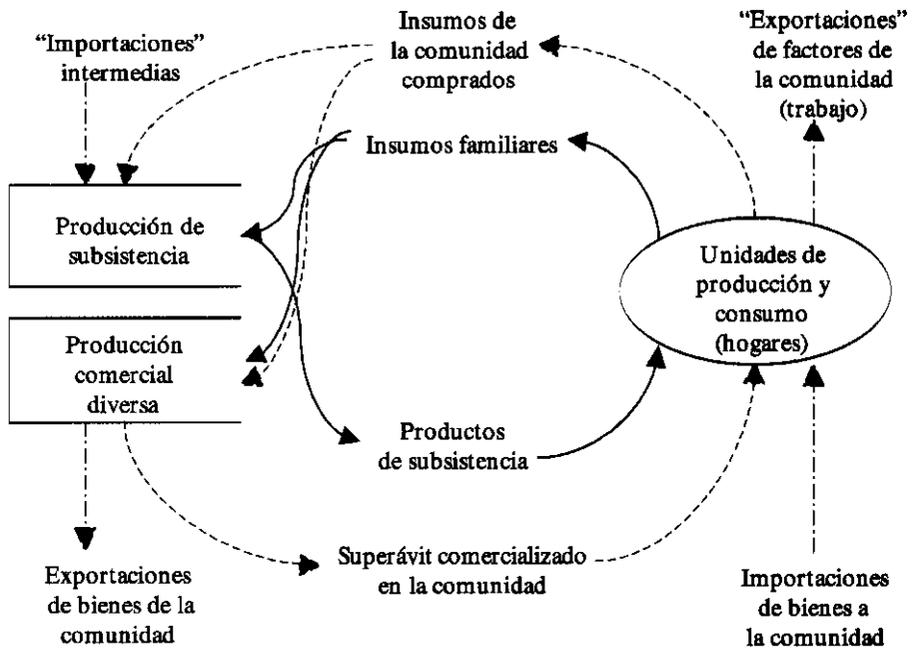
Para dotar al análisis de elementos analíticos que nos permitan corroborar esta y otra serie de conjeturas, se propone la utilización de un Modelo de Equilibrio General Aplicado (en adelante MEGA). Inspirado en el trabajo de Taylor y Adelman [*op. cit.*], lo que se propone aquí es una herramienta analítica que combine las fortalezas de los *modelos microeconómicos de los hogares rurales* y de los *modelos agregados de equilibrio general computable* para el análisis de políticas. En la base del MEGA comunitario se encuentra pues, el hogar rural en su doble modalidad de productor y consumidor. El MEGA vincula a los hogares-productores campesinos en un modelo en que incorpora las limitaciones de recursos que enfrentan en sus decisiones, introduce no linealidades en las funciones de producción y utilidad, añade los precios dentro del sistema y captura las vinculaciones económicas existentes entre los hogares al interior de la comunidad y aquellas que se dan entre la comunidad y el mundo exterior. Asimismo considera los efectos de retroalimentación o de equilibrio general de las respuestas de los

¹¹ Cuando Tamames [*op. cit.*] se refiere al símil que hace Hicks entre las ciencias médicas y las económicas sobre la relación existente entre *Anatomía* (el estudio de la *estructura* económica) y *Fisiología* (el estudio del propio *funcionamiento* de la economía), menciona que dicha metáfora puede llevarse al extremo de hablar de *citología política*, citando al minucioso estudio que al efecto realizó Pascual Madoz en el S. XVIII en relación a los municipios españoles. A mi parecer, debido a que la más pequeña de las partes puede seguir lógicas distintas al todo por enfrentar condiciones distintas, no puedo más que concordar con el autor en la necesidad de “describir la realidad económica considerada como un todo, pero una realidad que puede ser desagregada sin perder esa visión global a fin de proceder a un mejor análisis de la misma, empleando para ello el instrumental que nos facilita la teoría económica, obteniendo concatenaciones causales”. Esta es en parte la idea que motiva este apartado, ya que a diferencia de otro tipo de poblaciones, las comunidades rurales a menudo enfrentan escenarios de mercados inexistentes o incompletos y la teoría económica puede ofrecer explicaciones útiles sobre las consecuencias de este fenómeno.

hogares ante cambios exógenos (ambientales, de política o de mercado) en los que las comunidades están aisladas del mundo exterior o donde los mercados locales no existen (v. gr. el mercado de trabajo familiar).

El esquema 5.3 muestra algunos de los rasgos de la economía de las PPR a los que se ha hecho mención. Por un lado ilustra la coexistencia de mercados integrados con el exterior, la producción de subsistencia y la ausencia de mercados (trabajo familiar) que tiene lugar en dichas poblaciones. Además muestra al hogar, que como unidad básica del poblado puede funcionar en la doble modalidad de productor y consumidor. Todos estos rasgos tienen sin duda implicaciones importantes sobre el desarrollo de su economía y por ende sobre la eficacia de las políticas destinadas a dicho fin. Los siguientes apartados tienen por objeto establecer los fundamentos microeconómicos de los MEGAS aplicados a PPRs.

Esquema 5.3. Flujos económicos básicos en las pequeñas poblaciones rurales en un nivel intermedio de desarrollo de mercado



Fuente: Taylor y Adelman [1996] traducción propia.

5.8. Modelo de equilibrio general aplicado

De manera análoga a las secciones anteriores, a continuación se presentan estimaciones cuantitativas de los efectos directos e indirectos en el conjunto de la economía de San Isidro que se derivan de la puesta en marcha del proyecto de estercoleros en esta población. En esta ocasión sin embargo las presunciones necesarias sobre el comportamiento de las variables económicas para pasar del marco contable de la MCS al MEGA son de una naturaleza menos restrictiva que las premisas establecidas en los modelos de multiplicadores tipo Leontief.

En particular, excluyen el supuesto de la existencia de desempleo de factores en la economía en cuestión, esto es, reconocen la existencia de las restricciones en la producción ante un cambio exógeno de la demanda al tiempo que consideran el surgimiento de rendimientos decrecientes de los factores de producción. Por tanto, no es posible sostener la conjetura de una tecnología caracterizada por la existencia de coeficientes fijos de insumo-producto. Un hecho que se deriva de lo anterior es que los cambios en precios surgen como una manifestación de las restricciones de la producción ante cambios de la demanda. Los gráficos 5.1 y 5.2 ilustran esta situación.

Gráfico 5.1

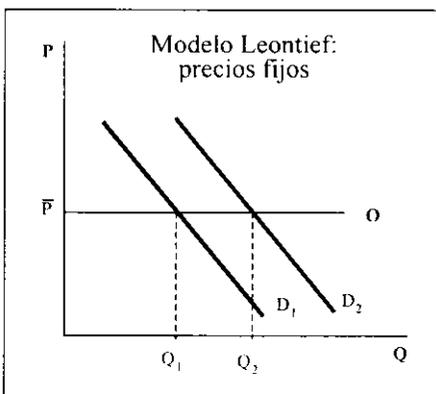
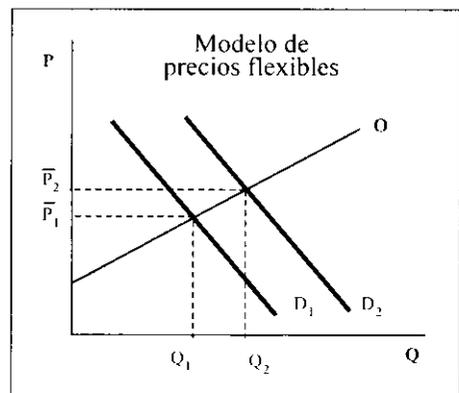


Gráfico 5.2



Debido al reconocimiento explícito de estos factores limitantes, los Modelos de Equilibrio General Aplicados (en adelante MEGAS) pueden ofrecer una medida más realista de los impactos que sobre el resto de la economía puede tener modificación en alguna de alguna de las variables económicas clave. Tal es el caso de un cambio en la productividad de un sector como el acontecido en San Isidro como consecuencia de la inversión en el sector PRODERS. El objeto de este apartado es pues presentar los resultados derivados de estimar un modelo de esta naturaleza y comparar sus resultados con la simulación realizada bajo el Modelo de Multiplicadores del capítulo anterior. A continuación se describen las ecuaciones y los principales supuestos subyacentes al MEGA utilizado en nuestros cálculos.

5.9. Modelo teórico¹²

Los hogares maximizan una función de utilidad de la forma:

$$U = \delta \prod_{i=1}^I X_i^{\alpha_i} \dots \quad (5.7)$$

Donde X_i denota la demanda del bien i en el hogar, incluyendo X_j que es la demanda de ocio.

La maximización de utilidad está sujeta a cuatro restricciones:

A) *Restricción del ingreso monetario:*

$$\sum_{i=1}^I P_i X_i = \Pi + Tc \cdot Rem_{EU} + Rem_{reg} + Rem_{Mex} + P_v VS + Y \dots \quad (5.8)$$

Donde P_i es el precio del bien i en la comunidad; Π es el ingreso neto de la producción en el hogar; Rem_{EU} denota las remesas de emigrantes en los Estados Unidos, Rem_{reg} las remesas de emigrantes en otros puntos de la región y Rem_{Mex} las remesas de emigrantes en el resto del país; Tc es el tipo de cambio utilizado para convertir las remesas a la moneda local; P_v es el precio local del insumo comerciable V (v. gr., trabajo remunerado); VS es el suministro de ese insumo en el hogar; y Y es el ingreso exógeno;

B) *Restricción de tecnologías de producción:*

$$Q_i = \gamma_i FL_i^{\alpha_{iF}} \prod_{j=1}^k K_{ij}^{\alpha_{ij}} \prod_{m=1}^n V_{im}^{\alpha_{im}} \dots \quad (5.9)$$

$$\alpha_{iF} + \sum_{j=1}^k \alpha_{ij} + \sum_{m=1}^n \alpha_{im} = 1 \dots \quad (5.9a)$$

Donde Q_i es la producción del bien i , FL_i es el trabajo familiar destinado a la actividad i , V_i es un vector de los distintos tipos de insumos comerciables (incluyendo mano de obra contratada), y K_i indica los insumos de los distintos tipos de capital. La ecuación 5.9a implica que existen rendimientos constantes a escala en la producción.

C) *Restricción del tiempo familiar:*

$$X_j + \sum_{i=1}^I FL_i + MIG + LS \leq T \dots \quad (5.10)$$

¹² El modelo que se presenta aquí se fundamenta considerablemente en el trabajo de Taylor y Adelman [1996].

Donde \bar{T} representa la dotación total de tiempo de la familia; y donde X_i , FL , MIG y LS , representan respectivamente el tiempo dedicado al ocio, al trabajo familiar, a la migración y al oferta de la familia de trabajo asalariado.

Funciones de remesas:

$$Rem_{it} = \Phi_{it}(MIG_{it}) \dots (5.11)$$

Donde MIG_{it} es la migración familiar al destino d ($d =$ resto del mundo, resto de México o resto de la región).

Las condiciones de primer orden para maximización de la utilidad requieren que el valor del producto marginal iguale el precio de todos los insumos comerciables V_i :

$$P_i Q_{V_i} = w_{V_i} \dots (5.12)$$

En el caso del trabajo familiar las condiciones de primer orden requieren que,

$$P_i Q_{FL_i} = \frac{w}{\lambda} \dots (5.13)$$

Donde Q_{FL_i} es el producto marginal del trabajo familiar, w denota la utilidad marginal del tiempo familiar (o en otros términos, el bienestar derivado del ocio), y λ es la utilidad marginal del ingreso. Las condiciones estipuladas en 5.13 implican que el trabajo familiar se destina a actividades productivas sólo hasta el punto donde el efecto marginal en el ingreso del hogar iguala el costo de oportunidad del tiempo familiar. También implican que los hogares distribuyen su escaso tiempo de trabajo entre las diferentes actividades de producción con objeto de igualar los valores de los productos marginales del trabajo familiar en dichas actividades. Por otra parte la condición 5.14 indica que la utilidad marginal del tiempo familiar iguala a la utilidad marginal del ocio (U_{xt}):

$$U_{xt} = w \dots (5.14)$$

A su vez, los hogares destinan su tiempo a la migración hasta que el salario familiar iguala los rendimientos marginales a la migración en forma de remesas, denotadas por RMG_{it} .

$$R_{MGI_{it}} = \frac{w}{\lambda} \dots (5.15)$$

La maximización de la utilidad implica que cada bien i es demandado hasta el nivel en el que la utilidad marginal de consumirlo iguala su costo de oportunidad, en términos de la utilidad perdida en usos alternativos del escaso ingreso familiar. El costo de oportunidad del consumo es el precio del bien ponderado por la utilidad marginal del ingreso:

$$U_{x_i} = \lambda p_i \dots (5.16)$$

El ingreso monetario del hogar y las restricciones de tiempo se consideran como restricciones vinculantes, es decir,

$$\Pi + Tc \cdot Rem_{EtI} + Rem_{Res} + Rem_{Mex} + P_v VS + Y - \sum_{i=1}^I P_i X_i = 0 \dots (5.17)$$

$$X_i + \sum_{i=1}^I FL_i + MIG + LS = T \dots (5.18)$$

Cuatro grupos de condiciones (5.19 a 5.22) aseguran que las decisiones de los hogares conduzcan a una solución de equilibrio al modelo.

El primer conjunto de condiciones comprende las ecuaciones de balance material:

$$1^{ER} \text{ GRUPO: } Q_i = C_i + G_i + I_i + MS_i \dots (5.19)$$

Donde C_i es la demanda total de consumo para el bien i , sumado en todos los hogares; G_i e I_i son las demandas totales del gobierno y de la inversión del producto del sector i ; y MS_i denota el superávit comercial neto de la comunidad.

El equilibrio de mercado de los insumos de la comunidad requiere el balance entre el suministro de factores y sus demandas. Estos factores no incluyen el trabajo familiar, para el cual hay un mercado faltante en la comunidad. El segundo conjunto de condiciones, para los mercados de factores, es:

$$2^{DO} \text{ GRUPO: } \sum_{h=1}^H VS_h + VM = \sum_{i=1}^I V_i \dots (5.20)$$

Puesto que el capital físico y la oferta de tierra se consideran como factores fijos en el corto plazo, la condición (5.20) se aplica sólo a la mano de obra contratada. En el caso de un salario exógeno (oferta elástica), esta condición determina la demanda total de mano de obra contratada. En el caso de una comunidad con una oferta fija de mano de obra (salario endógeno), la ecuación determina el salario de la comunidad.

La tercera condición presupone la existencia de equilibrio en el mercado local de capital:

$$3^{ER} \text{ GRUPO: } I = \sum_{i=1}^I I_i = \sum_{h=1}^H S_h(Y_h) \dots (5.21)$$

Donde $S_h(Y_h)$ denota niveles de ahorro específicos de cada hogar. La demanda de inversiones de la comunidad se obtiene de una matriz de proporción de inversiones que convierte las demandas sectoriales de inversión en demandas por los productos del sector de bienes de inversión. Esta condición requiere que San Isidro (o los pueblos en general) autofinancien sus inversiones, aunque esta condición puede relajarse al permitir a los hogares recibir préstamos del mundo exterior, cuando ello sea necesario.

Finalmente, el comercio de la comunidad con el mundo exterior debe estar balanceado:

$$4^{\circ} \text{ GRUPO: } \sum_{i=1}^I P_i MS_i + \sum_{h=1}^H \sum_{d=1}^D Rem_{h,d} = 0 \quad \dots (5.22)$$

El único papel del tipo de cambio en el modelo es convertir las remesas de los emigrantes internacionales a la moneda del país al que pertenece la comunidad, pues la mano de obra es la única exportación por la cual la comunidad recibe pago en moneda extranjera.

5.10. Comparación de impactos del MEGA respecto al modelo de multiplicadores

Este apartado tiene por objeto realizar un ejercicio comparativo entre los resultados presentados en la sección 5.6 (supra) y aquellos provenientes de la estimación a través del MEGA. Ambos ejercicios de simulación parten de un incremento del mismo monto en la oferta de los sectores Agrícola-Maíz y Agrícola-Avena derivado de la aplicación de una mayor cantidad de abono orgánico en la producción. En el cuadro 5.9 se presentan de forma sintética los resultados.

Al observar los distintos impactos que sobre los sectores productivos tiene un aumento en la productividad del sector agrícola se advierte en todos los casos, exceptuando el sector comercio, que el modelo de multiplicadores sobrestima el impacto de dicha derrama. Esto es consecuencia lógica de los supuestos subyacentes a las distintas estructuras de los modelos, y en particular, la capacidad de los sectores de ampliar su producción ante la escasez relativa de factores complementarios de producción. El cambio más significativo sin duda lo presenta el impacto sobre la economía del pueblo en su conjunto. Así, el Producto Comunitario Bruto aumenta en el primero de los casos poco más de un punto porcentual mientras que en el MEGA, aunque positivo y significativo, el impacto se reduce a poco más de la mitad (0.66%). Otro rubro de interés lo presenta el impacto en el ingreso de los hogares. Cabe destacar que, aunque si bien se dan diferenciales entre ambos modelos, también es evidente que los hogares pobres son los que se ven más beneficiados del cambio en una actividad primaria de producción.

**Cuadro 5.9. Comparación de escenarios de un
incremento en la productividad del sector agrícola
(modelo de multiplicadores vs. modelo de equilibrio general aplicado)**

<i>Ejercicio:</i> <i>Incremento en la Productividad del sector Agrícola.</i> <i>\$51,201 Maíz y</i> <i>\$42,350 Avena</i>	(1) Aumento Porcentual de la oferta total por sector		(2) Aumento de la oferta del sector por peso obtenido en el aumento de la productividad	
	MM	MEGA	MM	MEGA
Actividades productivas				
Agricultura Maíz	2.61	2.18	72.87%	61.86%
Agricultura Avena	3.04	3.01	58.83%	58.25%
Ganadería	0.20	-0.27	14.28%	-19.9%
Construcción	0.69	-2.48	16.63%	0.60%
Comercio	0.81	0.91	24.83%	27.90%
Hogares				
Hogar Pobre	0.84	0.70	45.39%	37.82%
Hogar No pobre	0.68	0.50	71.88%	52.86%
PCB	1.08	0.66	258.81%	158.16%

Nota: se han excluido los sectores para los cuales el modelo de equilibrio general calculó parámetros cercanos a cero.

Ello corrobora la robustez de los resultados descritos en otras secciones del presente trabajo de investigación. Pues lo que se ha mostrado bajo distintas ópticas y condiciones, es que un programa que tiene como misión buscar soluciones para un menor deterioro del acervo de riqueza natural de las poblaciones rurales, puede tener de manera muy explícita resultados sobre el abatimiento de la pobreza de la población.