

c.1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON ENFOQUE
SUSTENTABLE EN EL MUNICIPIO DE PURUÁNDIRO,
MICHOACÁN, MÉXICO.**



T E S I S

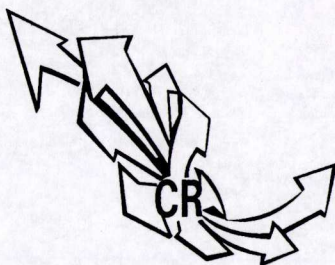
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

PRESENTA:

SALVADOR LÓPEZ MALDONADO



Agosto del 2000

Chapingo, Estado de México.

Bib. 93660

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON ENFOQUE
SUSTENTABLE EN EL MUNICIPIO DE PURUÁNDEIRO, MICHOACÁN,
MÉXICO.**

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de Salvador López Maldonado, autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional estuvo constituido por:

PRESIDENTE: _____

M.C. JÓRGE ROMERO PEÑALOZA

ASESOR: _____

M.C. RAFAEL ZARATE ZARATE

ASESOR: _____

D.R. NICOLÁS MORALES CARRILLO

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO CENTRO OCCIDENTE

Por brindarme la gran oportunidad de terminar mi maestría.

A MIS MAESTROS

Por el esfuerzo y dedicación que realizaron a nosotros sus alumnos,
especialmente a mi director y asesores:

M.C. JORGE ROMERO PEÑALOZA

M.C. FAFANEL ZARATE ZARATE

D.R. NICOLÁS MORALES CARRILLO

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo
brindado a través de la beca-crédito para realizar los estudios de maestría.

A todos mis compañeros del programa de posgrado, y en especial a José
Francisco, Hilario, Aurelio y Justo. Así, como al personal de académicos y
administrativos del Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO),
por el apoyo brindado.

DEDICATORIAS

Vaya especial agradecimiento al profesor y al compañero **M.C. JORGE ROMERO PEÑALOZA** por el esfuerzo realizado a la presente tesis.

A MI ESPOSA

Quién con entrega, me impulsó lograr terminar este proyecto sin importar el esfuerzo realizado.

A MIS PADRES Y MIS HERMANOS

Por coadyuvar a continuar mis estudios.

A la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO** por darme la oportunidad una vez más de lograr metas académicas en mi formación profesional.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor es ingeniero agrónomo originario de Puruándiro, Michoacán, México. Nace el 13 de octubre de 1964. Sus estudios primarios y secundarios los realiza en su lugar de nacimiento y los medios, superiores, con especialidad en Sociología Rural en la Universidad Autónoma Chapingo; así mismo en la misma institución los estudios de postgrado. Obtuvo su título profesional en abril de 1992, con el tema de tesis "Influencia e impacto de los movimientos socio-religiosos protestantes en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán, México.

De agosto de 1997 a agosto de 1999, realizó los estudios de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, en la Universidad Autónoma Chapingo con sede en la ciudad de Morelia, Michoacán, México.

RESUMEN

Salvador López Maldonado

Universidad Autónoma Chapingo

Evaluación de la producción agrícola con enfoque sustentable en el municipio de Puruándiro, Michoacán, México.

Agosto del 2000

Bajo la dirección de: M.C. Jorge Romero Peñaloza

La zona de estudio comprendió el municipio de Puruándiro, Mich. Se caracteriza por la producción agropecuaria de regadío y temporal, permitido por el medio geográfico natural favorable, así como por programas gubernamentales para lograr la infraestructura y mecanización de la agricultura. No obstante, con la crisis de 1982, se inició un periodo de estancamiento al darse retiro de subsidios, de créditos y los vaivenes de los precios en el mercado ; situación que a la fecha no ha sido superada. En 1999 a través de una encuesta por muestreo simple aleatorio y una guía tecnológica sobre las prácticas agrícolas de los cultivos, en cinco comunidades seleccionadas fue obtenida la información para conocer la sustentabilidad de la agricultura del municipio. La actividad agrícola se basa en la producción de granos como maíz, sorgo, trigo ; y sistemas pecuarios intensivos, semintensivos y extensivos de ganado porcino y bovino. La sustentabilidad tecnológica no alcanzó el valor mínimo de 0.85 para los sistemas de cultivos : sorgo de riego con 0.73, trigo de

riego 0.62, maíz de temporal 0.71, asociación maíz-frijol-calabaza 0.70 y sorgo de temporal 0.65 y no hubo relación entre la sustentabilidad tecnológica y el tipo de productor. Las prácticas menos sustentables se asocian con las formas de preparar las tierras, fertilización, control de malezas y plagas, manejo de residuos de cosecha y método de riego. Por otro lado, la sustentabilidad económica de los productores es baja, sólo el 29.7% viven de la agricultura, el resto (70.3%) recurren a actividades no agrícolas para sobrevivir. De los sistemas de cultivo el más rentable fue el sorgo de riego, seguido del trigo, mientras los de temporal operan por lo común con pérdidas económicas.

Palabras-claves: Políticas agropecuarias, desarrollo, productores, sistemas de cultivos, migración, sustentabilidad.

ABSTRACT

Salvador López Maldonado

Chapingo Autonomy University

Evaluation of the agricultural production with parameters sustentables in the municipality of Puruándiro, Michoacán. México.

Director of the thesis: M.C. Jorge Romero Peñaloza.

The study are was the municipality of Puruándiro, Michoacán, México. In this are the farmers practice the irrigation and rain-fall agiculture. Nevertheless, with the crisis of 1982 begun a stop period caused because the supports were finished and the credits too. Also the negative fluctuations of the preces on the marhers have dameged to local formers. This situation still has not surpassed. The prefent investigation was realized on 1999. With a inquiry of farmers obtained by simple azar sample and a tecnologic guide of the agricultural practices about the local cultivations for know your sustentability. The agricultural production is based in cultivation grans : maize, wheat and sorghum, and intensive, semitensive and extensive sistem cattle. The sustentability of agricultural sistemas in the irrigation sorghum was 0.73, irrigation wheat 0.62,

rain-fall maize 0.71, maize-been-squast association 0.70 and rain-fal sorghum 0.65, but none obtained 0.85, the minimum level established. It not was relación between the sustentability tecnologic and the farmer type. Never the lers with the tecnologics changes will be posible it.

The economic sustentability of farmers is low, only 29.7% obtained it, while 70.3% now. The cultivations sistemas more productivity were irrigation sorghum and after irrigation whet, while the rain-fall sistemas the farmers commonly have economics losses.

Key words: agriculture politics, local farmers, cultivation sistemas and sustentability.

CONTENIDO

	Pág.
Agradecimientos.....	ii
Dedicatorias	iii
Datos bibliográficos.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vii
Contenido.....	ix
Relación de cuadros.....	xii
Relación de figuras.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA.....	4
2.1. Objetivos generales.....	4
2.2. Objetivos particulares.....	4
2.3. Hipótesis.....	4
2.4. Metodología.....	6
2.4.1. Análisis retrospectivo de la agricultura y diagnóstico actual	6
2.4.2. Criterios para la tipología de productores.....	6
2.4.3. Estudio de la agricultura actual del municipio.....	8
2.4.4. Muestreo de unidades de producción.....	8
2.4.5. Guías de entrevistas	10
2.4.6. Guía empírica para la evaluación de la agricultura de sustentabilidad.....	10
III. MARCO CONCEPTUAL	13
3.1. Antecedentes.....	13
3.2. Concepto de región.....	14
3.3. Concepto de desarrollo.....	16
3.4. Concepto de sustentabilidad.....	21

V. ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA AGRICULTURA DEL MUNICIPIO A PARTIR DE 1960.....	27
4.1. Estructura agraria y política	27
4.2. Infraestructura productiva y orientación de la producción	29
4.3. Cambios tecnológicos	32
4.4. Papel del Estado y participación de empresas transnacionales.....	36
4.5. Sustentabilidad tecnológica—ecológica y económica	40
V. DIAGNÓSTICO	44
5.1. Factores geográficos—naturales.....	44
5.1.1 Ubicación geográfica	44
5.1.2. Orografía	44
5.1.3. Hidrografía e infraestructura de riego	46
5.1.4. Vegetación	46
5.2. Factores limitantes	47
5.3. Ambientes para la producción	48
5.4. Actividades agropecuarias	51
5.4.1. Uso de suelo	51
5.4.2. Tipos de agricultura.....	52
5.4.3. Actividades agrícolas.....	55
5.4.4. Actividades pecuarias	58
5.4.5. Actividades agroindustriales.....	68
5.4.6. Actividad forestal.....	69
5.5. Aspectos socioeconómicos	69
5.5.1. Población y condiciones de vida.....	69
5.5.2. Propiedad de la tierra	74
5.5.3. Actividad migratoria	75
5.5.4. Síntesis de la problemática socioeconómica del municipio.....	79
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	82
6.1. Tipología de los productores y sustentabilidad económica de las unidades de producción	82

6.1.1. Tipos de productores y características.....	82
6.1.2. Actividades económicas e importancia.....	89
6.1.3. Distribución de los tipos de productores en las comunidades entrevistadas.....	95
6.1.4. Sustentabilidad económica de los productores.....	97
6.1.5. Análisis comparativo y tendencias de los tipos de productores..	99
6.2. Costos de producción y rendimientos.....	101
6.3. Sustentabilidad tecnológica de los sistemas de cultivo.....	103
6.3.1. Nivel mínimo de sustentabilidad	103
6.3.2. Sustentabilidad tecnológica según sistema de cultivo	104
6.3.3. Sustentabilidad tecnológica promedio de los sistemas de cultivo.....	110
6.4. Sustentabilidad económica de los sistemas de cultivo.....	117
6.4.1. Indicadores (B/C,%/HA y Rentabilidad) del productor	117
6.4.2. Sustentabilidad económica promedio y relación con el tipo de productor.....	119
6.4.3. Sustentabilidad tecnológica en cada una de las prácticas según sistema de cultivo.....	124
6.5. Sustentabilidad ganadera.....	135
6.6. Correlaciones entre algunas variables.....	139
VII. CONCLUSIONES	142
VIII. PROPUESTAS	148
IX. LITERATURA CONSULTADA.....	153
X. ANEXOS.....	158

RELACIÓN DE CUADROS

	Pág
1. Criterios utilizados para la clasificación de los productores en Puruándiro, Michoacán, 1999.....	7
2. Tamaño de muestra (n) con varianza máxima y diferentes precisiones y confiabilidades.....	9
3. Comunidades seleccionadas para las encuestas en Puruándiro, Mich., 1999.....	10
4. Guía empírica preliminar para la evaluación de la agricultura con criterios de sustentabilidad.....	11
5. Ejidos que cuentan con infraestructura de riego en Puruándiro, Mich., 1999.....	30
6. Estructura histórica de la producción en superficie cosechada (ha) cultivos de temporal y riego.....	33
7. Cultivos y superficie cultivada por ciclo en Puruándiro, Mich., 1998.....	34
8. Ambientes, uso de suelo y limitantes.....	50
9. Uso de suelo en Puruándiro, Mich.....	52
10. Superficie sembrada de los principales cultivos de 1991 y 1998 en Puruándiro, Mich.....	56
11. Superficie de temporal, zonas planas, mesetas y laderas abruptas.....	58
12. Existencias ganaderas en la región de la Piedad, Mich., 1996.....	59
13. Valor de la producción ganadera en Puruándiro, Mich., con respecto al estado de Michoacán, 1996.....	60
14. Características de establecimientos manufactureros en Puruándiro, Mich.....	68
15. Servicios en Puruándiro, Mich., 1998.....	72
16. Importancia de tipos de productores en Puruándiro, Mich., 1999.....	83
17. Superficie de labor según tipo de productor, 1999.....	87
18. Disponibilidad de medios de producción por tipo de productor 1999.....	87
19. Disponibilidad de ganado por tipo de productor, 1999.....	88
20. Número de miembros de la unidad de producción por tipo de productor, 1999.....	88

21. Importancia relativa de las actividades no agrícolas según comunidades encuestadas, 1999.....	91
22. Ingresos secundarios (-50%) según tipo de productor, 1999.....	93
23. Importancia económica de la agricultura.....	94
24. Distribución porcentual de los tipos de productores según comunidades encuestadas, 1999.....	96
25. Sustentabilidad económica de las unidades de producción.....	98
26. Costos de producción de los sistemas productivos.....	102
27. Rendimientos (Ton/ha) de los sistemas de cultivo, 1999.....	102
28. Sustentabilidad tecnológica de los sistemas de cultivo y su relación con el tipo de productor, 1999.....	105
29. Sustentabilidad tecnológica de los cultivos de temporal y su relación con el tipo de productor.....	107
30. Evaluación empírica de la sustentabilidad tecnológica de los cultivos de sorgo punta de riego y trigo de riego, 1999.....	113
31. Evaluación empírica de la sustentabilidad tecnológica de maíz, sorgo y asociación maíz—frijol—calabaza en condiciones de temporal, 1999.....	114
32. Rentabilidad económica de los sistemas de cultivo bajo riego, 1999.....	118
33. Rentabilidad económica de los sistemas de cultivo bajo temporal, 1999.....	118
34. Rentabilidad según tipo de productor en el cultivo sorgo de punta de riego, 1999.....	121
35. Rentabilidad según tipo de productor en el cultivo de trigo de riego, 1999.....	121
36. Rentabilidad según tipo de productor del cultivo maíz-frijol-calabaza de temporal, 1999.....	122
37. Rentabilidad según tipo de productor de maíz de temporal, 1999.....	123
38. Opinión del tipo de productor sobre la rentabilidad del cultivo de sorgo de temporal, 1999.....	124
39. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo de punta de riego, 1999.....	126
40. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo trigo de riego, 1999.....	128

41. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo de maíz de temporal, 1999.....	132
42. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo asociación maíz-frijol-calabaza ,1999.....	133
43. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo sorgo de temporal, 1999.....	134
44. Inventario ganadero y carga animal, 1998.....	135
45. Producción forrajera y capacidad de carga animal, 1998.....	136
46. Valance de la producción forrajera y carga animal.....	137
47. Correlaciones entre sustentabilidad tecnológica y otras variables según sistema de cultivo, 1999.....	140
48. Correlaciones entre algunas variables ignorando sistemas de cultivo o conjunto, 1999.....	141
49. Sustentabilidad actual e innovaciones tecnológicas en los sistemas de cultivo de sorgo de punta de riego y trigo de riego, 1999.....	149
50. Sustentabilidad actual e innovaciones tecnológicas en los sistemas de cultivo de temporal en maíz, asociación maíz-frijol-calabaza y sorgo, 1999.....	150

RELACIÓN DE FIGURAS

	Pág
1. Importancia de las actividades no agrícolas en Puruándiro, Mich., 1999.....	92
2. Importancia relativa de las actividades económicas como ingresos secundarios a nivel municipal (-50%).....	93
3. Importancia económica de la agricultura en Puruándiro, Mich., 1999.....	95
4. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: sorgo punta de riego.	107
5. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: trigo de riego.....	108
6. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: maíz de temporal.....	108
7. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: maíz—frijol—calabaza de temporal.....	109
8. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: sorgo de temporal.....	109
9. Sustentabilidad tecnológica promedio empírica de los sistemas de cultivo en Puruándiro, Mich., 1999.....	115
10. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: sorgo punta de riego.....	115
11. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: trigo de riego.....	116
12. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: maíz—frijol—calabaza.....	116

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

La zona de estudio comprendió el municipio de Puruándiro, estado de Michoacán. Ubicado en la región de Sierras y Bajíos (Escobar *et al.*, 1996), con una altitud promedio de 1,890 msnm, y una superficie total de 59,648 ha, de las cuales 29,106 ha, son cultivables y 30,542 ha no parceladas; la superficie de labor de ejidos y comunidades agrarias se estima en 31,711 ha, 14,834 ha, sólo de temporal y 16,877 de riego y temporal (INEGI,1997). Las principales actividades agropecuarias son: la producción agrícola a base de maíz, sorgo, trigo, avena forrajera y garbanzo; y la producción pecuaria de porcinos, bovinos y pequeños hatos de caprinos y ovinos.

El municipio se caracteriza por un alto desarrollo en su producción agropecuaria de regadío, gracias al medio geográfico natural favorable y a los programas de financiamiento que fueron otorgados por el gobierno, para la infraestructura y la mecanización. Por otro lado, el área de temporal debido a las restricciones de su topografía que es accidentada, domina una agricultura de bajos rendimientos y con escasos apoyos económicos de parte del gobierno, por lo que las condiciones socioeconómicas de la mayoría de los productores son precarias.

La introducción del cultivo del sorgo y la tecnificación de la porcicultura en los pasados años sesenta, provocó el cambio de cultivo y de consumo entre los productores. La mayoría de los productores tendió a producir granos (sorgo, trigo) para la agroindustria de alimentos balanceados para consumo animal,

siendo las áreas agrícolas de riego las principales abastecedoras de esta materia prima. Además, en las áreas de temporal de mayor calidad agrícola, crece el monocultivo del sorgo y maíz con el uso de agroquímicos, disminuyéndose la superficie de cultivos diversificados (maíz-frijol-calabaza) y el uso de fuerza de trabajo familiar. Esto ha significado un uso más intensivo de los recursos naturales, que en algunos casos ha derivado en su deterioro.

El municipio, ha sido un gran productor de sorgo, trigo y cerdos; sin embargo, con la crisis económica de 1982, inició un periodo de estancamiento debido al retiro de apoyos, subsidios y créditos del gobierno federal y a los vaivenes de los precios en el mercado. Situación que a la fecha no ha sido superada; y que se ha incrementado, debido a los acuerdos comerciales internacionales que México ha suscrito, frenándose el sector agropecuario y en especial la producción porcícola y también la del sorgo y trigo.

Ante esta problemática, los productores buscan alternativas de solución a la misma; a falta de mejorar a corto plazo su situación económica, su salida a ésta es la migración a los Estados Unidos, permitiendo solventar gastos de la unidad doméstica familiar e incluso cubrir costos de producción de cultivos.

La primer etapa de la investigación fue un estudio cronológico, a partir de los años sesenta donde se analiza la transformación de la agricultura y los procesos históricos de desarrollo más relevantes para elaborar la herramienta retrospectiva que permitió entender los fenómenos socioeconómicos, políticos y ambientales actuales que ocurren en el municipio.

La segunda etapa de la investigación consistió en la elaboración de un diagnóstico agropecuario. Para esto se consideraron los aspectos agrícolas y pecuarios, recursos naturales y el marco socioeconómico en su contexto actual. Los resultados del diagnóstico permitieron abordar la tercera etapa, la propuesta de desarrollo agropecuario con enfoque sustentable, donde se planteó los escenarios posibles en relación a la dirección y vertientes que pueden seguirse en el municipio.

La última etapa fue de tipo propositiva, en la que se definieron los principios estratégicos y alternativas para el sector productivo, para el desarrollo agrícola y pecuario; así mismo, se plantearon prácticas para el uso de los recursos naturales con menor impacto al medio ambiente.

II. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

2.1. Objetivos generales

- Analizar el proceso histórico de desarrollo de la agricultura del municipio de Puruándiro, Michoacán, a partir de los años sesenta hasta la actualidad.
- Elaborar un diagnóstico agropecuario y diseño de una propuesta de desarrollo con enfoque sustentable para el municipio, donde se contemplen las bases estratégicas y acciones generales del sector.

2.2. Objetivos particulares

- Valorar la dinámica de producción agropecuaria, a través de la evolución histórica retrospectiva, identificando los elementos internos y externos que condicionan las estrategias que implementan los productores.
- Elaborar un diagnóstico agropecuario y socioeconómico que permita conocer el estado actual de los recursos naturales, sus límites y su potencial de uso por parte de los productores.
- Proponer y elaborar propuestas específicas de desarrollo de acuerdo a las expectativas y participación de los productores en el corto y mediano plazo.

2.3. Hipótesis

Resultó ser muy importante la comprensión de los procesos que determinan la producción agropecuaria del municipio de Puruándiro. Por ello, fue necesario conocer como se han dado éstos, en los aspectos técnico-ecológico y económico, para tener una aproximación a la realidad de los productores. Por lo

anterior, se propusieron las hipótesis siguientes:

- El proceso histórico de desarrollo de la agricultura llevado a cabo en el municipio, ha estado sujeto a los planes sexenales de gobierno, interrumpiéndose la continuidad de programas y proyectos productivos del sector, estimulándose a un desinterés de invertir en el campo en la actualidad.
- Con el retiro literal de apoyos y créditos económicos al sector agropecuario, así como, mantener bajos precios en los productos del campo, provocó una fuerte migración de productores a los Estados Unidos en estos últimos años.
- La tecnología que actualmente se práctica en Puruándiro, Mich., implica la reducción de los recursos naturales por el tipo de agricultura degradativa, que no reúne los estándares tecnológicos sustentables en los sistemas de cultivo.
- Las prácticas agrícolas y pecuarias del modelo de desarrollo económico y del patrón de consumo de la población en el municipio, impactaron de manera negativa los recursos naturales, por lo que, se incrementó el deterioro ambiental.
- El modelo de desarrollo convencional ha permeado a la agricultura en el municipio durante más de treinta años en sus técnicas y prácticas, limitando la introducción de otras alternativas productivas acordes a las condiciones geográficas y socioeconómicas de los productores.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Análisis retrospectivo de la agricultura del municipio y diagnóstico actual

En este apartado se analizan las transformaciones técnico-ecológicas y socioeconómicas por las cuales ha transitado la agricultura, a fin de ubicar en el tiempo los principales cambios como un proceso productivo, así como las fases de conformación de su actividad agropecuaria desde los años sesenta. La temática considerada fue la siguiente:

- Estructura agraria.
- Tipología de productores.
- Infraestructura productiva y orientación de la producción.
- Cambios tecnológicos.
- Papel del Estado y participación de empresas transnacionales.
- Sustentabilidad tecnológica - ecológica y económica.

El estudio y análisis se sustentó únicamente en la revisión de fuentes bibliográficas y censales.

2.4.2. Criterios para la tipología de productores

Los criterios utilizados para la definición de la tipología de productores fueron los siguientes:

- Conjunto de actividades económicas o estrategia de reproducción económica.
- Disponibilidad de medios de producción (maquinaria agrícola, tierra y ganado bovino).

La forma particular de aplicación de estos dos criterios generales y los tipos de productores resultantes se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Criterios utilizados para la clasificación de los productores en Puruándiro, Mich. 1999.

Estrategia de reproducción económica		Disponibilidad de medios de producción			Tipo de productor
Actividad económica principal (>50% de ingresos anuales)	Actividad económica secundaria (<50% de ingresos anuales)	Tractor propio.	Tierra de riego (ha)	Ganado bovino de carne (cabezas)	
Agricultura	AFE* ($\leq 30\%$)	No	--	--	Campesino de subsistencia (cs)
	AFE *	No	--	50-90	Empresario agrícola pequeño (eap)
		Si	--	--	Empresario agrícola pequeño (eap)
		No	12 o más	--	Empresario agrícola pequeño (eap)
		No	4 a 11	--	Campesino excedentario (cex)
	TA **	No	4 a 11	--	Campesino excedentario (cex)
		Si	--	--	Empresario agrícola pequeño (eap)
AFE *	Agricultura	No	--	--	Campesino dependiente (cd)
Comercio	Agricultura	No	--	--	Campesino comerciante (cc)
		Si	--	--	Empresario comerciante pequeño y mediano (ecp y m)
TA **	Agricultura	No	--	--	Campesino jornalero (cj)
Agricultura (100% de ingresos anuales)	Ninguna	Si	--	--	Empresario agrícola pequeño (eap)
		No	--	35 a 49	Campesino excedentario (cex)
		No	4 a 11	--	Campesino excedentario (cex)
		No	<4	--	Campesino de subsistencia (cs)

* AFE: Ayuda de familiares emigrados en el extranjero.

** TA: Trabajo asalariado.

Al interior de las unidades de producción se reproducen un conjunto de actividades productivas (agrícolas y no agrícolas) que dan la definición de cuales son las formas que garantizan la sobrevivencia de las unidades familiares, de esta manera se diferencian los productores a partir de sus actividades económicas y fuentes de ingresos. Así podemos diferenciar

unidades de producción totalmente agrícolas donde esta actividad es la principal en su economía y otras secundarias no agrícolas (comercio, trabajo asalariado, migración, entre otras), así mismo, unidades de producción donde la agricultura es una actividad secundaria y la primaria es pecuario, comercio, trabajo asalariado o migración hacia el extranjero. Estas estrategias de reproducción social y económicas son las que permiten cubrir las necesidades básicas de las unidades de producción del municipio de Puruándiro, Mich.

2.4.3. Estudio de la agricultura actual del municipio

Con el propósito de abordar el conocimiento de las características tecnológicas de la agricultura del municipio, en sus aspectos agrícolas y pecuarios, se realizó una encuesta de campo con muestreo al azar entre los productores, con guías de entrevistas y una guía para evaluar de forma empírica, indicadores sustentables de la tecnología utilizada en los sistemas de cultivo y en la actividad pecuaria de las unidades de producción.

2.4.4. Muestreo de unidades de producción

La información fue obtenida a través del levantamiento de entrevistas directas a productores mediante muestreo al azar, utilizando la lista del padrón de productores de PROCAMPO del municipio y para el tamaño de la muestra, la formula fue la siguiente:

$$n = \frac{NZ^2\alpha/2V}{Nd^2 + Z^2\alpha/2V}$$

$$n = \frac{(6,900) (1.6)^2 (0.25)}{(6,900) (0.1)^2 + (1.6)^2 (0.25)} = \frac{4416}{69 + 0.64} = 63.41 \text{ Encuestas.}$$

Donde:

N =	Población. 6,900 productores.
$Z_{\alpha/2} =$	Confiabilidad. $\alpha = 0.10$ $Z_{\alpha/2} = 1.6$
V =	Varianza máxima = 0.25
d =	Precisión. 0.10
n =	Encuestas. 63.41

En relación al cuadro 2, es de la manera de como se tomó la decisión sobre el número de productores a encuestar.

Cuadro 2. Tamaño de muestra (n) con varianza máxima y diferentes precisiones y confiabilidades.

d (%) \ Z	Z = 1.96 $\alpha = 0.05$	Z = 1.6 $\alpha = 0.10$	Z = 1.4 $\alpha = 0.15$
5 = 0.05	n1 = 340	n2 = 226	n3 = 173
10 = 0.10	n4 = 93	n5 = 63	n6 = 47
15 = 0.15	n7 = 42	n8 = 28	n9 = 21
20 = 0.20	n10 = 24	n11 = 16	n12 = 12

Se optó por el tamaño de muestra de 63 productores en el municipio, realizándose finalmente, un total de 64 encuestas. La fracción de muestreo fue del 0.927% de la población total empadronada en PROCAMPO.

La elección de los ejidos y comunidades consideradas (cuadro 3) para la encuesta, fue en base a las condiciones de riego y de temporal que poseen en torno a las características geográficas y de infraestructura agropecuaria que existen en el municipio.

Cuadro 3. Comunidades seleccionadas para las encuestas en Puruándiro, Mich. 1999.

Población	No. Productores	No. de encuestas (n = total 64)	Porcentaje % respecto a n = 64	Criterio de selección de la comunidad
Ejido Isaac Arriaga	744	16	25.00	Riego
Ejido Puruándiro	567	17	26.56	Riego
Ejido El Pilar	240	9	14.06	Temporal
Ejido Galeana	393	13	20.31	Temporal
Comunidad Batuecas	63	9	14.06	Temporal - indígena
Total	2007	64	100	-----

2.4.5. Guías de entrevista

Las características contenidas en las guías de entrevistas que se aplicaron en el trabajo de campo, cuyas variables fueron consideradas suficientes para obtener la información en los aspectos centrales de la unidad de producción, de los sistemas de cultivo y pecuarios, así como, datos claves del municipio, de organizaciones de productores y de empresas comerciales de agroquímicos y agroindustriales. De esta forma se logró recabar la información suficiente para su análisis y sistematización de ella (anexo 1).

2.4.6. Guía empírica preliminar para la evaluación de la agricultura con criterios de sustentabilidad

Para generar la guía encaminada a la evaluación de la agricultura con características sustentables como resultado de las entrevistas, se analizaron las variantes tecnológicas de las prácticas agrícolas de los sistemas de cultivo, para establecer criterios preliminares. Se sistematizaron las variantes encontradas y de forma comparativa, se les asignó un valor como primera

aproximación de sustentabilidad entre 0.0 y 1.0. El cero (0) para aquella variante muy degradante o exageradamente degradante del recurso natural y uno (1) para los considerados sustentables al 100%. Los valores que se establecieron se indican en el cuadro 4.

Cuadro 4. Guía para la evaluación preliminar empírica de la tecnología de los cultivos con criterios de sustentabilidad.

Concepto	Variantes	Grados de sustentabilidad (0 a 1)
1. Pendiente del terreno	Nula o baja (plana)	1.00
	Ligera (semiplana)	0.75
	Fuerte (lomerío)	0.50
	Muy fuerte (ladera)	0.25
2. Preparación del terreno	Labranza mínima mecanizado	1.00
	Barbecho horizontal mecanizado	1.00
	Labranza mínima manual	0.90
	Rastreo mecanizado	0.80
	Barbecho y cruza animal	0.75
	Barbecho mecanizado y cruza animal	0.75
	Barbecho, cruza y floteo mecanizado	0.50
	Barbecho y cruza mecanizado	0.50
3. Surcado	Surcado en contorno a la pendiente	1.00
	Surcado con inclinación ligera	0.75
	Surcado con inclinación moderada	0.50
	Surcado con inclinación fuerte	0.25
	Surcado en sentido de la pendiente	0.00
4. Germoplasma	Semilla criolla	1.00
	Variedades sintéticas	0.75
	Variedades autógamias (trigo y avena)	0.50
	Híbridos comerciales	0.50
	Transgénicos	0.25
5. Método de siembra	Manual	0.90
	Animal	0.80
	Mecanizada	0.70
6. Fuentes de fertilizantes	Orgánica	1.00
	Orgánica - química	0.85
	Química - orgánica	0.65
	Química	0.50

Continúa Cuadro 4.

Concepto	Variantes	Grados de sustentabilidad (0 a 1)
7. Método de aplicación	Animal tapado (1a y 2a)	1.00
	Animal tapado (1a) y sin tapar (2a)	0.90
	Mecanizado tapado (1a y 2a)	0.80
	Mecanizado tapado (1a) y sin tapar (2a)	0.70
8. Control de malezas	Integral	1.00
	Cultural y manual	1.00
	Cultural, animal y químico	0.80
	Cultural, mecanizado y químico	0.70
	Químico	0.30
9. Control de plagas y enfermedades	Genético - cultural	1.00
	Integrado	1.00
	Genético, cultural y químico	0.75
	Genético - químico	0.50
	Químico	0.00
10. Método de cosecha	Manual	1.00
	Mecanizada	0.90
11. Residuos de cosecha	Incorporación (al menos el 40 %)	1.00
	Se hacen pacas	0.35
	Se recoge rastrojo de maíz	0.15
	Se quema	0.0
12. Método de riego	Aspersión y goteo	1.00
	Canales revestidos y por gravedad	0.75
	Canales de tierra y por gravedad	0.50
13. Diversidad de cultivos	Dos o más cultivos (asociados)	1.00
	Monocultivo	0.70

III. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Antecedentes

El municipio, es la unidad de análisis considerada como la base organizativa, política y administrativa de división territorial al interior de los estados en el país (Art. 115; Constitución Política de México, 1994), así mismo, es una delimitación de la agricultura local, donde existe una relación de los habitantes y sus recursos naturales, la historia de la utilización de éstos, su producción y su uso actual. Su importancia en los aspectos económicos y en la producción de la agricultura, en el uso de sus recursos y la inversión de capital, sintetiza su crecimiento. Los gobiernos locales pueden identificar el potencial productivo en el municipio y cimentar sus iniciativas con vistas a un desarrollo de menor impacto ambiental, en la perspectiva de un desarrollo sustentable. De esta forma se pueden promover vínculos e iniciativas de los gobiernos locales con empresarios e instituciones para hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles y desarrollar la región. Es decir, a través del nivel municipal, se pueden gestionar recursos económicos al gobierno federal con la participación de autoridades regionales. De esta forma se organizan los municipios con mayor similitud y conforman una región, entendida, como la unidad de estudio mínima en la cual se puede estudiar el proceso de producción global; esto es, el ciclo completo de la producción inmediata, la distribución, la circulación y el consumo de las mercancías, así como la reproducción del proceso en su conjunto (Parra, 1982).

3.2. Concepto de región

El concepto de región centralmente importante para caracterizar al municipio en el interior del desarrollo rural regional; además de la delimitación del territorio, están presentes las relaciones sociales, las luchas de poder, así como los modelos de desarrollo y todo el proceso histórico que los actores o sujetos sociales impulsan e irrumpen hacia el interior o exterior en el marco de lo económico, social y político. El término región, según Palacios (1983), contiene dos significados: 1) “noción abstracta de un ámbito en cuyo interior se cumplen ciertos requisitos de semejanza u homogeneidad, ya sea que éste se conciba en el mundo material que conocemos o hasta en cualquier lugar del universo y, 2) para identificar porciones determinadas de la superficie terrestre, definidas a partir de criterios específicos y objetivos preconcebidos, los cuales puedan provenir de las ciencias naturales o de las ciencias sociales”. El término implica un campo específico y amplio, dado que distintas disciplinas, como economía, geografía, biología, ecología y otras ciencias participan sobre el tema. En resumen, Palacios (1983) reduce su análisis del concepto de región; a una porción de la realidad geográfica en cuyo interior alguno o algunos atributos le confieren la homogeneidad suficiente para distinguirse de otras y así tener identidad y existencia propia.

Duch (1982) en forma tentativa considera el término región como límites con el espacio territorial en el que aparece un determinado ámbito geográfico y que se distingue de otros por el grado de especialización productiva, a partir de la predominancia de un tipo particular de relación entre los agentes sociales y los

medios de producción o por una combinación de relaciones que conforman un patrón específico de actividades productivas. Para Capraro (1982) el concepto de región es un espacio diferenciado, producto de los mecanismos que desata el proceso de acumulación de capital y, por lo tanto, no definible exclusivamente por los recursos naturales, ni menos aún, por la política regional del Estado.

Sin embargo, en nuestra concepción más general, la entendemos como una área de localización específica, la cual se diferencia de otras en alguna o algunas características, extendiéndose tanto como esta diferencia se presente. La diferenciación que se distingue son de dos tipos: las naturales y las económicas; la primera considera los factores físicos, bióticos o ambos, y la segunda, además de integrar los recursos naturales, ubica la actividad productiva y participación del nivel de desarrollo económico que la sociedad en su conjunto ha impulsado.

La concepción de región económica; ligada íntimamente al concepto de los modelos de desarrollo económico y social; de igual forma se encuentra el concepto de desarrollo en constante refinamiento, por factores económicos y sociales que tienden a definirlo de acuerdo a la disciplina de pensamiento que lo aborda. Por lo tanto, depende desde la perspectiva del que se le analice, pues la diversidad de dimensiones que contiene, la forma de como se percibe y las prioridades que se le dan, así como el proceso histórico de la sociedad y las metas a las que aspira; sin embargo, está relacionado a los procesos cualitativos y cuantitativos para el bienestar colectivo o individual de la sociedad.

3.3. Concepto de desarrollo

En la revisión del concepto de desarrollo, existen muchos estudios que se ocupan de su concepción; León (1990), propone un concepto en vía de construcción; es decir, éste avanza o retrocede desde las perspectivas del sujeto social en mantener o transformar su realidad y su estructura de poder. El desarrollo es el resultado de las contradicciones de la lucha social y la organización que permiten un nuevo estado de cosas.

Zemelman (1996), al respecto señala que el sujeto comunitario conjuga al hombre en su condición de ser histórico y la de sujeto con conciencia capaz de reaccionar e imprimir direccionalidad a los procesos productivos. Esta direccionalidad objetiva determinada por las condiciones estructurales (nivel económico), las fuerzas sociales (nivel político) y los microdinamismos de los sujetos sociales (nivel psicocultural) se transforman en intereses comunes a través de opiniones consensadas que permiten la formulación de fines compartidos en ritmos de organización y toma de conciencia. De esta forma se constituye la voluntad colectiva, siendo una compleja red de prácticas de los sujetos sociales de un mismo grupo social en función de sus metas o fin de su organización.

El proceso de desarrollo se produce cuando los sujetos sociales poseen capacidad de visión de lo real y conciencia crítica. Conducen el análisis de sus condiciones concretas a políticas alternativas que garanticen el control de los procesos productivos, de estructuras productivas y mejorar la capacidad de su medio, aprovechando eficazmente sus recursos naturales. Al desarrollo se le

caracteriza como el momento de la relación sociedad-naturaleza, es de controlar y aprovechar los recursos que le ofrece y, esta relación se refleja en los aspectos económicos, sociales y políticos, materializándose en educación, empleo, salud, vivienda, valores culturales, derechos humanos y calidad del medio ambiente.

En gran parte de los conceptos sobre desarrollo, se encuentra la relación sociedad-naturaleza. Sin embargo, existen dos estrategias principales de desarrollo, las cuales se encuentran en franca polarización de como solucionar la problemática actual: una, donde el esquema productivo (crecimiento económico) está basado en el uso intensivo de capital, energía fósil, innovaciones tecnológicas, insumos agrícolas y personal humano altamente capacitado y el destino de la producción es el mercado (nacional o extranjero), y que al final se incrementen los ingresos. A este tipo de desarrollo Toledo (1994), le denomina "moderna" (o tecnocrático-empresarial); Sepúlveda (1992) desarrollo convencional y Barkin (1995) teoría convencional del desarrollo.

Iracheta (1996), destaca que el propósito de cualquier sociedad es controlar su naturaleza y explotar los recursos que le ofrece. Pero este desarrollo está determinado por el modelo económico y social vigente. Por ejemplo, en el capitalismo los recursos naturales son transformados en mercancías, comercializados y consumidos bajo la lógica de mercado y no las sociales y menos la conservación y reproducción de los recursos naturales.

El proceso de desarrollo del modelo económico de crecimiento no ha sido lineal, sino en el contexto de conflicto y violencia, ha sufrido retrocesos y ganado

terreno. Sin embargo, no ha logrado reducir las enormes diferencias que existen entre pobres y ricos. Barkin (1995), señala que los modelos convencionales del “norte” han incrementado las condiciones de marginación y pobreza por un lado y las enormes concentraciones de riquezas y poder por el otro. Dice “la creciente brecha entre ricos y pobres al interior de las naciones o en una escala internacional ofrece un testimonio inobjetable de lo inadecuado del actual modelo de desarrollo económico.”

A lo anterior, se debe sumar la depredación de que han sido objeto los recursos naturales y el grave deterioro del medio ambiente producido por el modelo económico capitalista hegemónico mundialmente. Altieri (1995), en este sentido cuestiona las premisas de la modernización agrícola que la Revolución Verde incubó, sobre todo en países en desarrollo, donde los grandes productores, quienes controlan el capital y las mejores tierras, han sido los beneficiados de este modelo de desarrollo. Por otro lado, ha contribuido enormemente al deterioro ambiental como erosión del suelo, la desertificación, la contaminación por pesticidas y gran pérdida de la biodiversidad.

Provencio (1993), sostiene al respecto del desarrollo (desarrollismo), que ha existido mayor peso en los factores cuantitativos que en los cualitativos, en donde se le da todo el peso al crecimiento económico. Pero, que el crecimiento económico por sí sólo, no puede resolver la problemática de la pobreza. Por lo tanto, se debe de dirigir la discusión en los aspectos cualitativos del desarrollo, buscar alternativas diversas y no mantener la sola idea de una vía o de un sólo modelo.

Una segunda alternativa o vía de modelo de desarrollo, en la que además de los elementos cuantitativos, busca integrar a diversos elementos cualitativos (integración de factores económicos, políticos, culturales y sociales), con multiplicidad de relaciones articuladas que constituyan una estructura, donde el desarrollo social y económico sea más equilibrado en regiones y a nivel mundial, haciendo un uso óptimo de los recursos locales, así como, su distribución y beneficio derivado del desarrollo. Estas diferentes propuestas, están en la constante búsqueda del equilibrio de la acción del hombre con la naturaleza (explotación-recuperación de los recursos naturales) para mantener en balance a los ecosistemas.

El modelo campesino tradicional cuyos orígenes se remontan a la historia misma de la especie humana y al proceso evolutivo de la sociedad y la naturaleza. Chayanov (1974), señala que los objetivos de los dos modelos (capitalista y campesino) son opuestos, mientras el tamaño de la unidad agraria capitalista es teóricamente ilimitada, la extensión de la unidad doméstica de explotación agraria está naturalmente determinada por la relación entre las necesidades de consumo de la familia y su fuerza de trabajo.

En el caso de nuestra economía campesina nacional, Schejtman (1982), establece que la unidad productiva de tipo familiar, tiene como objetivo asegurar ciclo a ciclo, la reproducción de sus condiciones de vida y de trabajo o la de la propia unidad doméstica.

Son modelos de desarrollo que proponen que la apropiación de los recursos naturales sea más justa y duradera y que no deteriore el medio ambiente, así

como, la economía de las familias y las culturas tradicionales. "Reconoce el carácter ecológicamente apropiado de los sistemas campesinos pero también sus limitaciones e insuficiencias, esta vía promueve el análisis, la comprensión y el mejoramiento de tales sistemas a través del empleo apropiado de la ciencia y la tecnología moderna" (Toledo, 1995).

Además del modelo campesino existen otras alternativas de producción para el sector agropecuario. González (1992), menciona que la agroecología surge del desarrollo de la teoría ecológica, de la geografía y antropología que buscan explicar la lógica de las prácticas agrícolas de las culturas tradicionales. La agroecología, se basa en un enfoque holístico y sistémico, que busca la multicausalidad dinámica y la interrelación dependiente de los mismos. Es un sistema abierto, compuesto de diversos subsistemas interdependientes que configuran una realidad dinámica de complejas relaciones naturales, ecológicas sociales, económicas y culturales. Altieri (1995), señala que la agroecología proporciona una metodología para obtener un conocimiento profundo sobre la naturaleza y principios mediante los cuales funciona. Así mismo, posee más de una función unidimensional de los agroecosistemas, su genética, agronomía, edafología; para abarcar los niveles de coevolución, estructura y función ecológicos y sociales.

Astier (1994), plantea la necesidad de una agricultura ecológica que además de estudiar el funcionamiento de los agroecosistemas, desarrollen sistemas agrícolas que potencien las interacciones benéficas entre sus componentes. Esto con el fin de maximizar la diversificación vegetal (en tiempo y espacio),

utilizar técnicas, prácticas e insumos que no deterioren el medio ambiente. En este mismo sentido la misma autora, define a la agricultura orgánica, como un sistema productivo que evita el uso de agroquímicos y reguladores de crecimiento. Otra alternativa de agricultura no convencional es la “economía ecológica,” de Muro y Fernández (1997), quienes proponen que este modelo procura la incorporación de las variables ambientales a los modelos económicos; con implicaciones no sólo en la escala económica, sino también en lo social, político y ambiental.

3.4. Concepto de sustentabilidad

Indudablemente, el deterioro ambiental es conocido por la mayoría de los habitantes del planeta; sobre todo en las zonas rurales donde tiende a agravarse, repercutiendo en todas las esferas de la actividad humana. La información de esta problemática proporcionada por los diversos medios de comunicación masivos (televisión, radio, periódico y ahora el internet) y de numerosos diagnósticos, señalando la multiplicidad de causas posibles (políticas, económicas, sociales, culturales) en diferentes realidades de la agricultura en los diversos y variados ambientes y entornos sociales, hacen sentir cada vez más la necesidad de rectificar los patrones del modelo de desarrollo económico predominantes en las sociedades industrializadas y la asociada a la pobreza de los países en vías de desarrollo. Ante esto, existe un consenso mundial sobre el progresivo deterioro ambiental y la urgente necesidad de revertirlo, a través de tecnologías de menor impacto ambiental y

planes de educación socio-ambiental.

Con la participación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en reuniones mundiales para impulsar la protección ambiental (Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, aprobada en Estocolmo en 1972 ; Informe Brundtland, 1987, Nuestro Futuro Común y Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992), se han dado pasos seguros para vincular a todos los gobiernos del mundo en una alianza donde participen todos los sectores productivos claves de la sociedad para proteger la integridad del medio ambiente a nivel mundial.

A partir, de estas discusiones y análisis mundiales sobre la problemática ambiental, surge como conclusión hacer un frente común para combatir el hambre, la pobreza, el analfabetismo y el incesante deterioro de los ecosistemas, de los cuales depende nuestra propia vida. Así, nace un posible modelo nuevo de desarrollo con diferentes matices de definición y, que hasta el momento se mantiene como un paradigma. Establece límites y da nuevas bases y orientaciones de crecimiento económico, que generen una racionalidad productiva y permita el control de los costos ecológicos por los patrones de crecimiento económico predominantes y recupere la calidad de vida de las mayorías. Nos referimos al concepto de sustentabilidad: definido como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la calidad de vida para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades” (Nuestro Futuro Común, Fundación Friedrich Ebert, Resumen,

México 1990). Hace más de veinte años que surgió la alternativa de este modelo de desarrollo (Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo, 1972), que plantea revertir los costos ecológicos que se han venido incrementando por la presión sobre los recursos naturales, ocasionada por su creciente explotación para el mercado y la explosión demográfica a nivel mundial.

En esta nueva dimensión del desarrollo, aún no existe un consenso sobre su significado y sus consecuencias. En casi todas las estrategias sobre desarrollo, está siendo utilizado como el paradigma que solucionará la problemática en los ámbitos económicos, sociales y ambientales; lo que implica minimizar el uso de recursos no renovables, el uso racional de los renovables y dar mantenimiento a la capacidad de regeneración de la atmósfera, los cuerpos de agua y al suelo de absorber los desperdicios producidos. La idea central del concepto de sustentabilidad, es de alcanzar mejores condiciones de vida para todos y la de lograrlo mediante un uso racional de los recursos del planeta, minimizando el impacto de deterioro a los ecosistemas.

En cuanto a las definiciones del concepto de sustentabilidad, Dixon y Fallon (1989), citado en Astier y Masera (1997), identifican tres diferentes nociones: 1) como un concepto puramente biofísico para un recurso natural determinado; 2) como un concepto biofísico usado para un grupo de recursos o en un ecosistema y 3) como un concepto biofísico, social y económico. Para los autores Astier y Masera, la definición de sustentabilidad es el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo. Por lo

que, es un concepto dinámico y parte necesariamente de un sistema de valores. Bajo esta lógica, los autores citados sostienen que el concepto de sustentabilidad puede determinarse entre las diferentes escalas de análisis (micro-regional, nacional y mundial). Nicolo (1995), define sustentabilidad ambiental (estrictamente ecológica) como, "la capacidad de un sistema (o un ecosistema) de mantener constante su estado en el tiempo, constancia que se logra ya sea manteniendo invariables los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación o fluctuándolos de modo cíclico en torno de valores promedio". Así mismo el autor señala que la sustentabilidad ecológica, existe cuando se mantiene la equivalencia de entradas y salidas de materiales y energía del sistema. Provencio (1993), señala que la sustentabilidad del desarrollo debe ser un proceso amplio, involucrando no sólo objetivos de mejoramiento ambiental, dado que el ámbito social no debe ser subordinado a los de tipo ecológico. Por lo que, el desarrollo sustentable tiene profundas implicaciones económicas, pero también las tiene en muchas otras dimensiones como tecnológicas, culturales, religiosas lo que exige aproximaciones heterodoxas. Leff (1990), propone que la gestión ambiental y del desarrollo sustentable deben avanzar hacia la construcción de un nuevo concepto de producción sustentable que rompa la oposición entre conservación y crecimiento. Y esta producción sostenida debe de estar fundada en los principios de la gestión participativa y en la capacidad ecológica de sustentación de la base de recursos de cada región y de cada localidad.

El proceso de desarrollo en sustentabilidad, queda claro que requiere de un conocimiento y una cultura de conocimiento científico y tecnológico bastante amplio, para poder ver las cosas de forma integral, a través de trabajos interdisciplinarios, donde la participación de personas con diferente especialización científica, cubra la totalidad de la problemática existente en lo local, regional o nacional.

Como se observa, en estas diferentes revisiones se estudian y se agrupan las diferentes posiciones sobre los enfoques de los modelos de desarrollo con sus resultados y alcances en el medio rural y urbano. El análisis del desarrollo rural implica, una diversidad compleja de posiciones ideológicas u orientaciones de las disciplinas del conocimiento. Se debe de comprender como un proceso de acciones de una realidad histórica, económica, política, social y cultural en un contexto delimitado, reconociendo la capacidad transformadora y la orientación que la sociedad decida.

En esta investigación se parte del concepto de municipio por ser la unidad territorial constitucionalmente establecida y conforme a los términos de las leyes federales y estatales relativas; el municipio puede formular planes de desarrollo urbano municipal, en la creación y administración de sus reservas territoriales, participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Así mismo, la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán, (1992), permite el desarrollo económico social y cultural del municipio; por sus propios medios y de la federación, el adecuado aprovechamiento de recursos humanos y materiales. Estas disposiciones y normas constitucionales hacen disponer de

una fuente de ingresos propios y una autonomía para formular e implementar sus propio desarrollo, permitiendo la planeación de propuestas y proyectos a nivel municipal, con la participación de las autoridades en turno, de sus habitantes y de un equipo técnico, en la búsqueda de mejores beneficios económicos, sociales y un aprovechamiento racional de sus recursos naturales.

IV. ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA AGRICULTURA DEL MUNICIPIO A PARTIR DE 1960.

4.1. Estructura agraria y política

Tanto en la Región Sierras y Bajíos como en el municipio, existen valles como lomeríos, y de forma semejante pero en lo social, la discontinuidad histórica-política del desarrollo económico contrasta entre los ejidos enclavados en los valles con sistemas de riego y los ejidos de temporal en las áreas cerriles. Condiciones heredadas por las transformaciones de las estructuras de poder, tanto locales como por la participación del Estado en diferentes formas y ángulos políticos (Escobar *et al.*, 1996).

Al finalizar la Revolución se comienza a conformar la nueva estructura dominante en la región y en el municipio. Así comienzan los nuevos grupos de poder que dan la dirección y son la columna vertebral del dominio regional y local. Primero fueron los hacendados y los intermediarios políticos agraristas y luego los caciques echeverristas y los empresarios capitalistas. Fue en el año de 1921, que el dirigente campesino José Zavala Cisneros, inicia la lucha agraria con el reparto de tierras de la hacienda de San Antonio Carano en ejido en la cabecera municipal de Puruándiro, lográndose al año siguiente en forma provisional y de forma definitiva para 1926 (Leyva, 1993). Después de la Reforma Agraria la estructura final conformó al actual territorio municipal en treinta y cuatro ejidos, tres comunidades y cinco poblaciones con pequeña propiedad.

En cuanto a la actividad agropecuaria la dinámica productiva fue la especialización agro-ganadera. Pero a partir los sesenta se modificó, hacia la explotación porcícola intensiva y cultivos de granos forrajeros (sorgo principalmente) que desplazaron a los cultivos de granos básicos hacia las zonas de temporal, situación productiva que aún se mantiene como la fuente económica agropecuaria principal en el municipio.

El desarrollo de la actividad porcícola tiene su origen por dos condiciones, primera por el crecimiento demográfico de los centros urbanos más grandes del país básicamente la ciudad de México, lo que permitió que la región del Bajío se convierta en una zona de abasto y dos la intervención del Estado con apoyo económico y créditos como el elemento decisivo para impulsar este nuevo patrón de cultivo y de consumo, así mismo, facilitando el establecimiento de empresas transnacionales, estos son los dos ejes sobre los que se ha regido la dinámica productiva.

Las instituciones y los métodos corporativos utilizados por el Estado provocaron la mediatización de la participación de las bases campesinas e indujeron a la consolidación de liderazgos que se convirtieron más tarde en caciquismos, controlando los recursos naturales y económicos locales y las líneas crediticias federales.

“Estos cacicazgos se convirtieron en el principal promotor de la modernización y del cambio. Modernidad que irrumpió estruendosamente en el campo y transformó las relaciones de producción, con lo cual catalizó el proceso de polarización social” (Leyva, 1993). A través de estos nuevos liderazgos

(cacicazgos) se produjo la intermediación en el campo a partir de los años treinta con el reparto agrario, como una nueva instancia que articuló la transformación productiva del campo mexicano y por ende a los sujetos sociales en sus formas de organización y vinculación con la sociedad.

4.2. Infraestructura productiva y orientación de la producción

La infraestructura del municipio comienza con la importancia del ferrocarril en beneficio de comerciantes y hacendados. Es 1908, cuando Puruándiro se comunicó vía férrea con ciudades como Irapuato--Guadalajara; Pénjamo--Ajuno y Jauja--Cantabria; conectándose a los mercados nacionales e incluso con el exterior. Sin embargo, los beneficios de estos avances económicos y tecnológicos no se distribuyeron en forma equitativa entre todos los grupos sociales existentes. Sólo se repartieron entre los grandes hacendados y comerciantes y más tarde en los acaparadores de granos e introductores de cerdos a los grandes centros urbanos.

Los sistemas de irrigación con los que se ha contado son principalmente del río Lerma o algunos de sus afluentes, cubriendo grandes extensiones de las mejores tierras. Leyva (1993) señala "gracias a ello, en 1936 se regaron más de 10,100 hectáreas en el valle de Puruándiro-Angamacutiro mediante presas construidas incluso en la época colonial o por los hacendados (p.e., la presa El Tablón inaugurada en 1909)".

El sistema hidrológico con el que cuenta el municipio son afluentes intermitentes del río Lerma tales como: Arrollo del Agua Tibia, el Tablón, el

Jazmín, Angulo, el Zorrillo y las Jarillas, entre los más importantes. Además cuenta con varias presas o está dentro de sistemas de riego de otras presas de los municipios de Angamacutiro (presa Melchor Ocampo) y Acámbaro Gto. (presa Solís). Entre las presas con que cuenta están: La Cofradía, El Tablón, Las Alazanas, San Pedro Carano, Ururuta, La Purísima y del Granjenal. Además con un número grande de abrevaderos para el ganado o bordos.

En relación con sistemas de riego de pozos profundos cuenta con alrededor de 12 pozos. El cuadro 5 muestra los ejidos en el municipio que cuentan con infraestructura de riego y mayor superficie laborable y son: Manuel Villalongín 1,400 ha; Puruándiro 1,053 ha; Villachuato 1,000 ha; Isaac Arriaga con 913 ha; La Soledad de Santa Ana 858 ha y San Antonio Carano 580 ha, así mismo estas superficies fueron las primeras que contaron con riego en el municipio.

Cuadro 5. Ejidos que cuentan con infraestructura de riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Ejido	No. usuarios	Superficie (ha)	Sistema de riego
San Antonio Carano	75	580	La Cofradía y El Tablón
La Cofradía	12	38	La Cofradía
El Sabino Buena Vista	44	136	La Cofradía
Janamuato	105	403	La Cofradía, El Tablón y Alvarez Cisneros.
La Soledad de Carano	79	266	La Cofradía, San Pedro Carano y El Tablón
Puruándiro	258	1,053	La Cofradía, El Tablón, San Pedro Carano y La Agua Tibia
Ururuta	54	84	La Noria de Ururuta
El Granjenal	88	167	La Purisima
San Miguel	36	68	La Noria no. 1

Continúa **Cuadro 5.**

Ejido	No. usuarios	Superficie (ha.)	Sistema de riego
Nuevo Progreso	7	40	La Noria no. 1
San Pedro Carano	97	140	San Pedro Carano
La Soledad de Santa Ana	230	858	Presa Solis, Río Lerma
Isaac Arriaga	413	913	Presa Solis, Río Lerma
Villachuato	380	1,000	Presa Melchor Ocampo y Río Lerma
Manuel Villalongín	406	1, 400	Las Alazanas, Solis, Río Lerma
San José Octunguitiro	20	65	San José Octunguitiro
Santa Clara	32	96	Santa Clara

Fuente: Información de campo.

El enfoque productivo actual se originó con monocultivos de sorgo y trigo en las tierras de riego, sustituyendo a los granos básicos maíz y frijol. Estos cultivos destinados a la producción agroindustrial, hasta la fecha ocupan el primer lugar en las áreas que cuentan con riego. El auge del sorgo se ha consolidado por el cambio tecnológico que impulsó el Estado, a través de la infraestructura y subsidios a la actividad. Además las empresas transnacionales de alimentos balanceados, han mantenido hasta hoy un mercado demandante de éste grano. Aunque a bajos precios pero su compra siempre es segura, debido a la gran demanda por la actividad porcícola, que es el eje económico pecuario en el municipio e incluso en la región norte del estado de Michoacán.

La porcicultura está estrechamente ligada al auge sorguero y al paquete tecnológico transnacional que se impulsó desde semillas mejoradas de sorgo, insumos agrícolas y técnicas modernas de producción y el mejoramiento de razas de cerdos importados, con la utilización de alimentos balanceados y

la tecnificación de su crianza y engorda. A pesar de las sucesivas fluctuaciones económicas que ha tenido la porcicultura desde 1983, ésta no se ha recuperado en su totalidad; sin embargo, su producción muy diezmada hoy, continua manteniéndose principalmente por la actividad sorguera local. Por lo que, es necesario una política agropecuaria coherente a mediano y largo plazo.

4.3. Cambios Tecnológicos

Los cambios tecnológicos han transformado profundamente al mercado en los últimos treinta años, como resultado de los procesos de innovaciones tecnológicas para un desarrollo con crecimiento económico, como principio fundamental de los países en desarrollo con sistemas capitalistas.

Los años sesenta marcan el punto de partida para las transformaciones agropecuarias con el establecimiento de las agroindustrias cuyos paquetes tecnológicos se ponen en práctica en las mejores tierras con infraestructura de riego y de buen temporal, donde se le respalda con apoyos, subsidios y créditos refaccionarios y de avíos de parte del Estado y del capital transnacional que impulsa la producción de carne y huevo mediante la demanda de grandes cantidades de materia prima (sorgo, soya y trigo, principalmente), cuyos procesos técnicos se componen de un conjunto de insumos como: fertilizantes inorgánicos, semillas mejoradas y una gran diversidad de pesticidas además la tecnificación de todo el sistema productivo.

La creciente demanda en el mercado implicó la transformación productiva de los ciclos productivos de cerdo y pollo. El cerdo que duraba 12 meses para

hacer 100 kilos se redujo hasta 5-6 meses y el pollo de 6 meses a 6-7 semanas. Lo que ha significado mayor volumen de alimentos ofertantes para surtir la demanda de los grandes centros urbanos. La agricultura de riego desarrollada en las planicies con pendiente ligera entre 3 a 5% son las áreas donde el sorgo se ha convertido en el principal cultivo. Leyva (1993), analiza su crecimiento durante una década (cuadro 6) en el municipio.

Cuadro 6. Estructura histórica de la producción en superficie cosechada (ha) cultivos de temporal y riego. Ciclo P-V y O-I y período 1965-1975. Puruándiro.

Cultivos	1965 - 1966	1969 - 1970	1970 - 1971	1974 - 1975
Maíz	3, 539	2, 431	2, 700	1, 313
Trigo	1,023	755	1, 247	708
Sorgo	343	2, 963	2, 842	3, 051

Fuente: Leyva (1993).

Con base a la información recabada en las oficinas de la SAGAR de Puruándiro, para el ciclo P-V de 1998 y de acuerdo al padrón de productores de PROCAMPO se tiene un total de 23,116 ha (cuadro 7), donde se cultiva maíz y sorgo en la totalidad de la superficie del ciclo primavera-verano y sólo 8,655 ha de trigo de riego en el ciclo otoño-invierno

El cultivo de maíz asociado con frijol y calabaza, ha perdido terreno por la mano de obra familiar que requiere para el control de malezas, ésta es sustituida por el uso de herbicidas, facilitando esta labor cultural pero implica que esta asociación de cultivos se transforme en monocultivo con el mismo paquete tecnológico del sorgo. Es decir el uso de semillas mejoradas, fertilizantes

químicos y pesticidas, como consecuencia del cambio de patrón de cultivos y consumo, incrementó la expulsión de fuerza de trabajo de las unidades de producción, migrando principalmente hacia los Estados Unidos.

La utilización de semillas mejoradas como principal eje de la nueva tecnología del cultivo del sorgo, desplazó al maíz de la zona de riego. A diferencia del maíz que aún se cultiva en la superficie de temporal con un 75% de semillas criollas y 25% de mejoradas (Delegación SAGAR Puruándiro, 1999).

Cuadro 7. Cultivos y superficie cultivada por ciclo en Puruándiro, Mich 1998.

Cultivo	P - V	O - I
Maíz	11, 950	No siembra
Sorgo	9, 051	No siembra
Maíz - frijol - calabaza	2, 113	No siembra
Trigo	No siembra	8, 655
Total	23,116	

Fuente: SAGAR (CADER) Delegación Puruándiro (1999).

El sorgo sustituye al maíz en el ciclo P-V en riego (punta de riego) y se convierte en un incremento a la productividad del trabajo al disminuir los jornales de mano de obra o semi tecnificada del maíz a condiciones totalmente mecanizado del sorgo. Lo que trajo como consecuencia un impacto social al no encontrarse una opción de empleo que absorbiera la fuerza de trabajo desplazada del sector, el desempleo, subempleo o la migración son los efectos inmediatos de este modelo de desarrollo vigente en el municipio de estudio.

Este modelo de desarrollo en la agricultura mexicana, gestó una crisis que aún permanece en las áreas de producción, que han estado sujetas a los cambios tecnológicos y patrones de cultivo. Como señala Appendini (1995), "la crisis de la agricultura campesina y de la producción de básicos es una crisis permanente desde los años setenta. El sector no ha salido de esta crisis. Las transformaciones de los patrones de cultivos en respuesta a las señales del mercado cambiantes o con la urbanización y los patrones de consumo, han caracterizado el cambio hacia cultivos forrajeros, frutas y legumbres y pasto para ganado, desde los años setenta."

En la aplicación del modelo tecnológico modernizador de la agricultura, además del gran incremento en los rendimientos de sorgo, maíz, trigo u hortalizas por la aplicación de grandes cantidades de insumos agrícolas: gas amonio, sulfato de amonio, urea, así de igual manera el uso de pesticidas y maquinaria especializada. Si bien ha beneficiado en el incremento de la producción alimenticia, ha sido a un costo de los recursos naturales con un impacto negativo o agotamiento paulatino del suelo, agua u otro recurso natural, cuyo ritmo productivo baja en forma significativa los rendimientos y rentabilidad de los cultivos, si no se le aplican los agroquímicos. Por lo tanto, se agudizó la dependencia del mercado, tanto en la compra de los insumos agrícolas, como la venta de los productos del campo. Aspectos que condicionan a la agricultura de tipo comercial y ambientales por la especialización de los cultivos.

4.4. Papel del Estado y participación de empresas transnacionales

Respecto a las transformaciones del desarrollo de la agricultura en la zona de estudio, se vale recalcar que el comportamiento del patrón de cultivos es el del Bajío guanajuatense, en relación a la producción del sorgo y la porcicultura concretamente a La Piedad, Michoacán. El auge de estas dos ramas productivas del sector, se debió al apoyo financiero oficial, a las condiciones naturales de fertilidad de los suelos, a las obras hidráulicas que realizó el Estado y al capital de las empresas transnacionales.

Para 1973, se terminó la presa Melchor Ocampo que se construyó sobre el lecho del río Lerma con capacidad de 215 millones de metros cúbicos para 33, 200 ha de la región La Piedad (Puruándiro, Angamacutiro, Numarán, Penjamillo, La Piedad, Yurécuaro), Vista Hermosa y de La Barca Jalisco. La intervención del Estado marca en gran medida los ejes sobre los que se ha regido la dinámica de la región y del municipio de estudio. Con los subsidios a granos, a porcicultores, créditos y apoyos a la infraestructura productiva porcícola en el momento clave de auge (1972 a 1983) en el país. Así mismo, el establecimiento de compañías con capital extranjero cuyos modelos de producción agropecuaria intensiva impulsó el cultivo del sorgo para la fabricación de alimentos balanceados para animales, relegando al maíz a superficies de temporal para el autoconsumo familiar de unidades campesinas.

El Estado, fue el que estructuró el nuevo contexto socio-productivo en el municipio y en lo regional, bajo un nuevo tejido social el cual consolidó a grupos de poder político y económico. La presencia del Estado impacto de manera

diferencial en la región, pues beneficiaba a grupos que le garantizaron fidelidad a sus acciones corporativas en detrimento de la gran masa de productores campesinos. De esta forma se conformaron núcleos de poder para controlar los recursos naturales y créditos estratégicos que han dominado en la región a través del tiempo como caciques y empresarios. “El caciquismo tiene dos facetas. Por un lado, acomoda su integración regional a la economía nacional. Las élites regionales tradicionales basaban su poder en la propiedad directa de la tierra, pero a partir de la Reforma Agraria muchas entraron en el comercio, dominando con frecuencia tanto los factores de producción regional como los mercados de productos” (Fox y Gordillo, 1991).

El papel desarrollado por el caciquismo en el municipio, fue central para el control de los movimientos campesinos, a través de su incorporación a las uniones de ejidos (en Puruándiro, la Unión de ejidos Jesús Montenegro), mediante las cuales actuaron de intermediarios de las políticas de desarrollo agropecuario, con prácticas corporativas para asegurar las derramas económicas que el Estado canalizaba al sector a cambio del control político. De esta forma la modernidad y la agroindustrialización en el municipio se desarrolla con medidas de cooptación caciquil en el periodo echeverrista principalmente, sintiéndose los avances agroindustriales hasta los años ochenta. A través de la unión de ejidos, los campesinos lograron obtener los recursos para las granjas porcícolas e insumos, así como créditos de avío y refaccionario. Sin embargo, “la realidad muestra lo siguiente: de las ochenta granjas porcícolas financiadas por el banco, en 1988 sólo funcionaban cinco en

toda la región (de La Piedad). Las otras aparecían con cartera vencida de Banrural, resultado del saqueo de que fueron objeto” (Leyva, 1993).

El resultado de los métodos aplicados para modernizar a la agricultura en la región con este férreo control vertical gubernamental-caciquil, originó un nivel de corrupción enorme desde los inspectores de campo, promotores y directiva de la sucursal de Banrural de Pastor Ortiz, y desde luego la familia del cacique fue la más beneficiada económicamente pues gran parte de lo que existe aún de infraestructura de la unión de ejidos “Jesús Montenegro” están en manos de la familia.

Barkin y Suárez (1985) en su análisis sobre la internacionalización del sector agropecuario, señalan que es el capital transnacional el que alteró en todas las direcciones el complejo agroindustrial de los granos. Con la aceptación y participación del Estado en el proceso, provocaron una profunda crisis en la sociedad mexicana, donde al deteriorar los recursos naturales condenaron a la población rural a la dependencia alimentaria.

Con las facilidades brindadas por el Estado a las empresas transnacionales para su establecimiento en las regiones con mejores condiciones naturales y por la inversión de obras de infraestructura que realizó en ellas, el capital transnacional participó en el procesamiento agroindustrial del desarrollo clave, esto ayuda a explicar el gran crecimiento de composición orgánica de capital internacional en el sector agropecuario. Así mismo, reestructuró los mercados internos, modificando el patrón de consumo de los grandes centros urbanos en el país.

En el caso particular del estado de Michoacán, el capital transnacional comienza a penetrar desde finales de los años cuarenta. Zepeda (1985), analiza cómo comenzó el proceso de la llegada del capital exterior en los distritos con infraestructura de riego y en las mejores zonas de temporal. "Los antecedentes de la penetración extranjera al agro michoacano deben encontrarse en el proceso de expansión agrícola de la cuenca del Tepalcatepec". El mismo autor señala que el inicio de grandes proyectos de desarrollo regionales fueron centrados en las cuencas hidrológicas; teniendo como ejemplo: Papaloapan 1947, Tepalcatepec 1947, El Fuerte 1953 y Grijalva 1953. "En 1980, Michoacán era el segundo productor de carne de puerco y su población porcícola llegaba a dos millones de cabezas, de las cuales la mitad o más se encontraban en los municipios del norte, particularmente en La Piedad, Yurecuaro y Puruándiro" (Zepeda, 1985).

Las características de la porcicultura de Puruándiro, consistió en la producción de lechones en unidades rurales y urbanas, con 1-5 vientres, alimentación balanceada y con algunos desperdicios del hogar. En cuanto a las instalaciones son mayormente de tipo rústicas o semitecnificadas. La compra - venta de lechones ha sido hasta hoy, a través de la recolección en las unidades de producción en camionetas pequeñas por los compradores.

La participación de las transnacionales en la producción sorguera y porcícola es central. Es decir, el cultivo del sorgo es completamente dependiente de esta tecnología, desde la semilla mejorada, fertilizante, pesticidas y maquinaria. Además no se requiere que las empresas transnacionales estén establecidas

en el lugar de producción, porque a través de las casas comercializadoras de sus productos tienen el control de la producción y del mercado. En la porcicultura sucede de igual forma, las transnacionales no están presentes en forma inmediata en la explotación, dado que los productores son independientes con inversiones propias o créditos de la banca privada y con sus propios canales locales de comercialización. Sin embargo, el alimento balanceado y fórmulas de dietas alimenticias las controlan empresas como Purina, Anderson Clayton, Hacienda y otras, además del mercado de carne en los centros urbanos, están vinculadas con empresas como Parma Industrial, Productos Fud. De esta forma se articula el capital extranjero y controla esta actividad del sector agropecuario.

4.5. Sustentabilidad tecnológica, ecológica y económica

Normalmente se le equipara al crecimiento económico como desarrollo, esto es algo equivocado, pues el concepto de desarrollo, implica acceso a un nivel de vida adecuado, es decir, un espacio de vida con todas las condiciones necesarias de servicios básicos, un medio ambiente sano, con dignidad, espacios para la participación política, respeto a los derechos humanos; y la integración socioeconómica equitativa de la sociedad. Mientras, que el concepto de crecimiento económico, se circunscribe en la búsqueda de la tasa máxima de ganancia, donde sus recursos son transformados, comercializados y consumidos bajo la lógica del mercado y no de las necesidades sociales y menos las de la naturaleza para su propia reproducción y conservación.

La historia reciente nos muestra que el producto de la relación sociedad-naturaleza bajo este modelo de producción capitalista, ha traído depredación de los recursos naturales y deterioro de las condiciones naturales en todo el planeta. Esta situación de deterioro ambiental en el planeta, nos obliga a replantear los planes de desarrollo con el propósito de un uso más óptimo minimizando el impacto a los recursos renovables y no renovable, permitiendo la renovación de la capacidad de resiliencia, al retornar el potencial productivo después de haber sido explotado el sistema.

En el análisis sobre el estado que guardan los recursos naturales y la satisfacción de las necesidades de reproducción social de la población; se observa que durante más de treinta años del cambio de patrón de cultivos y tecnológico en el municipio de Puruándiro, no puede sostenerse que existan niveles reales de desarrollo tendientes a la sustentabilidad del proceso productivo actual por: 1) la corrupción, mala administración y la prácticas de coacción corporativas que no permitieron la formación de un productor rural independiente y autogestivo en su comunidad; 2) los mecanismos utilizados para hacer fluir los recursos federales, sólo fomentaron la diferenciación social entre los campesinos; 3) al tener sólo como ejes económicos la porcicultura y al sorgo como una rama afín, se dinamizó la economía capitalista reforzando el comercio de agroquímicos y maquinaria agrícola; 4) inestabilidad en el ingreso real por contracción del mercado interno y recesión generalizada de la actividad desde la crisis de finales de 1982; 5) incremento del flujo migratorio hacia los Estados Unidos y 6) mayor impacto negativo al medio ambiente por la

dependencia de agroquímicos en el cultivo del sorgo y desechos de la porcicultura.

Pareciera que todo el modelo económico implementado en el municipio es negativo. Sin embargo, durante los años de 1972 a 1983, estas actividades tuvieron un dinamismo importante, cuando eran apoyadas con subsidios, créditos y preferencia en el mercado interno. Aquí, en este periodo de veinte años, existió un crecimiento económico real en los productores de sorgo y cerdos. Bajo estas características, sí fueron sustentables económicamente dichas actividades para los productores con acceso a la infraestructura de riego. Con base en la información vertida por los productores encuestados se señala lo siguiente: “para hacer rentable y cubrir las necesidades básicas de una familia de 6 a 7 miembros en promedio en la actualidad, se requieren cuando menos de 14 a 16 ha cultivando dos ciclos (P-V sorgo y O-I trigo) en el año y con maquinaria propia”. Mientras que la dotación de tierra oscila entre las 2 y 6 ha en los ejidos de riego, superficie que es insuficiente para satisfacer las necesidades familiares.

Las condiciones económicas en el esquema productivo semitecnificado del municipio y las condiciones del mercado nacional e internacional con la firma del Tratado de Libre Comercio, la producción de cerdo, tuvo sus efectos aún más negativos, haciéndose más evidentes para la mayoría de porcicultores e industriales de la carne (Sagarnaga y Flores 1998). Esto es observable en gran parte de las unidades de producción dado el abandono de zahurdas, granjas y demás instalaciones grandes, medianas o pequeñas en todo el municipio.

La agricultura no cuenta con una tecnología apropiada; es decir, la utilizada es de tipo convencional, lo que ha significado efectos negativos al ecosistema, como erosión y azolve de presas (presa El Tablón), contaminación de suelo y agua por uso excesivo de agroquímicos y alta dependencia de semillas mejoradas. Además, la parcelación en pequeñas superficies con un número grande de productores, hacen el proceso de cambio tecnológico más lento. Por ello, al estar las comunidades en interacción con todos los sectores productivos, se debe de asegurar una distribución equitativa de los recursos económicos y naturales; proporcionando apoyos y subsidios económicos suficientes para lograr programas agrícolas exitosos con niveles de sustentabilidad económicos y de conservación de medio ambiente.

V. DIAGNÓSTICO

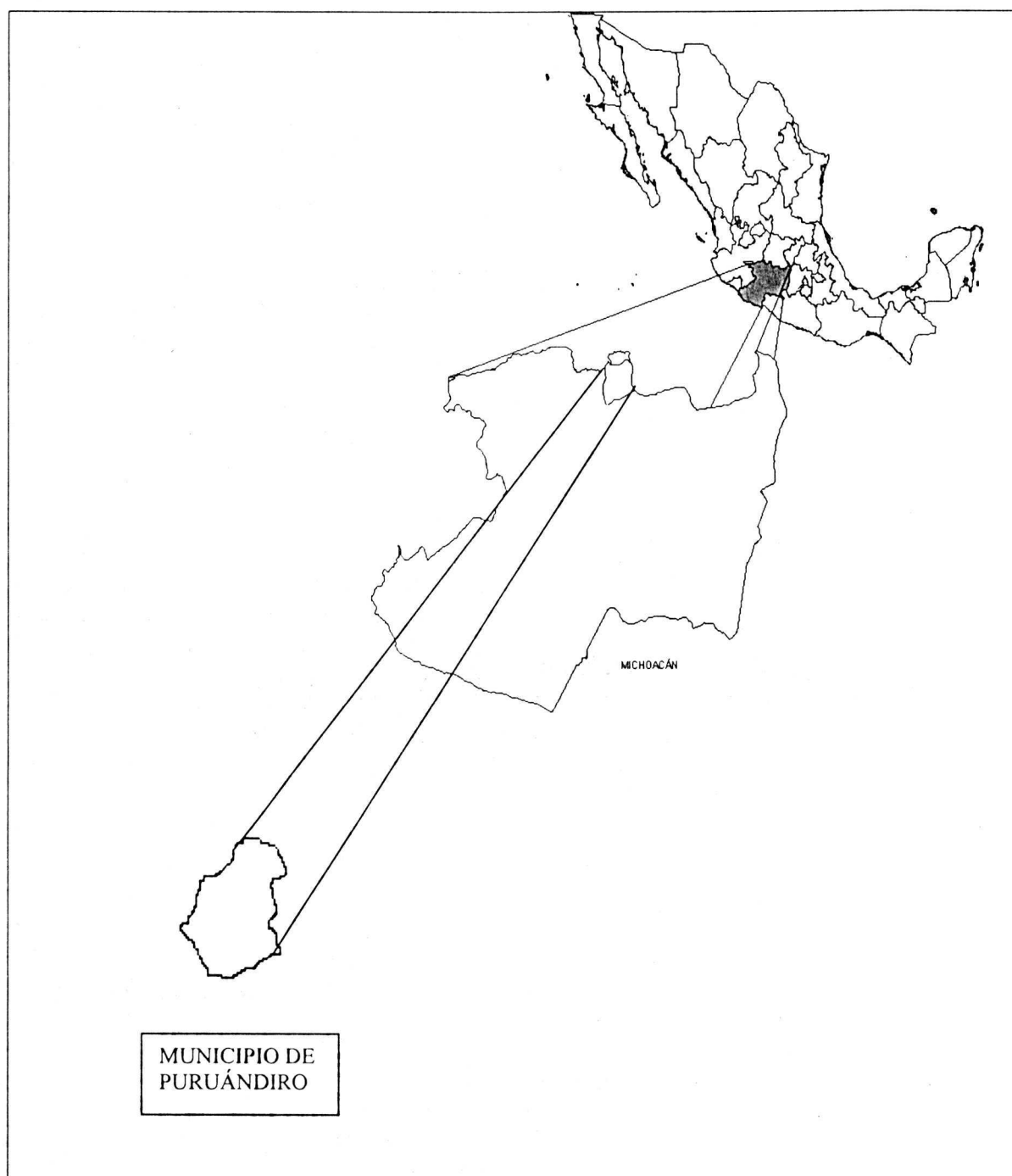
5.1. Factores geográficos-naturales

5.1.1. Ubicación geográfica

El municipio de Puruándiro, se localiza al norte del estado de Michoacán, con las coordenadas extremas de 20° 05' de latitud norte y 101° 31' de longitud oeste; posee una altitud promedio de 1890 msnm. Limita con los siguientes municipios: hacia el norte con José Sixto Verduzco; al este con el estado de Guanajuato, al sur con Jiménez y Morelos, y al oeste con Angamacutiro y Panindícuaro. La extensión territorial es de 722.37 km² representando el 1.22% del total del estado. Se encuentra a una distancia de 108 kilómetros de la capital del estado (Ver mapa).

5.1.2. Orografía

Las características del relieve lo constituyen la depresión del río Lerma y el sistema Volcánico Transversal. Predominan los valles y planicies (valle de Puruándiro). Las elevaciones principales son: cerro grande con 2,700 msnm, el varal con 2,600 msnm, los negros con 2,600 msnm, y el sauz con 2,300 msnm.



Mapa de ubicación geográfica del Municipio de Puruándiro, Michoacán.

5.1. 3. Hidrografía e infraestructura de riego

En relación a corrientes acuíferas superficiales en el municipio no existen de gran importancia. De acuerdo a la cartografía revisada, únicamente son arroyos intermitentes temporales, afluentes naturales del río Lerma, entre los que destacan: La Cofradía, Agua Tibia, El Jazmín, Las Jarillas y Ángulo.

La infraestructura de riego con que se cuenta es insuficiente para asegurar dos ciclos agrícolas. Las presas existentes son las siguientes: La Cofradía, El Tablón, Las Alazanas, Agua Tibia y Ururuta. Además los ejidos de Isaac Arriaga, Manuel Villalongín y la Soledad de Santa Ana, están en el sistema de riego de la presa Solís, ubicada en el municipio de Acámbaro, Gto. y el ejido de Villachuato esta en el sistema de riego de la presa Melchor Ocampo ubicada en el Municipio de Angamacutiro, Michoacán.

5.1.4. Vegetación

En cuanto a las zonas arboladas de selva caducifolia baja, predominante en el municipio, las especies más importantes son las siguientes: en las áreas más elevadas de los cerros se encuentra pinos *Pinus spp*, encinos *Quercus spp*; en las áreas de menor altitud especies como tepame *Acacia pennatula*, huizache *Acacia farnesiana*, nopales *Opuntias spp*, mesquite *Prosopis spp*, cazahuate *Impoea spp* y palo dulce *Eysenhardtia polystachya*. En el agostadero, las especies más importantes son: navajita *Boutelova filiformis*, grama *Hilaria cenchroides*, zacate colorado *Heropogón contortus*, aceitilla *Catbestecum erectum*. Los agostaderos tienen dos manejos: 1) la temporada verano--otoño,

el ganado pastorea en los potreros cerriles, y 2) en el invierno--primavera en las áreas de cultivo donde el ganado es auxiliado con esquilmos en el tiempo de mayor escasez de alimento.

5.2. Factores limitantes

Los principales factores que limitan de manera principal son en primer término, el agua, dado el patrón de cultivos que se localizaron en las áreas de riego del municipio, no cuentan con fuentes naturales permanentes del líquido; dependen casi en totalidad de la precipitación pluvial. Así mismo, al ser parte de la cuenca hidrológica del río Lerma, se tiene la prohibición de perforar pozos profundos para uso agrícola, incrementándose aún más la dependencia de agua almacenada.

En cuanto al sustrato edáfico, en la zona de agricultura de temporal, sus características son: poca profundidad, pedregosidad y pendientes mayores del 15%, lo que limita la mecanización.

Los datos metereológicos promedios registrados para el municipio fueron los siguientes:

Municipio: Puruándiro	Estación: casa blanca No: 17	Fuente: DGE
Latitud: 20 -04 N	Longitud: 101-31 W	Altitud: 1900

	Temp máx (c)	Temp min (c)	Temp medi a (c)	Preci pro- medi o (mm)	Preci prob 70% (mm)	Lluvia aprec (días)	Evap oraci ón (mm)	Rocio (días)	Gra- nizo (días)	Nie- bla (días)	Hela- das (días)	Desp (días)	Medio nublado (días)	Nublad o (días)
Meses	21	21	21	> 15	22	24	---	20	24	24	18	24	24	24
Periodo	64-84	64-84	64-84	-75	49-70	61-84	---	61-80	49-72	49-72	63-80	61-84	61-84	61-84
Prome- dio anual	26.6	11.0	18.8	825.6	604.3	72.2	---	0.0	0.17	0.2	9.0	153	130	82

Fuente: SARH - INIFAP, 1986.

5.3. Ambientes para la producción

Al conjugar las variantes de cada uno de los elementos naturales y la acción del hombre con el medio, se observa la diversidad de espacios o ambientes que limitan o favorecen en niveles diferenciados para la práctica y desarrollo de las actividades en la agricultura del municipio. Los elementos naturales que influyen y facilitan la actividad sola, diferenciándola e identificándola son: las geoformas del relieve, la disposición de agua, el comportamiento del clima y las características edafológicas del suelo. De esta forma, y con el apoyo de cartas cartográficas de INEGI (1985), y los recorridos de campo se distinguieron tres principales ambientes, que se caracterizan de la manera siguiente:

1) Planicie con disponibilidad de agua para riego. Constituida por una serie de llanuras, cuyas características similares de suelos, climas y fertilidad conforman gran parte de la cuenca del río Lerma. Los tipos de suelo son principalmente vertisoles, fluvisoles y litosoles. Los vertisoles se localizan en las partes planas y en las de menor pendiente.

Las condicionantes ambientales más favorables para la agricultura se encuentran en estas áreas planas, donde existe mayor infraestructura para riego y se concentran los mejores suelos, que son profundos de texturas arcillosas y fertilidad nativa muy alta. El tipo de uso del suelo es básicamente agrícola, semi-intensivo e intensivo. Los cultivos son: sorgo, trigo, avena forrajera y hortalizas como fresa, melón y camote principalmente (cuadro 8).

La superficie de riego ocupa 16,877 hectáreas con racionamiento de agua sólo para un riego (cuando existe escasez) en el ciclo primavera-verano o punta de riego

2) Llanuras de temporal. Son pequeñas llanuras y valles enclavados en la áreas centrales de las serranías y mesetas con pendientes suaves y suelos someros que roturan con tracción mecánica (barbecho y rastra), tracción animal (labores culturales) y manualmente. Se han hecho despiedres con maquinaria pesada con la finalidad de mejorar los terrenos. El uso de suelo es agrícola-pecuario, los cultivos son maíz, maíz-frijol-calabaza, sorgo y garbanzo. Durante los meses de escasez forrajera (marzo a junio) la ganadería de tipo extensiva, mayormente bovino-caprino, pastorea en las áreas de cultivo y se le proporciona los esquilmos o rastrojos de la producción agrícola. La superficie que ocupan estas áreas de temporal son de 14, 834 hectáreas.

3) Sierras y laderas abruptas de temporal. Las condiciones de relieve característicos de estas áreas son lomeríos y laderas con pendientes onduladas que van desde 6 a 20% en las partes altas. Los suelos son delgados (10-30 cm de profundidad) con pedregosidad alta (50% o más), se dedican al cultivo de

básicos (maíz, maíz-frijol-calabaza), con tracción animal en pequeñas áreas de una a tres hectáreas y “ecuaros” o “huamiles” (áreas reducidas de cultivo menos con de dos ha) en las laderas de mayor pendiente y alta pedregosidad con cultivos asociados maíz-frijol-calabaza o maíz-haba-calabaza, y labores manuales casi en su totalidad. La ganadería es tipo extensivo con bovinos y caprinos para la obtención de leche (autoconsumo) y animales para la venta en el mercado local.

Cuadro 8. Ambientes, uso de suelo y limitantes.

Ambientes	Uso actual	Limitantes
1) Planicie con disponibilidad de agua para riego limitada.	Agrícola-pecuario. Mecanizado Cultivos: sorgo, trigo, maíz, avena forrajera, garbanzo, hortalizas, fresa, melón, jitomate. Ganado: porcino y bovino de engorda y leche.	Agua insuficiente para riego. Racionamiento de agua en los meses abril, mayo y junio.
2) Planicie de temporal	Agrícola - pecuario Mecanizado y tracción animal. Cultivos: maíz, maíz-frijol-calabaza, sorgo y garbanzo. Ganado: bovino extensivo y ganadería de traspatio.	Riesgos de siniestros climáticos por irregularidad de lluvias y heladas. Escasez de pastos y forrajes.
3) Sierras de laderas moderadas de temporal	Agrícola - pecuario Tracción animal y manual Cultivos: maíz, maíz-frijol-calabaza. Ganado: bovino y caprino extensivo	Irregularidad de lluvia, baja precipitación, presencia de heladas. Suelos someros, alta pedregosidad, pendiente pronunciada y erosión

5.4. Actividades agropecuarias

5.4.1. Uso de suelo

La utilización del suelo en la agricultura con infraestructura de riego se ha desarrollado en las llanuras o áreas planas con pendientes ligeras que van de 0 a 5%, con tracción mecánica y la de temporal con pendiente de 0 a 20% con tracción animal y mayores de 20% donde se practica la agricultura de “ecuario” o “huamil” con trabajo manual.

En base a la información del Centro Estatal de Estudios Municipales (CEEM, 1998), las unidades de producción contaban con 27,592 hectáreas de superficie total, 21,383 de labor, 5,911 de agostadero, 189 de bosque o selva y 114 sin vegetación (cuadro 9).

Del total de hectáreas que posee el municipio, más de la mitad son para la actividad ganadera extensiva, tanto de bovinos como caprinos y equinos. Las unidades de producción tienen como propósito la venta de animales (carne) a nivel local así como el autoconsumo, principalmente de leche.

Con relación al aprovechamiento forestal, en el municipio se practica únicamente la recolección de leña (seca o verde), venta de tierra de encino-pino para plantas hornamentales en la cabecera municipal y recolección de plantas comestibles y medicinales. En síntesis, Puruándiro, es un municipio principalmente agropecuario como se aprecia en el cuadro 9.

Cuadro 9. Uso de suelo en Puruándiro, Mich. 1998.

Uso de suelo	Hectáreas	Porcentaje (%)
Agrícola:		
a) riego	8, 230	29.83
b) de temporal	13, 152	47.67
Pecuaría	5,911	21.42
Forestal	184	0.67
Sin vegetación	114	0.41
Total	27,592	100%

Fuente: S.A.G.A.R - Puruándiro (1998) e INEGI (1991).

5.4.2. Tipos de agricultura

Los tipos de agricultura y sus principales características tanto tecnológicas como socioeconómicas son las siguientes:

1). Producción comercial de granos y porcinos. Las condiciones naturales para este tipo de agricultura han favorecido a más de 2,356 productores con 8,230 hectáreas, donde se cuenta con tierras ubicadas en las zonas planas, mismas que han sido mecanizadas con infraestructura de riego a partir de principios de siglo y posteriormente a través de los distintos programas de desarrollo rural, incorporaron el resto de las tierras más susceptibles a riego (Hernández, 1998). Las unidades de producción de granos (sorgo, trigo) y porcinos tienen como base productiva de 1.5 a 6 hectáreas de riego o punta de riego, lo que permite una producción total de 15 a 40 toneladas de sorgo y de 12 a 30 toneladas de trigo, respectivamente. De lo producido el destino del sorgo es el siguiente: 75 a 85% van hacia el mercado local o regional y del 15 a 25% se destina para

autoconsumo y trigo el 100% se destina al mercado regional o nacional (Hernández, 1998).

En cuanto a la producción porcina, a pesar de los bajos precios en el mercado, el 80% de las unidades de producción (Hernández, 1998) tienen capacidad para generar de 5 a 10 puercos gordos y de 1 a 3 camadas de lechones anualmente, cuyo alimento es principalmente el sorgo que ellos mismos producen y los suplementos para elaborar alimentos balanceados o mezclar las dietas que les proporcionan a sus hatos de cerdos. El nivel tecnológico es medio, ya que sus instalaciones son de tipo rústicos, las prácticas sanitarias, reproductivas y de manejo son regularmente desarrolladas, y únicamente algunos productores (con 400 cerdos en adelante) tienen una producción intensiva y tecnificada.

2). Producción de granos y ganado de subsistencia. La actividad es de temporal desarrollándose en pequeños planes, lo que permite la utilización de maquinaria para las labores de barbecho, rastreo, siembra e incluso labores culturales. Sin embargo, la tractorización es menor por el número de unidades debido a la superficie reducida que posee cada productor (de 2 a 4 hectáreas) y a sus menores recursos económicos para capitalizarse. Existe el uso de tracción mixta (mecánica-animal) y el manejo tecnológico de los cultivos sorgo y maíz principalmente, se lleva a cabo bajo el modelo convencional: monocultivo con uso de agroquímicos, semillas certificadas y fertilizantes inorgánicos. El sorgo es vendido casi en su totalidad y el maíz entre 50 a 60% se comercializa con los intermediarios locales y el resto es de autoconsumo.

En cuanto a la ganadería bovina existente en estas unidades de producción es de traspatio, atendida en la mayoría de los casos por la esposa e hijos. Los productores que poseen ganadería de bovinos es en la forma de carácter extensivo con razas cebú-criollo o cebú. Como estrategia económica familiar obtienen leche para su autoconsumo y algunas cabezas para la venta.

3). Producción de granos de subsistencia. Este tipo de agricultura se practica en las áreas de menor calidad ambiental en pequeñas superficies de 2-3 ha, con pedregosidad y pendientes mayores del 15 %. Se cultiva maíz, maíz-frijol-calabaza y garbanzo con humedad residual. La fuerza de trabajo que se utiliza es tracción animal y se emplea mano de obra familiar para labores como fertilización, control de malezas y cosecha. La producción está orientada al autoconsumo familiar y salvo cuando existe un excedente se vende en la misma comunidad o es llevado a intermediarios en la cabecera municipal.

El nivel tecnológico es bajo, utiliza semillas criollas, combinando abonos orgánicos con fertilizantes químicos, herbicidas e instrumentos manuales para el control de malezas. La productividad es baja alcanzan de 800-1200 kg/ha de maíz y 100 a 130 kg/ha de frijol. En este tipo de agricultura se ubican los ecuaros. Se localizan en laderas y/o cerros abruptos con pendientes mayores del 20%. Se cultivan maíz, maíz—frijol--calabaza, con fuerza de trabajo familiar, haciéndose todas las labores del cultivo en forma manual y los instrumentos de trabajo se reducen al azadón y machete. La producción es de autoconsumo, debido a la baja productividad y a la superficie reducida del cultivo. Las unidades de producción que lo practican son las de mayor marginación y sus

estrategias de vida son diversas, como la venta de mano de obra, migración hacia los Estados Unidos y ganadería de solar o traspatio.

El nivel tecnológico es muy reducido, se constituye con la utilización de semillas criollas, fertilización mixta abono orgánico (estiércol) y fertilizantes químicos, herbicidas sólo cuando es maíz y de forma manual cuando es asociado con frijol y calabaza, el control de las malezas y la cosecha se realiza totalmente de forma manual.

5.4.3. Actividades agrícolas

En la superficie de riego el patrón de cultivos es más diverso que en la de temporal. En el ciclo agrícola de 1995-1996 se registró un total de 26,431 ha fertilizadas; de las cuales, 17,194 ha se sembraron con semillas mejoradas, 11,644 ha recibieron asistencia técnica, 9,412 ha servicios de sanidad vegetal y 22,970 ha mecanizadas (al menos la preparación del terreno) (INEGI, 1997). Los cultivos con mayor superficie ocupada fueron: maíz, sorgo, trigo y la asociación maíz-frijol-calabaza (cuadro 10), de los cuales el productor posee mejores conocimiento y técnicas.

Los rendimientos promedio son de 1.6 ton/ha de maíz en temporal y de 5.5 ton/ha en riego; 4.5 a 5 ton/ha de sorgo en temporal y de riego de 8 a 10.5 ton/ha. Sin embargo, a pesar de que se logran buenos rendimientos los precios bajos en el mercado, permiten solamente la reproducción del ciclo, pero no el crecimiento de la mayoría de las unidades de producción. Por último, para el trigo de riego, los rendimientos promedios son 5 ton/ha.

Cuadro 10. Superficie sembrada de los principales cultivos (ha) de 1991 y 1998 en Puruándiro, Michoacán.

Cultivo	1991	%	1998	%	Diferencia
Maíz	12,860	36.34	11,950	35.30	- 910
Sorgo	8,670	24.50	9,051	26.60	+ 381
Trigo	7,150	20.20	8,160	23.97	+ 1,010
Maíz-frijol-calabaza	4,850	13.70	2,113	6.03	- 2,737
Frijol	-----	-----	2	0.005	- 2
Forrajes	1,150	3.25	1,850	5.43	+ 700
Garbanzo	530	1.49	680	1.94	+ 150
Hortalizas	170	0.48	230	0.65	+ 60
Total	35,380	100	34,036	100	1,344

Fuente: SAGAR - Puruandiro (1998).

Por otra parte, los cultivos de forrajes y hortalizas están en función de la disponibilidad de agua. No obstante, debido al incremento de costos de producción en que se encuentra el trigo y bajos precios de productos, se presenta la tendencia de cultivar forrajes (avena forrajera, garbanzo) y hortalizas como fresa, sandía, melón y en menor superficie camote, jitomate y cebolla. Estos cultivos se enfrentan a los vaivenes del mercado y a los altos costos de producción, por lo que, prácticamente no han despegado como se esperaba de parte de los productores.

Los cultivos de riego son los más importantes por los volúmenes de producción cosechados. El agua como factor central de este sistema productivo, posee dos formas para su aprovechamiento: mediante la captación en las presas y de pozos profundos. La primera modalidad, prácticamente es la más importante

por la superficie que cubre (aproximadamente 7,200 ha) cuando están a su máxima capacidad, realizándose dos ciclos (trigo, sorgo); y la segunda es reducida (aproximadamente 500 ha) por el número de pozos (10 pozos). Aunque por los costos(\$250/riego) que involucra el uso de energía eléctrica que son elevados, se hace un uso más restringido del agua.

En cuanto al nivel tecnológico estas unidades de producción, concentran la mayor parte de la maquinaria agrícola (tractores, trilladoras) e infraestructura de riego (canales revestidos, drenes y caminos ejidales) y un uso generalizado de semillas mejoradas, de agroquímicos, fertilizantes inorgánicos y asistencia técnica en los ciclos productivos.

Por el otro lado, los cultivos de temporal se caracterizan por un nivel tecnológico bajo o intermedio en la utilización de maquinaria agrícola y un uso reducido de agroquímicos y semillas mejoradas (sólo para sorgo). En la mayoría de las unidades de producción, existe una combinación de tracción animal y mecánica, desde luego, hasta donde las condiciones del terreno y económicas lo permite, se utilizan tractores en la preparación del terreno como barbecho, rastra y siembra, y las labores culturales con tracción animal; así mismo, el control de malezas, fertilización y cosecha la llevan acabo en forma manual. El empleo de agroquímicos y semillas mejoradas es reducido, dadas las condiciones ambientales y económicas de los productores; por lo que, la utilización de semillas criollas y una combinación de fertilización de abonos orgánicos (estiércol) y químicos (sulfato de amonio), es lo más frecuente en estas áreas de temporal. Así mismo, existe una reducida rotación (maíz--garbanzo), solo

cuando la humedad residual permite a este último cultivo su siembra en los meses de octubre a noviembre, inmediatamente después del cultivo del maíz.

Los sistemas agrícolas de temporal en el municipio se distribuyen según el cuadro 11. Donde las áreas planas son mayoría, pero por la prohibición de perforar pozos profundos para riego no se han convertido en regadío; las demás zonas por su geografía tan accidentada son utilizadas para milpas con bajos rendimientos de producción y de agostadero para el ganado.

Cuadro 11. Superficie de temporal, zonas planas, mesetas y laderas abruptas.

Condición ambiental	Superficie	
	(ha)	(%)
Zonas planas	8,350	59.4
Zonas de mesetas	4,870	34.6
Zonas de laderas abruptas	843	6.0
Total	14,063	100.0

Fuente: SAGAR Puruándiro, 1998.

5.4.4. Actividades pecuarias

Las actividades pecuarias del municipio se basan en la producción de aves, porcinos, bovinos, caprinos y ovinos. La población ganadera en 1996 fue el siguiente: aves de corral 578,860, porcinos 58,869, bovinos 14,035, caprinos 8,886 y ovinos 3,673 (INEGI, 1997). Como se muestra las aves de corral, porcinos y bovinos son los de mayor importancia por el número de cabezas.

La región de La Piedad del estado de Michoacán es conocida como porcícola, destacándose los municipios de La Piedad y Puruándiro, seguidos por José

Sixto Verduzco y Numarán entre los más importantes, los cuales juntos representan el 30% de producción total de cerdos en el estado (cuadro12).

Cuadro 12. Existencias ganaderas en la región de La Piedad, Michoacán 1996.

Municipio	Aves (miles)	Porcino (miles)	Bovino (miles)	Caprino (miles)	Ovino (miles)	Equino (miles)	Abejas (miles)
Angamacutiro	-----	9,590	9,630	5,387	537	-----	----
J.Sixtos Verduzco	-----	15,199	7,507	6,406	936	-----	----
Morelos	4,250	720	4,980	15	2,350	1,299	164
Numamán	-----	17,365	12,366	7,703	1,218	-----	-----
Penjamillo	-----	7,167	18,417	11,489	1,422	-----	-----
La Piedad	2,220	199,818	21,293	12,731	1,968	-----	625
Puruándiro	578,860	58,869	14,035	8,886	3,673	-----	-----
Zinaparo	-----	6,975	16,075	8,964	987	-----	-----
Total regional	585,310	315,703	104,303	61,781	13,091	1,299	2,789
Total Estatal	17,050,198	1,085,190	1,763,189	510,944	187,957	186,968	56,071
Participación (%)	3.43	29.10	5.92	12.09	6.96	6.95	4.97

Fuente: SAGAR, Delegación Michoacán, Morelia, 1996.

Las especies pecuarias más importantes son la bovina y porcina. Si se compara la producción municipal con respecto a la entidad representan el 1.88%. Al interior del municipio, estas dos especies son las más importantes con valores de 36.47% bovina y 48.87% porcina (cuadro 13).

Cuadro 13. Valor de la producción ganadera en Puruándiro, Mich. con respecto al estado de Michoacán (millones de pesos).

Especie	Estado	Estado	Municipio	Municipio
Ganadería	Absolutos (no.)	Relativos (%)	Absolutos (no.)	Relativos (%)
Guajolotes	3.8	0.1	-----	-----
Colmenas	15.7	0.3	-----	-----
Ovino	73.2	1.2	1.09	0.98
Caprino	163.2	2.8	2.86	2.58
Equino	165.8	2.8	-----	-----
Aves	233.9	4.0	12.30	11.10
Porcino	961.1	16.3	54.16	48.87
Bovino	4,263.8	72.5	40.42	36.47
Total	5,8080.5	100.00	110.83	100.00

Fuente: Hernández, 1998 .

De las 5,245 unidades de producción (INEGI, 1997), con explotación ganadera, los porcinos por su valor absoluto y relativo ocupan el primer lugar de la actividad.

En la porcicultura se distinguen dos sistemas de manejo: el rústico y el semitecnificado. El primer sistema, son productores que poseen uno o dos vientres para cría de lechones y venta, dejando de 3 a 5 marranos para la engorda. Las instalaciones son pequeñas (chiqueros) construidas de piedras recubiertas con cemento gris y de mampostería con tabique, permitiendo el confinamiento de los animales. Se les alimenta dos veces al día (mañana y tarde) con una dieta de sorgo y maíz molido o en grano mezclado con

suplementos de alimentos balanceados de acuerdo a su crecimiento corporal, así mismo, se les proporciona los desperdicios que genera el hogar. Existen aún animales en los solares, pero ya no es significativo este tipo de explotación de cerdos de traspatio.

Las razas que se localizan en este sistema son cruza de criollo-duroc, duroc-york con dominio de las razas mejoradas. Se vacunan (hierro y anticolera), descolmillan y desparasitan, no cuentan con asistencia técnica; sin embargo, dada la información de la Unión de Porcicultores del municipio es poco frecuente (%) la presencia de quistes o cisticercosis en los animales. En este sistema los porcinos están bajo al manejo de la señora o de los hijos pequeños, debido a los bajos niveles técnicos y porque aún se considera de traspatio. La venta se realiza a través de compradores (intermediarios) con camionetas pequeñas que recorren las comunidades rurales o en la misma cabecera municipal, para posteriormente revenderlos a intermediarios mayores que los trasladarán a los centros de acopio o mercado como la ciudad de la Piedad, Toluca y el D.F, principalmente.

En el sistema simitecnificado las unidades porcícolas principalmente se localizan en la cabecera municipal y en las comunidades que cuentan con riego, debido a la producción sorguera que poseen. Son productores que poseen de 4 a 8 vientres para cría de lechones y cuando menos engordan la mitad de las camadas, sus instalaciones son de cemento y techo de lámina de asbesto o galvanizada con comederos y bebederos (chupones), así como espacio o chiqueros para separar los animales según la edad y propósito (engorda y

puercas de cría).

La alimentación es continua, es decir, día y noche cuentan con alimento los animales de engorda y sólo se raciona a los vientres. El alimento consiste en sorgo, soya, aceite de soya, suplemento de alimentos balanceados de marcas conocidas, así como minerales (roca fosfórica), éstos son mezclados en forma manual o con revolvedora eléctrica.

Las razas más comunes son: duroc, york, landrace, hampshire y pietran. En este sistema han desaparecido desde varios años atrás las razas criollas o cruza con criollos. Su manejo inicia a partir del nacimiento de los lechones con la limpieza de los animales, descolmado, vacunación (vacuna anticolérica, hierro y antidiarreicos), y posteriormente los desparasitan. Las etapas de alimentación consisten en leche de la cerda (mes y medio), destete (un mes), predesarrollo--desarrollo y engorda. A los vientres se les prepara alimento para el parto y después del parto, racionando sus dietas en cantidad para evitar peso excesivo del animal.

El manejo tecnológico de estas explotaciones requiere de gente dedicada a ello, así como de asistencia técnica constante de médicos veterinarios o zootecnistas, debido al número de animales y su mantenimiento y por ende al capital invertido que se tiene. Así mismo, la mayoría de estos porcicultores, pertenecen a la Unión Local de Porcicultores del Municipio, fundada desde 1963 y con registro de 1969.

La venta del ganado de estas granjas es directamente con los introductores de cerdo al mercado regional o nacional, o son al mismo tiempo productores e

introdutores. En los años de mayor auge de la porcicultura (1972-1982) los poricultores medios con los apoyos, subsidios y créditos que les otorgaba el gobierno federal, invirtieron en granjas de ciclo completo y los grandes empresarios (caso la Piedad) con la separación cría-engorda y posteriormente la integración del ciclo.).

Puruándiro, durante esta década de gran crecimiento de la porcicultura, contribuyó principalmente con la producción de lechones producidos en unidades dispersas en el medio rural y urbanas y su destino final fue hacia la ciudad de la Piedad. Con todo y las crisis cíclicas (1973, 1978, 1981, 1982 y 1986), la porcicultura nacional, los comerciantes compradores de lechones y cerdos de engorda del municipio tuvieron que diversificar sus mercados (Guadalajara, Jal., Playa Azul, Mich., Celaya, Gto., San Luis Potosí, S.L.P., y Querétaro, Qro). La segunda actividad pecuaria en importancia es la ganadería bovina. Para 1996 se estimó en 14,035 cabezas en el municipio bajo tres sistemas de producción: extensivo, estabulado para producción de leche y estabulado para engorda de becerros.

El sistema extensivo posee más número de cabezas y se práctica en todo el municipio, pero enfrenta diversos problemas como sobrepastoreo, escasez de alimento en la época de seca y poco control sanitario en los animales. Las razas son: criollas, criollas-cebú y cebú.

La alimentación se sustenta en los agostaderos de pastizales naturales, en las áreas de cultivos de temporal y la compra de rastrojos y esquilmos agrícolas de las zonas de riego. Los ganaderos distinguen como forrajes naturales pastos de

diferentes tipos, entre ellos, zacate colorado (*Izchaemun rugosum*), aceitilla (*Bidens pilosa*), arbustivas como mezquite (*Prosopis spp*), huizache (*Acaccia spp*), así como diversos ejemplares herbáceos nativos en el municipio.

El propósito de este sistema de explotación es la venta de toretes gordos, (de septiembre a diciembre al término de la época de lluvias) y a los vientres viejos (vacas reproductoras) que son reemplazadas por vaquillas nuevas para rejuvenecer el hato ganadero. La reproducción se realiza a través de la monta directa con sementales de raza pura y en algunos casos el ganadero mantiene algún torete, cuyas características fenotípicas son buenas para semental.

La escasez de forrajes en la temporada de secas, ocasiona la mortalidad con pérdidas del 10% de animales (Asociación Ganadera Puruándiro, 1998) cuando los periodos de secas no prolongan más allá del 15 de junio. El nivel tecnológico se reduce solo a pastorear los animales en el día y encerrarlos por la noche; el control de parásito se realiza una o dos veces por año, con baños contra la garrapata y en el caso de enfermedades sólo se le atiende al animal cuando se le observa que está enfermo.

El segundo sistema de explotación, estabulado para la producción lechera, tiene el propósito de la venta de leche y un mínimo de autoconsumo de los productores. Los hatos mayores de tres animales son básicamente para la venta de leche "bronca" en el mismo municipio. Las razas de ganado tanto en el anterior subsistema como en éste son: holstein y yersey, con rendimientos promedios de 8 a 15 litros por cabeza animal. La comercialización de la leche obtenida se realiza por lo general por los mismos productores en la comunidad

o en la cabecera municipal con precios que oscilan entre los \$4.00 a \$5.00 por litro.

Los niveles tecnológicos de manejo son mayores en relación a la ganadería extensiva y la tendencia es mejorar sus animales en lo genético y en el cuidado con el fin de mantener o incrementar los rendimientos de la producción de leche. El manejo del sistema estabulado es bajo instalaciones rústicas con comederos, bebederos de agua, con construcciones de cemento o adobe y techos de asbesto o teja roja y un pastoreo en temporada de lluvias. La alimentación depende de los recursos disponibles de cada productor, los forrajes generalmente son de sus parcelas de temporal o riego como esquilmos agrícolas de sorgo o maíz y forrajes verdes como avena forrajera, alfalfa y pastos, así mismo granos de sus cosechas como sorgo, garbanzo y maíz, así como la compra de salvado y alimentos balanceados que estimulan la producción lechera.

En cuanto a la reproducción es monta directa e inseminación artificial. La prevención y control de enfermedades y parásitos es más controlada, dado que la salud del hato depende de buena parte su producción. La enfermedad de mayor incidencia es la mastitis, y su control es con antibióticos veterinarios y de forma tradicional con lienzos de leche recién ordeñada. La prevención o control de parásitos es contra la garrapata y piojos, bañándoles de dos a cuatro veces al año con mochilas aspersoras manuales. Entre los productos veterinarios usados con mayor frecuencia son los siguientes: antibióticos, de los que podemos mencionar: terramicina, quemicitina y penicilinas generales;

desparasitantes como productos: Lindano, Neguvón y minerales dentro de los que podemos mencionar las piedras de sal.

El sistema de producción de toretes estabulados para engorda, nace como una alternativa en los primeros años de las crisis cíclicas que tiene el puerco en la región. Los productores que tienen la capacidad y las condiciones económicas para adquirir este tipo de ejemplares (becerros al destete) los adquieren principalmente en la región de Tierra Caliente de Michoacán, Zacatecas y Durango; las razas más comunes para este fin son: pardo-suizo, angus, herford, charolay y holstein y en menor cantidad criollos o cebú.

El tiempo que dura la engorda es de 5 a 10 meses. La alimentación consiste en pajas de sorgo, maíz, garbanzo, así como granos diversos, molidos que se les proporciona durante todo el día. Las instalaciones son de tipo rústico, piso de tierra o cemento con techo de láminas galvanizadas o asbesto. El manejo que se le proporciona se concreta sólo en el corral vigilando su alimentación y posibles enfermedades y parásitos, los cuales son controlados a través de antibióticos veterinarios y/o desparasitantes internos o externos.

Su comercialización se realiza de manera local o regional en centros urbanos grandes como Morelia y Moroleón, Guanajuato.

Aves de corral

La producción de aves de corral o sistema de traspatio, cuenta con gallinas, guajolotes y patos. El número es variable, de 5 a 40 o más aves de acuerdo a los recursos de la unidad de producción para su mantenimiento. Los productos

huevo y carne se destinan por lo general al autoconsumo y poco a la venta entre los vecinos o sólo cuando se enferman en la familia.

Las razas son criollas o pollos de engorda que compran en las tiendas veterinarias de la cabecera municipal. El manejo es rústico: un pequeño gallinero de tejas, bardas de piedra o adobe y nidos donde ponen los huevos las aves. La alimentación consiste en desperdicios del hogar, maíz o sorgo y lo que consiguen en los solares por cuenta propia los animales.

Caprinos y ovinos

La producción de cabras y borregos se basa en pequeños hatos trashumantes con animales de raza criolla y de bajos niveles productivos. Su población no es muy significativa en la economía del municipio. Los productores son generalmente personas sin tierra “avecindados” donde la actividad es complementaria a sus ingresos. El cuidado de los animales generalmente está a cargo de los hijos pequeños o ancianos.

La alimentación consiste en el pastoreo de agostaderos o milpas de temporal de los ejidos y en ocasiones se les proporcionan granos como maíz de manera suplementaria si es fuerte la escasez de forraje en época de secas. La reproducción es mediante monta directa con semental, teniendo comúnmente dos crías al año las hembras adultas. Las instalaciones son completamente rústicas con un corral y techo. Así mismo, carecen de manejo de sanidad, rara vez se les vacuna o desparasitan.

La producción se destina al autoconsumo, la leche de cabra y algunas crías a la

venta en el mercado local con precios relativamente bajos, siendo un ingreso importante para la economía familiar.

5.4.5. Actividades agroindustriales

El municipio de Puruándiro cuenta con fábricas de alimentos balanceados para porcinos y establecimientos como curtidurías, hielo y materiales para construcción (tubos, adoquín, tabicón), poliductos e invernaderos de flores. Los datos censales obtenidos de 114 unidades económicas del municipio arrojaron que los subsectores más importantes son: los productos alimenticios, bebidas y tabaco; industrias metálicas básicas; productos metálicos, maquinaria y equipo (incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión) (cuadro 14).

Cuadro 14. Características de establecimientos manufactureros en Puruándiro, Mich.

Unidades económicas censadas	Personal ocupado promedio	Remuneraciones totales (miles de \$)	Activos fijos netos (miles de \$)	Capital bruto (miles de \$)	Producción bruta (miles de \$)	Insumos totales (miles de \$)	Valor agregado (miles de \$)
114	297	1120.1	9,178.3	36.1	10,652.2	6,489.9	4,162.3

Fuente: Hernández, 1998.

5.4.6. Actividad forestal

El aprovechamiento forestal no registra producción maderable o resinosa. Los usos de las áreas boscosas son: leña seca o verde para combustibles, postes para cercas de potreros ganaderos y parcelas; la venta de tierra de hojarasca para plantas hornamentales y la recolección de plantas comestibles, medicinales y hongos.

5.5. Aspectos socioeconómicos

5.5.1. Población y condiciones de vida

La población de Puruándiro en 1995 era de 74,079 habitantes (INEGI,1997), representado el 1.9% de la total del estado, con una densidad de 80.22 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que la del estado es de 64.66 habitantes por kilómetro cuadrado. La composición de la población por sexo en 1995 era la siguiente: masculina 35,532 y femenino 38,547; en porcentaje la primera representó el 47.97% y la segunda el 52.03%. La tasa de natalidad en la década de 1950-1960 fue del 2.4% y para el lustro de 1990 a 1995 de 0.9%, lo que significa que la tendencia en el municipio es a descender. La cabecera municipal sobresale con 26, 493 habitantes, que representan el 35.76% de la municipal, Villachuato con 4,577 habitantes, equivalente al 6.18% y Galeana con 3,299 habitantes, a 4.44%; estas tres poblaciones representan el 46.4% de la población del municipio. Esto expresa el fenómeno que se da en todo Michoacán; por un lado, grandes concentraciones de población, y por el otro la dispersión en pequeñas poblaciones. En el periodo 1950-1990 en términos

porcentuales, la población urbana tendió a crecer y a disminuir la población rural. En 1950, la población urbana representaba el 20.35% y la rural el 79.64%. Para 1970, la urbana fue de 27.49% y la rural de 72.50% y en 1990, la urbana 44.13% y la rural 55.87%. La tendencia a la urbanización sigue creciendo.

Empleo y salarios

La distribución de la población económicamente activa (PEA) es la siguiente: sector primario, 57.8%; sector secundario 11.4%; sector terciario 24.3% y no especificado el 6.5%. Los sectores productivos donde se ubica la PEA son: la agricultura, ganadería, caza y pesca con 8,876 habitantes; comercio 1,705; construcción 887; industria manufacturera 814 y servicios personales de mantenimiento y otros no especificados con 667. La población ocupada en 1990 que fue de 15,366 se distribuyó en las ocupaciones siguientes: trabajadores agropecuarios 57.3%, artesanos y obreros 9.9%, comerciantes y dependientes 8.3%, trabajadores ambulantes 2.8%, operadores de transporte 1.9%, oficinistas 1.3%, ayudantes y similares 8.1%, trabajadores domésticos 1.3%, técnicos 1.2%, profesionales 1.1%, funcionarios y directivos 0.6%, operadores de maquinaria fija 0.6%, protección y vigilancia 0.5%, trabajadores del arte 0.3%, inspectores y supervisores 0.2% y no especificados 4.6%.

Las tres ocupaciones más importantes son: trabajadores agropecuarios, artesanos y obreros, así como comerciantes y dependientes, que en conjunto suman el 75.5%. En 1990, la población ocupada de acuerdo con el ingreso mensual se clasificó de la forma siguiente: 32.2% no recibía ingreso, 21.5% recibía menos de un salario mínimo, 22.99% percibía de uno a dos salarios

mínimos, 8.1% ganaba más de dos y menos de tres salarios mínimos, 5.5% recibía de tres a cinco salarios mínimos, sólo 3.9% percibía más de cinco salarios mínimos y 5.8% no era especificado.

Vivienda

El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio fue de 6.1 en 1970, de 5.9 en 1980, de 5.2 en 1990 y de 5.2 en 1995, por lo que existe la tendencia a disminuir en los próximos años. Las casas habitación ocupadas fueron 13,523; de ellas el 99.8% eran viviendas particulares, el 90.5% casas individuales y el 2.5% departamentos en edificios, casa en vecindad o cuarto de azotea. Los tipos de materiales en paredes son los siguientes: lámina de cartón 0.2%, carrizo, bambú o palma 0.01%, embarre o bajareque 0.3%, madera 0.2%, lámina de asbesto o metálica 0.3%, adobe 48.1%, tabique, block o piedra 50.1% y otros materiales 0.8%. Los materiales utilizados en techos son los siguientes: lámina de cartón 1.8%, palma tejamanil o madera 1.0%, lámina, asbesto o metálica 15.5%, teja 57.0%, loza de concreto 23%, y otros materiales 1.7% (Hernández,1998). En lo que se refiere a la disponibilidad de agua entubada, drenaje y electricidad se ha venido incrementado de 44.7% en 1970 a 84.6% en 1995; en drenaje pasó de 24.5% a 50.6% y en electricidad de 45% a 98.3% (Hernández, 1998). Sin embargo, a pesar de los avances que se han dado, aún persisten rezagos en los servicios básicos sobre todo en agua entubada y drenaje.

Servicios Públicos

En relación a los servicios públicos, de acuerdo al Centro Estatal de Estudios Municipales (CEEM) y a las apreciaciones del H. Ayuntamiento del municipio son los que se enuncian en el cuadro 15.

Cuadro 15. Servicios en Puruándiro, Mich. 1998.

Servicio	Cobertura (%)
Agua potable	80
Drenaje	80
Electrificación	90
Pavimentación	70
Alumbrado público	85
Recolección de basura	70
Mercado	80
Rastro	70
Panteón	95
Cloración de agua	70
Seguridad Pública	90
Parques y Jardines	80
Edificios Públicos	60

Fuente: Hernández, 1998.

Salud

La demanda de servicios médicos es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en la zona rural como en la urbana. Los servicios son: clínicas de la Secretaría de Salud, IMSS-COPLAMAR, ISSSTE y consultorios y clínicas privadas. Según Hernández (1998), en el municipio existen 17 clínicas y

hospitales, que son de primer nivel, contando con 57 camas, 30 médicos, 36 enfermeras; además de 28 consultorios privados. En el año de 1995, se proporcionaron 79,997 consultas. El número de asegurados (seguro social) en el municipio es de 8,581; atendidos 7,044 por el IMSS y 1,537 por el ISSSTE. La asistencia social, toda es proporcionada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia e IMSS-SOLIDARIDAD, beneficiando a 35,734 habitantes.

Educación

De acuerdo a la información censal, el municipio cuenta con los niveles preescolar, primaria, secundaria, telesecundaria, preparatoria, colegio de bachilleres, Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM) e Instituto Nacional de Educación para Adultos (INEA). En 1990, la población de 5 años y más era de 59, 799 personas, asistían a la escuela 16,276, de las cuales 8, 001 eran hombres, que representaban el 49.2% y 8,275 mujeres con un 50.8%, no asistían a la escuela 42,242 personas, de las cuales 45.4% eran hombres y el 54.6% mujeres. Y el analfabetismo en 1995, representó el 15.16 % en el municipio.

Para 1995, la población con instrucción post-primaria fue de 7,668 personas; con primaria completa 7,445; con primaria incompleta 15,218 y sin instrucción 7,130 personas. En el ciclo escolar 1996-1997, Puruándiro contaba con 144 escuelas de los niveles siguientes: 46 elemental preescolar, 65 elemental primaria, 6 elemental terminal capacitación para el trabajo, 23 en secundaria y 4 bachillerato. La cantidad de alumnos inscritos para el mismo ciclo fue de

19,792, distribuidos en la forma siguientes: preescolar 2,689, primaria 12,984, terminal capacitación para el trabajo 189, medio ciclo secundaria 2,921 y medio ciclo superior bachillerato 1,009.

En cuanto a la planta docente se tiene de 854 profesores, de ellos 105 son de preescolar, 469 primaria, 18 elemental terminal capacitación para el trabajo, 205 para secundaria y 57 para superior bachillerato.

Transportes y comunicaciones

Dentro del aspecto de infraestructura de transportes y comunicaciones con que se cuenta en el municipio se pueden citar los medios y vías que se citan: periódicos regionales, locales y nacionales, señal de radio regional, estatal y nacional; señal de televisión municipal, estatal, municipal y nacional; líneas de autotransporte foráneo y local, con terminales individuales, debido a que no se cuenta con central de autobuses; estación de ferrocarril, servicios de taxis, telefonía domiciliar y varias casetas públicas, así como oficinas de telégrafos y correos. Tiene 139.2 kilómetros de red carretera con la clasificación siguiente: 49.7 km., de alimentadoras estatales pavimentadas, 7 revestidas y 82.5 km, de caminos rurales revestidos.

5.5.2. Propiedad de la tierra

De acuerdo con el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM, 1998), la tenencia de la tierra se encuentra distribuida en la forma que a continuación se menciona: ejidal 18,997 hectáreas (68.85%),

comunal 219 hectáreas (0.37%), privada 8,370 hectáreas (30.53%) y colonial 6 hectáreas (0.02%). Existen 40 ejidos en el municipio, una comunidad, tres poblaciones con régimen de propiedad privada y la zona urbana de la cabecera municipal tanto con régimen de propiedad privada como de ejido.

La superficie descrita se distribuye entre 6,924 productores de los cuales 5,600 son ejidatarios, 231 comuneros y 1,093 pequeños propietarios (SAGAR-Puruándiro, 1998). Estas cifras muestran que la superficie se distribuye principalmente en ejidatarios y pequeños propietarios. Las dotaciones ejidales van de 1.5 ha, a 6 ha, y pequeñas propiedades de 1 a 10 ha de labor y de usufructo colectivo de 70 a 100 ha de agostadero.

En cuanto a problemas agrarios por linderos, estos materialmente no existen. Las diferencias que se suscitan son entre ejidatarios o pequeños propietarios, sean de áreas de cultivo o agostadero, pero no son de relevancia.

Con respecto a la reforma del Artículo 27 de la Constitución General de la República con fecha 1992, aún no es precisa la información del proceso de regularización de la propiedad de la tierra.

5.5.3. Actividad migratoria

Las desigualdades sociales, políticas y sobretudo las económicas son la causa principal para que miles de mexicanos tomen la decisión de emigrar hacia diferentes destinos en busca de mejores condiciones de vida, principalmente hacia el vecino país del norte, Estados Unidos de Norteamérica. Para la búsqueda de algún empleo se aventuran a los campos para pizcar,

construcción, mantenimiento, cocineros, lava platos, limpieza, cuidar niños, y otras, obteniendo bajos salarios la mayoría, hasta las actividades sofisticadas y bien pagadas que son una minoría.

En la mayoría de las poblaciones rurales y en la propia cabecera municipal de Puruándiro, las remesas de los migrantes son la fuente principal de ingresos para la economía familiar, pues si no existiera esta entrada económica, la situación de vida de muchas familias sería muy difícil de soportar; sin embargo, las transformaciones sociales y económicas en el migrante se han visto modificadas en el transcurrir de los años; antes, los hombres iban solteros, ahora van casados e incluso se llevan a la familia; antes, se iban sólo los hombres, ahora existe un alto índice que son mujeres y que van a trabajar; antes la escolaridad era muy baja, ahora, hasta de nivel profesional migran; antes, los trabajos eran generalmente en el campo, ahora son diversos como en servicios y fábricas de las zonas urbanas. Así también sus formas de viajar han mejorado desde pagar los llamados “coyotes” hasta viajar por avión con documentos legales. Aunque estas características no son aplicables a todos los migrantes.

Si bien el fenómeno de la migración no es nuevo, aún no se cuenta con investigaciones de profundidad a un nivel regional que den completa idea de éste, pues solamente existen estudios a nivel local de comunidad y de exploración (tesis, análisis y censales) en la región del Bajío.

La migración tuvo su origen debido a las deplorables condiciones económicas de gran parte de jefes de familia que no alcanzaron suficiente o ninguna

dotación de tierra en el reparto agrario, lo que los obligó a buscar alternativas para resolver las necesidades más prioritarias de la familia. El vivir de lo que produce la tierra o de un salario ya no es suficiente, es un comentario común entre la población del municipio. Así, algunos aún se aventuran desde los años 40's hasta la actualidad en busca de un empleo en el país del norte.

Es muy difícil determinar la cantidad de los recursos que llegan anualmente al municipio por el proceso migratorio al no existir registros que puedan darnos conocimiento exacto. Así mismo al preguntar a las personas sobre los ingresos en la temporada o en el año se incomodan y se corre el riesgo de obtener una información de poca confiabilidad.

Según información de una casa de cambio (de 10 existentes y 4 sucursales bancarias en la cabecera municipal), las remesas que ingresaron a través de está en el año de 1998 fueron alrededor de 43,620,000 dólares, cantidad distribuida en la forma siguiente:

Mes	\$ Dólares
Enero	3,240,000
Febrero	3,100,000
Marzo	3,170,000
Abril	3,005,000
Mayo	3,900,000
Junio	2,250,000
Julio	2,800,000
Agosto	3,400,000
Septiembre	3,650,000
Octubre	4,050,000

Noviembre	5,200,000
Diciembre	5,800,000
	Dólares
En billete (efectivo)	\$ 8,724,000 "
En documento	34,896,000 "
Total	43,620,000 "

La cantidad promedio de dólares por remesa al año o por temporada que envían los migrantes a su familia es de \$5,500 dólares, y según la información proporcionada por el representante de la Unión de Trabajadores Agrícolas "Agustín Ruiz Montoya, A.C." con sede en Cd. Guadalupe Victoria en Mexicali, B.C.N., existen en forma permanente un promedio de 10,000 puruandirenses en los Estados Unidos y conforme se acercan las mejores temporadas de trabajo se incrementan a alrededor de 20,000; de los cuales, se concentran en el estado de California un 80% en ciudades como Long Beach, Santa Ana, Conchela, Santa Paula, Ventura y Porsh Ville, y el 20% restante en lugares más lejanos como Chicago, Florida, Nebraska, Pensilvania y Hawai.

En cuanto al destino de las remesas, CONAPO (1999), reafirma de que el gasto principal es en la satisfacción de necesidades básicas y otros consumos domésticos desde un 70% hasta 80% de los dólares recibidos. Después del consumo doméstico es en el gasto para la vivienda (compra, mejora, construcción) con poco menos del 9% y el resto a gastos de inversión (maquinaria, terrenos, productivos).

Sin embargo, nada es gratuito. Además del beneficio económico que notoriamente se produce en las familias de los migrantes, también las actitudes y conductas de ellos se ve modificada en relación a la de su origen cultural. Valdovinos (1998), señala que la migración en la comunidad de Butuecas mpio. de Puruándiro, no siempre se da por causas económicas, sino también es ya una tradición; es decir, los comentarios de las experiencias de cómo se ganan los dólares en el otro lado, y al comparar los salarios mexicanos con los norteamericanos, sólo queda el camino hacia el país del norte. La manipulación de modas y tradiciones que se desarrollan entre los migrantes y no migrantes no siempre son benéficas, sobre todo en los jóvenes, promueven la migración y el desinterés por la preparación escolar, a pesar de que muchas de las veces con las remesas de dólares podrían acceder a alternativas de educación, superación personal y proyectos productivos. Esta situación se observa con las familias que tienen varios años en la migración.

5.5.4. Síntesis de la problemática socioeconómica del municipio

El municipio de Puruándiro, tradicional productor de granos (maíz, trigo y sorgo) y cerdos desde los años 60's, se encuentra en una situación de crisis a raíz de la implementación de políticas agropecuarias que se alejaron de la problemática del campo, al retirar los apoyos, subsidios y créditos a los productores. Estas políticas neoliberales y de "libre comercio" con el extranjero, han repercutido negativamente en los precios de los granos y productos pecuarios, elevándose los costos de producción; por lo que la actividad porcicola ha disminuido debido

al incremento de los alimentos balanceados, servicios veterinarios y medicinas. Así mismo, los bajos precios de la carne y lechones, no garantizan los ingresos necesarios para hacer rentable la actividad.

De los aspectos naturales, productivos y socioeconómicos, la problemática más grave se centra en los terceros. El medio natural con valles y serranías permiten climas aptos par el cultivo de granos y hortalizas con la posibilidad de obtener buenos rendimientos. El clima afecta cuando se presentan de manera irregular sequías o heladas, pero la siniestrabilidad por fenómenos meterológicos en el municipio es baja.

Cerca del 40% de la superficie del municipio se utiliza para la explotación bovina bajo el sistema extensivo. El sobrepastoreo es una condición constante en los ejidos, lo que provoca suelos sin cubierta vegetal haciendo más susceptibles a la erosión de los suelos e irrumpe los ciclos vegetativos de las diferentes especies de plantas que el ganado consume.

Así mismo, los escasos apoyos federales que reciben como por ejemplo PROCAMPO, no logran compensar los bajos niveles económicos que provocó la apertura comercial de la llamada "globalización," ya que ha afectado negativamente el mercado interno con productos de menor precio a los nacionales. En cuanto a la actividad política, la población ha vertido su simpatía hacia el Partido de la Revolución Democrática, logrando despertar el Neocardenismo a través del consenso entre los diversos sectores productivos, pero dependerá de estas fuerzas emergentes, del grado de su organización y capacidad para desarrollar diversos proyectos productivos, que se transite a

metas objetivas para mejorar la situación socioeconómica de la mayoría de la población municipal.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Tipología de productores y sustentabilidad económica de las unidades de producción

6.1.1. Tipos de productores y características

Se identificaron dos grandes grupos: 1) los que producen bajo una lógica simple o campesina, reproduciendo sólo sus condiciones de vida y trabajo para cubrir las necesidades básicas de la unidad de producción; y 2) los que se reproducen bajo la lógica o estrategia empresarial con acumulación de capital e incrementar sus bienes materiales.

Dentro de la lógica de reproducción campesina se identificaron cinco tipos de productores: campesino jornalero, campesino dependiente, campesino de subsistencia, campesino comerciante y campesino excedentario. En tanto que dentro de la lógica empresarial sólo tres tipos: empresario comerciante pequeño y mediano y empresario agrícola. De esta forma los campesinos representan el 79.8% y los empresarios el 20.2% (cuadro 16).

A continuación se caracterizan cada uno de los tipos de productores identificados en el municipio:

Campesino Jornalero (Cj). Más del 50% de sus ingresos es por la venta de su fuerza de trabajo. Esta actividad la desarrollan en lo local, y como se ha citado en reiteradas ocasiones la mayoría de ellos, sobre todo los más jóvenes, migran a los Estados Unidos, empleándose en múltiples actividades en el campo o en diversos servicios. El tiempo de estancia en el país del Norte oscila entre 4-10

meses, con ingresos promedios de 4 a 5.5 mil dólares por temporada o anuales. Estos productores representan el 34.4% de la muestra obtenida en el municipio. El promedio de superficie de labor es de 3 a 7 ha de temporal, insuficiente para cubrir las necesidades básicas de la unidad de producción. El 81.81% cuentan con medio de tracción animal (tiro de bestias), y aperos de labranza para las actividades agrícolas; la fuerza de trabajo es de tipo familiar en su unidad de producción; así mismo, la mitad de ellos cuentan con ganado bovino de 5 a 15 cabezas y 1 ó 2 vientres de porcinos. El promedio de miembros de la unidad es de 7.5, uno de los más altos, variando de 5 a 10 personas.

Cuadro 16. Importancia relativa de los tipos de productores en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo	Clave	Subtipo	Subclave	Frecuencia	%
Campesino jornalero	Cj	Campesino jornalero	Cjo	22	34.4
Campesino dependiente	Cd	Campesino dependiente	Cde	17	26.5
Campesino de subsistencia	Cs	Campesino de subsistencia	Csu	5	7.8
Campesino excedentario	Cex	Campesino excedentario con A F E	Cex-AFE	5	7.9
		Campesino excedentario migrante	C ex-m		
		Campesino excedentario ganadero	Cex-g		
		Campesino excedentario agrícola	Cex-a		
Campesino comerciante	Cc	Campesino comerciante	Cco	2	3.1
Empresario comerciante pequeño y mediano	Ecop y m	Empresario comerciante pequeño y mediano	Ecop y m.	4	6.1
Empresario agrícola pequeño	Eap	Empresario agrícola pequeño con ayuda de familiares emigrados	Eap-A F E	9	14.1
		Empresario agrícola pequeño	E ap		
Total	-----	-----	----	64	100

Campesino de subsistencia (Cs). La actividad económica de este tipo de productor se concentran en la agricultura, siendo ésta la base de sus ingresos o única para cubrir sus necesidades básicas. El rango de superficie de labor es de 2 a 6 ha de riego o punta de riego y de 4 a 8 ha de temporal, además cuenta con tracción animal (tiro de bestias) y las labores de preparación del terreno como el barbecho y rastreo lo realiza con tractor que contrata, siendo el trabajo permanente de tipo familiar; sin embargo, los hijos mayores tienden a buscar empleo asalariado, a través de la migración y contribuyen al mismo tiempo con los gastos de la unidad de producción en porcentajes menores al 50% o en mejoras a la casa - habitación e incluso hacen su propio ahorro.

Al ingresar las remesas económicas a la unidad de producción que provienen de los hijos migrantes, inicia un proceso de ayuda de recursos económicos que se transforma con el tiempo en momentos de transición de dependencia de aquellos. Muy pocos (25%) cuentan con ganado bovino de 10 a 15 cabezas y ganado de solar. El rango de miembros de la unidad va de 4 a 10 personas. Este tipo de productor representó el 7.8 % del total.

Campesino excedentario (Cex). La agricultura es la actividad económica principal o la única. El rango de superficie de labor es de 2 a 11 ha de riego y de 4 a 11 ha de temporal; cuentan además con medios de tracción animal (tiro de bestias) y las labores de preparación del terreno como el barbecho y rastreo es realizado con tractor que rentan; el trabajo permanente de la unidad es de tipo familiar; los hijos mayores (más de 20 años) al no encontrar fuentes de empleo

en la región o no continuar sus estudios tienen como alternativa la migración, contribuyendo a los gastos de las necesidades de consumo de la unidad o también para la formación de su propio patrimonio. La mitad cuentan con ganado bovino de 10 a 20 cabezas y porcino de 3 a 5 vientres; el rango de miembros de la unidad son de 5 a 8 personas. Este tipo de productor representó el 7.9% del total.

Campesino comerciante (Cc). La agricultura es una actividad secundaria, siendo el comercio la actividad económica principal, representando ésta más del 50% de sus ingresos totales durante el año. Poseen un promedio de 4 ha y un rango 2 a 6 ha de punta de riego y de 1 a 2 ha de temporal; no cuentan con tiro de bestias, contratan maquinaria agrícola para las labores y la fuerza de trabajo es asalariada-familiar; el promedio de miembros de la unidad de producción es de 4 con un rango de 3 a 5 personas. Este tipo de productor representó el 3.1% del total.

Campesino dependiente (Cd). La agricultura es secundaria con menos del 50% de los ingresos; la actividad económica principal con más del 50% de ingresos, proviene de las remesas de recursos que sus familiares les envían de los Estados Unidos, dependiendo de éstos para cubrir las necesidades básicas de la unidad de producción. La mitad cuenta con tierras de riego con promedio de 1.5 ha y un rango de 1 a 2 ha de punta de riego y 2 a 5 ha de temporal; más de la mitad cuenta con tiro de bestias y aperos de labranza y contrata maquinaria

agrícola para la preparación (barbecho, rastreo) del terreno y las demás actividades las realiza con tracción animal y con fuerza de trabajo de tipo familiar. El promedio de miembros de la unidad es de 7 con un rango de 4 a 10 personas. Este tipo de productor representó el 26.5% del total.

Empresario agrícola pequeño (Eap). En este tipo de productor la actividad principal o la única es la agricultura, cuenta con tractor propio con el cual realizan maquilas o renta sus servicios de maquinaria a personas que no cuentan con ello; poseen tierras de riego en un rango de 6 a 12 ha y ninguna de temporal; la fuerza de trabajo es asalariada y familiar para la operación de maquinaria y otras actividades; algunos rentan más superficie de cultivo llegando a manejar de 20 a 40 ha de punta de riego. El promedio de miembros de la unidad es 4.5 y el rango de 3 a 6 personas. Este tipo de productor representó el 14.1% del total del municipio.

Empresario comerciante pequeño y mediano (Ecp y m). Los mayores ingresos económicos provienen del comercio relacionado a los productos agropecuarios. Sus medios de producción son vehículos para el transporte de las mercancías tales como camionetas pick - up, de tres toneladas u otros; cuenta con tractor propio; el 75% de ellos tiene ganado bovino (30 a 50 cabezas de engorda) y/o porcino (200 a 600 cabezas); posee un rango de 6 a 12 ha de punta de riego y ninguna de temporal; además renta más superficie cultivable entre 10 a 30 ha; la fuerza de trabajo es asalariada y familiar en la operación de los vehículos y otras actividades centrales. El promedio de miembros de la unidad es de 6 y el

rango es de 5 a 7 personas. Este tipo de productor representó el 6.1% del total municipal.

Cuadro 17. Superficie de labor según tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Superficie de riego (ha)			Superficie de temporal (ha)			Frecuencia (encuesta)
	Poseen (%)	Intervalo	Promedio	Poseen (%)	Intervalo	Promedio	
Campesino jornalero	0.0	0	0	100.0	3-7	5.0	22
Campesino De subsistencia	43.3	2 - 6	4.0	56.7	4 - 8	6.0	4
Campesino excedentario	38.7	2 - 11	6.5	61.3	4 - 11	7.5	6
Campesino comerciante	41.3	2 - 6	4.0	58.7	1 - 2	1.5	2
Campesino dependiente	53.0	1 - 2	1.5	47.0	2 - 5	3.5	17
Empresario Agrícola pequeño	100.0	6 - 12	9.0	0.0	0.0	0.0	9
Empresario comerciante pequeño y mediano	100.0	6 - 12	9.0	0.0	0.0	0.0	4
Municipio	33.5	2.7 - 7	5.0	66.5	2- 4.7	3.3	64

Muestra = 64 productores

Cuadro 18. Disponibilidad de medios de producción por tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Cuenta con tractor propio (%)		Cuenta con tiro de bestias propio (%)		Cuenta con transporte propio (%)	
Campesino jornalero	—	no	81.81	18.18	68.1	31.8
Campesino de subsistencia	—	no	75.0	25.0	75.0	25.0
Campesino excedentario	—	no	66.6	33.3	50.0	50.0
Campesino comerciante	—	no	—	no	50.0	50.0
Campesino dependiente	—	no	58.8	41.1	82.3	17.6
Empresario agrícola pequeño	55.5	44.5	33.3	66.6	100	—
Empresario comerciante pequeño	100	—	—	no	100	—
Municipio	22.2	6.3	45.0	26.31	75.0	24.9

Muestra n = 64 productores

Cuadro 19. Disponibilidad de ganado por tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Ganado bovino (%)		Ganado porcino (%)		Ganado de solar (%)	
	Si	No	Si	No	Si	No
Campesino Jornalero	50.0	50.0	31.8	68.1	31.8	68.1
Campesino de subsistencia	25.0	75.0	no	100	no	100
Campesino excedentario	50.0	50.0	50.0	50.0	33.3	66.6
Campesino comerciante	no	no	no	no	no	no
Campesino dependiente	17.6	82.3	35.2	64.7	11.7	88.3
Empresario agrícola pequeño	55.5	44.5	66.6	33.3	no	100
Empresario comerciante pequeño	75.0	25.0	50.0	50.0	no	100
Municipio	50.3	49.7	52.0	48.0	21.9	78.1

Muestra n = 64 productores)

Cuadro 20. Número de miembros de la unidad de producción por tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de Productor	Número de miembros		Al interior de la unidad (que viven)		Fuera de la unidad (migrantes)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Rango	Promedio
Cj	5-10	7.5	3-5	4	2-7	4.5
Cs	4-10	7.0	5-6	5.5	2-4	3.0
Cex	5-8	6.5	4-6	5	2-4	3
Cco	3-5	4	2-3	2.5	1-3	2
Cd	4-10	7	3-5	4	2-5	3.5
Eap	3-6	4.5	3-4	3.5	2-4	3
Ecp y m	5-7	6	4-7	5.5	2-5	3.5
Municipio	4-8	6	3.5-5	4.2	2-4	3.2

Fuente: Encuesta de campo (n = 64 productores)

6.1.2. Actividades económicas e importancia

La grave disminución de prácticamente todos los apoyos, subsidios y créditos hacia el campo, aunado a la inexistencia de alternativas de otros programas productivos que impulsarían su estabilidad o crecimiento en lo inmediato o mediano plazo, provocaron el estancamiento de la producción agropecuaria del sector primario del país.

El municipio de estudio no escapó a esta problemática de cambio productivo, el cual se encuentra en el abandono de tierras de temporal y un rentismo de parcelas de riego o punta de riego, la alternativa en lo inmediato por la falta de fuentes de empleo es la migración hacia el vecino país del Norte, sobre todo de los jóvenes que buscan mejorar sus condiciones económicas de vida. El fenómeno de la migración se ha tornado para una gran parte de productores y sobre todo, como se precisó, para muchos jóvenes (entre 20 a 50 años), como la principal fuente de ingresos económicos, siendo de suma importancia (del 40% hasta el 100%) para la economía de una gran parte de las familias del municipio.

La agricultura, es el sector económico primario que se mantiene en primer lugar porcentual con respecto al secundario y terciario, pero su tendencia es a disminuir por la falta de créditos y subsidios que estimulen la producción y reestructuración de la infraestructura productiva. Es decir, en 1990 el sector primario ocupaba el 57.8% de la población económicamente activa (PEA); el sector secundario el 11.4%; el sector terciario el 24.3% y un 6.5% no se especifica. Puede apreciarse que el sector primario continuaba ocupando el

primer lugar en importancia en el municipio (Hernández, 1998).

No obstante lo anterior, su estructura económica tiende a modificarse, manifestándose un cambio del peso relativo de sus sectores, por ejemplo, en el período de 1980 a 1990, el sector primario disminuyó del 77.5% al 61.7%; el secundario pasó del 8.1% al 12.1%; terciario aumentó de 14.3% al 26.03%. El sector primario continúa con el mayor peso porcentual, pero la tendencia es a disminuir y a elevarse el de los otros dos sectores, sobre todo el secundario, lo que significa que el municipio se está desarrollando económicamente de forma lenta (Hernández, 1998).

Por lo que respecta a su (PEA), ésta se concentra principalmente en personas con edades de los 15 a los 49 años, cuyo grupo de edades es el mayoritario.

Los datos anteriores, muestran que la agricultura continúa siendo la actividad de mayor importancia económica en los 40 ejidos y comunidades agrarias que conforman el municipio; sin embargo, también se presenta de manera importante la falta de empleo, debido a la mecanización de los cultivos, pero sobre todo a la no existencia de fuentes de trabajo en el municipio, por lo que la población apta para trabajar (PEA) tiende a emigrar en un alto índice.

Las actividades no agrícolas que forman parte de estrategias de las unidades de producción se encuentran en franca tendencia de incremento, dado entre otras cosas a la falta de opciones de empleo y abandono en el medio rural. En el cuadro 21 y figura 1, se muestran datos respecto a esta situación, donde el trabajo asalariado y ayuda de familiares emigrados en el extranjero (principalmente de Estados Unidos) constituyen los principales ingresos

económicos (percapita promedio de 4,500 usdls) no agrícolas, que sustituyen a los ingresos de origen agropecuario.

Los resultados obtenidos sobre trabajo asalariado realizado por los habitantes de las comunidades seleccionadas fue el siguiente: Batuecas el 88.8% de los productores, el ejido de Galeana el 61.5%, el ejido Isaac Arriaga y El Pilar, la ayuda de familiares emigrados es más relevante, con 68.7% 55.5%, respectivamente. Mientras el ejido de Puruándiro, donde existe riego la situación (23.5%) se apreció más equilibrada.

Cuadro 21. Importancia relativa de las actividades no agrícolas según comunidades encuestadas en Puruándiro, Mich. 1999.

Comunidad	Productores encuestados (%) que practican tal actividad				Total (%)	Total de productores encuestados
	T A*	Comercio	A F E*	Otra no agrícola		
Ejido Puruándiro	23.5	23.5	35.3	17.6	100	17
Ejido el Pilar	33.3	11.1	55.5	0.0	100	9
Ejido Galeana	61.5	7.7	30.7	0.0	100	13
Ejido Isaac Arriaga	12.5	6.2	68.7	12.5	100	16
Comunidad Batuecas	88.8	11.1	0.0	0.0	100	9
Nivel Municipio	39.0	12.5	40.6	7.8	100	64

TA* = Trabajo Asalariado

AFE* = Ayuda de Familiares del Extranjero

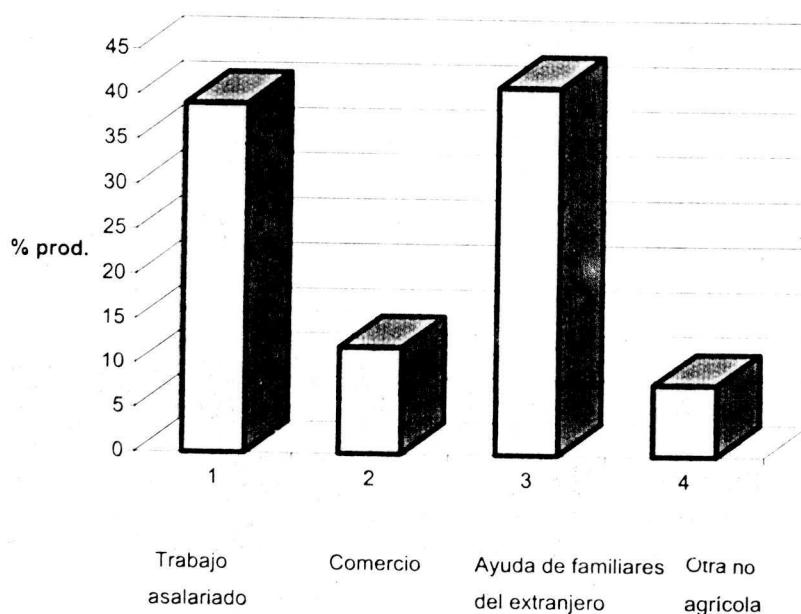


Fig. 1. Importancia de las actividades no agrícolas en el Mpio. de Puruándiro, Mich. 1999.

Donde: % prod.= % de productores

En el cuadro 22 y fig. 2, se aprecia que la agricultura en la mayoría de los tipos de productores identificados, pasa a ser la segunda actividad en la obtención de los recursos económicos para la unidad de producción, lo que significa la existencia de estrategias diversas por los tipos de productores para satisfacer sus necesidades de consumo.

El trabajo asalariado, comercio y la ayuda económica de familiares emigrados, representan los ingresos secundarios en un 6.25%; 6.25% y 25% de los productores, respectivamente; es decir, son pocos, por lo que, más bien, se convirtieron en las principales fuentes de ingresos de muchos de ellos, y la agricultura en cambio, resultó ser la actividad secundaria en más de la mitad de los productores encuestados.

Cuadro 22. Ingresos secundarios (menos del 50%) según tipo de productores en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo	TA	Comercio	AFE	Agricultura	Total (%)	Frecuencia
Cj	0.0	4.5	9.1	86.3	100	22
Cs	0.0	0.0	75.0	25.0	100	4
Cex	16.6	16.6	33.3	33.5	100	6
Cco	0.0	0.0	0.0	100	100	2
Cd	5.8	0.0	17.6	76.4	100	17
Eap	11.1	11.1	44.4	11.1	100	9
Ecp	25.0	25.0	0.0	50.0	100	4
Municipio	6.25	6.25	25.0	62.5	100	64

TA : Trabajo Asalariado

AFE : Ayuda de Familiares Emigrados

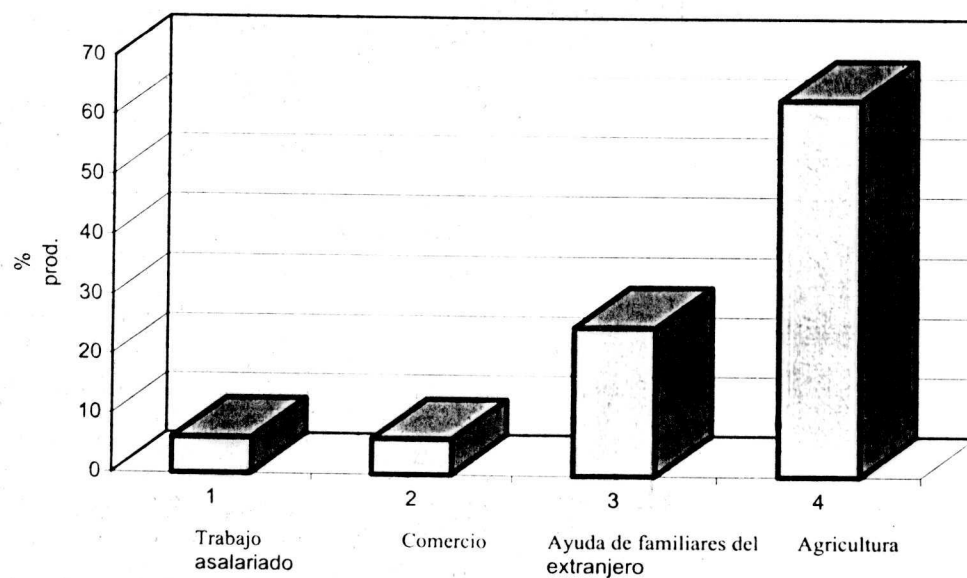


Fig. 2.- Importancia relativa de las actividades económicas como ingresos secundarios a nivel municipal (menos del 50%)

Donde: % prod.= % de productores

En el cuadro 23 y figura 3, se muestran los resultados del trabajo de campo, siendo los siguientes a nivel municipal: el 59.3% de las unidades de producción encuestadas obtienen sus ingresos económicos de forma secundaria o terciaria de la agricultura, debido a la poca remuneración que de las actividades agropecuarias obtienen, pues es tan sólo el 11.0% como actividad única y el 29.6% la ejercen como actividad principal. Lo anterior significa que existe una agricultura en recesión por la falta de mayores estímulos y mejor canalizados y apoyos a los productores. Sin embargo, existen diferencias en función de las comunidades de estudio. Las comunidades temporaleras o con mayores restricciones para la agricultura, observamos porcentajes altos de productores con ingresos secundarios por agricultura de 100%, 88.8% y 77.7% en el caso del ejido de Galeana, ejido El Pilar y la comunidad de Batuecas, respectivamente. Por el contrario, en los ejidos de riego de Puruándiro e Isaac Arriaga, fue de 29.4%, significativamente menor en relación a los otros tres.

Cuadro 23. Importancia económica de la agricultura en Puruándiro, Mich., 1999.

Comunidad	Agricultura como actividad única	Agricultura como actividad principal (+50%)	Agricultura como actividad secundaria o terciaria (50%)	Total (%)	Total de encuestados
Ejido Puruándiro	23.5	47.0	29.4	100	17
Ejido Isaac Arriaga	18.7	50.0	29.4	100	16
Ejido Galeana	0.0	0.0	100	100	13
Ejido El Pilar	0.0	11.0	88.8	100	9
Comunidad Batuecas	0.0	12.2	77.7	100	9
Municipio	11.0	29.6	59.3	100	64

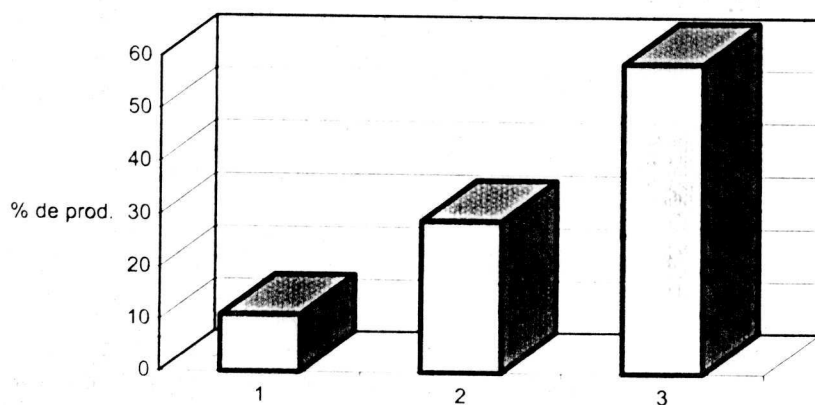


Fig. 3.- Importancia económica de la agricultura en el municipio, 1999.

Donde: % prod. = % de productores, y

1. agricultura como actividad única.
2. agricultura como actividad principal; y
3. agricultura como actividad secundaria o terciaria

6.1.3. Distribución de los tipos de productores en las comunidades entrevistadas

La visión de la que se parte es de carácter cualitativo, debido a los resultados del modelo de desarrollo regional desigual y de polarización entre los productores que fue impuesto en la región y municipio. La estructura social es amplia y compleja al encontrar agricultura de riego con orientación comercial, de temporal principalmente de subsistencia y las variaciones entre ambas; también las diversas estrategias productivas que desarrollan las unidades de producción para lograr los ingresos mínimos y cubrir sus necesidades básicas de consumo. Así encontramos desde jornaleros locales o migrantes hasta

empresarios agrícolas como expresión del modelo capitalista de crecimiento económico y campesinos con sus distintos grados de diferenciación.

La distribución de los tipos de productores y características están condicionadas a los niveles socioeconómicos en relación a la productividad agropecuaria de sus unidades de producción, acumulación de capital y de manera particular a las remesas de recursos económicos de familiares que emigran a los Estados Unidos, y por otra parte, a las condicionantes de relieve e infraestructura agrícola de las unidades de producción. El cuadro 24 muestra la distribución de los tipos de productores dentro de las comunidades encuestadas, cuyas variantes se explican en relación a las actuales condiciones y estrategias productivas, las cuales se encuentran en constante transición o dinamismo, dada la problemática económica existente en el sector agropecuario del municipio.

Cuadro 24. Distribución porcentual de los tipos de productores según comunidades encuestadas en Puruándiro, Michoacán. 1999.

Tipo de productor	Comunidades encuestadas					Frecuencia (%)
	Ejido Puruándiro (%)	Ejido Galeana (%)	Ejido Isaac Arriaga (%)	Ejido El Pila (%)	Comunidad Batuecas (%)	
Campesino jornalero	11.7	61.5	6.2	33.3	88.8	22
Campesino de subsistencia	11.7	0.0	6.2	11.1	0.0	4
Campesino excedentario	17.6	0.0	18.7	0.0	0.0	6
Campesino comerciante	5.8	7.7	0.0	0.0	0.0	2
Campesino dependiente	11.7	30.7	37.5	55.5	0.0	17
Empresario agrícola pequeño	29.8	0.0	25.2	0.0	0.0	9
Empresario comerciante	11.7	0.0	6.2	0.0	11.1	4
Frecuencia	17	13	16	9	9	64
Total (%)	100	100	100	100	100	100

6.1.4. Sustentabilidad económica de los productores

La sustentabilidad económica de las unidades de producción, entendida como el conjunto de productores que logran sobrevivir a partir de la agricultura como única actividad o como la fuente preponderante de ingresos (más del indicador 80%) no es nada alagador en el municipio y mucho menos en las localidades temporaleras. Los ejidos de Puruándiro e Isaac Arriaga, se detectan los empresarios agrícolas pequeños, tipo de productor que no se detectó en ninguna de las otras tres comunidades estudiadas. En estos dos ejidos se detectó también el menor porcentaje de campesinos jornaleros, el tipo de productor de condición socioeconómica más precaria. El porcentaje de campesinos excedentarios fue similar, pero no de campesinos dependientes, tipo de productor que en el ejido Isaac Arriaga representó el 37.5% y en Puruándiro sólo el 11.7%. En estos dos ejidos puede decirse que se encontraron los mayores niveles socioeconómicos de los productores, explicado por la existencia de mejores condiciones ambientales para la agricultura. En el ejido Galeana y El Pilar, así como en la comunidad de Batuecas, estuvieron presentes niveles socioeconómicos más precarios. En el ejido Galeana el 61.5% son productores del tipo campesino jornalero y en Batuecas el 88.8%; en tanto que en El Pilar la proporción fue de un tercio (33.3%).

El otro grupo importante de productores lo ocupó el campesino dependiente con 30.7% y 55.5% en el ejido Galeana y El Pilar, respectivamente; ya que en Batuecas estuvo ausente. Puede apreciarse en estas tres localidades temporaleras, el trabajo asalariado en el exterior y la ayuda de familiares

emigrados, son pilares de las estrategias reproductivas de las unidades de producción rurales. Los tipos de productores sustentables económicamente a partir de la agricultura son: campesinos de subsistencia, campesinos excedentarios y empresarios agrícolas pequeños, todos ellos que representan en conjunto sólo el 29.5%; y los no sustentables económicamente son: campesinos jornaleros, campesinos comerciantes, campesinos dependientes y empresarios comerciantes que representan el 70.5% (cuadro 25).

Cuadro 25. Sustentabilidad económica de las unidades de producción en Puruándiro, Mich. 1999.

Comunidad	Sustentabilidad económica (% de productores)		Total	
	Si	No	F	%
Ejido Puruándiro	58.9	41.1	17	100.0
Ejido Isaac Arriaga	56.2	43.8	16	100.0
Ejido El Pilar	0.0	100.0	9	100.0
Ejido Galeana	0.0	100.0	13	100.0
Comunidad Batuecas	0.0	100.0	9	100.0
Municipio	29.7	70.3	64	100.0

Muestra = 64 productores encuestados

En el ejido El Pilar, ejido Galeana y comunidad Batuecas, ningún productor es sustentable económicamente, es decir, en las áreas de temporal del municipio de Puruándiro con ingresos y productos que aporta la agricultura son insuficientes para la reproducción de las condiciones de vida y de trabajo de las unidades de producción. Por su parte, en el ejido Puruándiro e Isaac Arriaga, la sustentabilidad económica es de aproximadamente 40%, tratándose de productores que sí se mantienen de la agricultura, de las cosechas de los cultivos y de los productos pecuarios que obtienen.

A nivel municipal sólo el 29.7% de las unidades de producción son sustentables económicamente. Esto es un indicador del fuerte deterioro económico sufrido por los productores, a raíz de la desvalorización de los productos de la agricultura, no sólo en este municipio sino en el país, tampoco es de ahora sino de años atrás. Tal situación ha sido la causa principal del incremento de la migración a Estados Unidos de Norteamérica, de modo que hoy día representa una de las principales estrategias reproductivas socioeconómicas para muchos productores y para el conjunto de la actividad económica municipal.

6.1.5. Análisis comparativo y tendencias de los tipos de productores

La tipología de productores encontrada muestra la diversidad socioeconómica del universo de las unidades familiares de producción en el municipio. Elementos sociales, condicionantes de tipo ambiental y de relieve, explican el comportamiento de los productores y la diversidad de los niveles tecnológicos en los procesos productivos; los que permiten precisar la problemática existente.

Para el análisis comparativo de los productores se utilizaron dos principales variables: la primera, considerando el conjunto de actividades económicas o estrategia de reproducción económica y, la segunda, la disponibilidad de medios de producción (maquinaria agrícola, tierra y ganado bovino). Ambas variables dan un conjunto de actividades productivas agrícolas y no agrícolas de las unidades de producción, definiendo los mecanismos o estrategias económicas de cada tipo de productor o grupo de unidades de producción; de tal forma, que se pueda definir a los productores por sus actividades e ingresos

que obtuvieron de ellas. En tales términos se encontraron unidades de producción esencialmente agrícolas, donde esta actividad es la principal en la economía familiar y en otras es de forma secundaria, donde actividades no agrícolas (como migración al extranjero, ayuda de familiares del extranjero, comercio, trabajo asalariado u otras) son las que permiten cubrir las necesidades básicas de consumo en la unidad de producción.

La clase del suelo y tipo infraestructura de riego, permiten que las características socioeconómicas de los productores promuevan el ahorro. Esto se ve reflejado en los tipos de productores que los cuadros 17 y 18 muestran, en donde además de poseer tracción animal, más del 50% de los productores campesinos (excepto el comerciante), realizan las labores de preparación del terreno como barbecho y rastreo, contratando maquinaria agrícola y los demás con sus tiros de animales.

La tendencia de los productores que tienen mejores condiciones económicas se manifiesta en la adquisición o compra de maquinaria agrícola, sea para su propia unidad o para renta a los que no la poseen; la estrategia para lograrlo parte de tres ingresos económicos principales: cosechas (de tierras de riego), producción de ganado bovino o porcino y las remesa de recursos económicos provenientes de los Estados Unidos.

Las estrategias campesinas de tipo tradicional (de autosuficiencia) tienden a disminuir, debido principalmente a que el sector primario pierde peso relativo con respecto a los sectores secundario y terciario por el cambio de su estructura económica; por lo tanto, la tendencia del sector primario en el

municipio es a disminuir en importancia económica de manera significativa y elevarse los demás sectores, sobre todo el secundario.

En el cuadro 21 se aprecia que la agricultura en la mayoría de los tipos de productores identificados pasó a ser como la segunda actividad en la obtención de recursos económicos en las unidades de producción, lo que significa la existencia de estrategias diversas por tipos de productores para satisfacer sus necesidades de consumo.

Así mismo, el número de miembros de la unidades de producción (cuadro 19) es aún alta, el promedio es de 4 a 7.5 por cada familia; sin embargo, lo que hay que destacar es el número de miembros de la unidad que se encuentran fuera de ella, no por estar casados y ser otra unidad de producción, sino por la elevada migración que se da hacia el vecino país del norte, oscilando su promedio entre 2 a 4.5 miembros por familia.

6.2. Costos de producción y rendimientos

El trigo de riego con \$5,162.72/ha en promedio, resultó ser el sistema de cultivo con mayor costo de producción, le sigue el sorgo de punta de riego con \$4,805.78/ha, en tanto que los cultivos de temporal se reducen casi a la mitad: maíz con \$2,463.96/ha, asociación maíz-frijol-calabaza con \$2,80.00/ha y sorgo con \$2,882.50/ha. Las diferencias son debido al mayor uso de insumos y maquinaria observada en los sistemas de riego respecto de los de temporal (cuadro 26).

Cuadro 26. Costos de producción de los sistemas de producción en Puruándiro, Mich. 1999.

Sistema de cultivo	Costos de producción (\$/ha)		
	Intervalo	Promedio	Productores (91)*
Sorgo de punta de riego	3,140 a 6,130	4,805.78	28
Trigo de riego	4,090 a 6,330	5,164.72	18
Maíz de temporal	1,900 a 3,200	2,463.96	29
Asociación maíz - frijol - calabaza	1,420 a 2,510	2,080	12
Sorgo de temporal	2,710 a 3,030	2,882.5	4

* Porque cultivan en temporal y riego un mismo productor
Encuesta de campo (n = 64 productores)

Los rendimientos promedio bajo condiciones de riego son casi del doble en relación a los obtenidos en condiciones de temporal (cuadro 27). En sorgo punta de riego de 8.16 ton/ha contra 4.37 ton/ha en temporal. El promedio en trigo de riego fue de 5.44 ton/ha, en maíz sólo de 1.81 ton/ha y en maíz asociado de 1.15 ton/ha. El rendimiento de frijol en asociación es muy bajo, apenas 0.96 ton/ha, ya que se trata de variedades criollas de guías con bajo potencial de rendimientos, pero a pesar de ello son muy apreciados en sus comunidades por los productores y amas de casa, por el sabor y facilidad de cocimiento .

Cuadro 27. Rendimientos (ton/ha) de los sistemas de cultivo en Puruándiro, Mich. 1999.

Sistema de cultivo	Rendimiento (ton/ha)		Precio promedio de venta (\$/kg en nov. de 1999)	Entrevistados
	Intervalo	Promedio		
Sorgo de punta de riego	6.0 a 12.0	8.16	1.10	28
Trigo de riego	4.5 a 6.0	5.44	1.35	18
Maíz de temporal	0.8 a 3.5	1.81	2.25	29
Asociación Maíz - Frijol - Calabaza	Maíz 0.6 a 2.0 y Frijol 0.080 a 0.150	Maíz 1.15 y Frijol 0.096	1.25 - 6.50	12
Sorgo de temporal	3.0 a 7.0	4.37	1.10	4

En el mes de noviembre de 1999 el grano con mayor precio promedio a la venta por parte del productor fue el frijol con \$6.5/kg, le siguió el trigo con \$1.35/kg, maíz con \$1.25/kg y el sorgo con \$1.10/kg. Sobre estos precios, la opinión generalizada de los productores es de que son muy bajos, siendo estos la principal causa de su baja rentabilidad económica de los sistemas de cultivo.

6.3. Sustentabilidad tecnológica de los sistemas de cultivo

6.3.1. Nivel mínimo de sustentabilidad

Se utilizaron de 12 a 13 prácticas agrónomicas (cuadro 4), y a cada variante dentro de tales prácticas se le asignó un valor numérico entre 0.0 a 1.0, según la sustentabilidad tecnológica empírica al sistema. La suma de los valores proporcionó el índice de sustentabilidad del sistema productivo y también de cada productor encuestado.

En el caso de la presente investigación, el valor mínimo de sustentabilidad aceptable fue establecido en 0.85, para los diferentes sistemas de cultivos, tanto de riego como de temporal. Con lo anterior, se trató de introducir elementos en lo productivo de eficiencia y racionalidad, tanto económica como ecológica, para la prevención y sobre todo la corrección del deterioro ambiental. El valor mínimo de 0.85 es aplicable a cada una de las prácticas agrícolas del proceso productivo de tal suerte que la conjugación de cada uno de ellos debe promediar como mínimo ese 0.85. Es decir, se estaría dando un margen del 0.15 o 15% a las variantes tecnológicas como límite máximo de impacto negativo o deterioro de los recursos naturales. Sin embargo, ese 15% de

disturbio negativo al recurso natural, se expresa que por sí mismo tenga la capacidad de recuperarlo o de atenuar su daño, mediante el proceso natural de recuperación del mismo. Este es un supuesto teórico pero que tiene sus bases empíricas, por lo siguiente: a) el recurso natural tiende a recuperarse por sí mismo y b) la agricultura implica necesariamente un disturbio a la naturaleza, mayor o menor, dependiendo de las prácticas y del manejo tecnológico y ecológico.

Sobre este particular, Romero *et al.* (1999) plantean que la sustentabilidad técnica-ecológica de los paquetes tecnológicos, debe al menos ser del 80% en el conjunto de sus componentes o elementos tecnológicos. Le dan a la naturaleza la tarea de recuperarse del 20% de disturbio, causado por variantes tecnológicas no muy apropiadas desde el punto de vista sustentable.

6.3.2. Sustentabilidad tecnológica según sistema de cultivo

En los cuadros 28 y 29 y figuras 4, 5, 6, 7 y 8 se aprecia que la sustentabilidad tecnológica promedio de los cinco sistemas de cultivo, resultó muy similar en los distintos tipos de productores. En particular, el sistema de sorgo de punta de riego y trigo de riego, no así en los sistemas de temporal, donde pudieron apreciarse algunas pequeñas diferencias. Pueden apreciarse diferencias dentro de cada tipo de productor. En el caso de los empresarios agrícolas pequeños varió el intervalo de 0.66 a 0.73 en el sorgo de punta de riego y de 0.64 a 0.79 en el sorgo de temporal. En los campesinos jornaleros de 0.66 a 0.78 en el maíz de temporal y de 0.65 a 0.74 en la asociación maíz-frijol-calabaza. A nivel

municipal, en el sorgo de punta de riego el índice fue del 8%, en el trigo de 4%, en maíz de temporal 13%, en la asociación maíz-frijol-calabaza de 10% y en sorgo de temporal de 15%. Esto permite afirmar, desde un punto de vista cualitativo que las variantes tecnológicas dentro y entre tipos de productor y dentro y entre sistemas de cultivo, no resultan cuantitativamente grandes. Sin embargo, pudo apreciarse que tales variantes fueron más amplios en los sistemas de cultivo practicados bajo condiciones de temporal.

En las áreas de riego es más alto el uso de la tecnología convencional, debido a su topografía y fertilidad de suelo; mientras las áreas de temporal son más limitadas para la mecanización de sus cultivos por alta pedregosidad y pendientes pronunciadas, de tal manera que los productores balancean la inversión a realizar de forma más cuidadosa. Así pues, la estandarización tecnológica es más marcada en la zona de riego que en la de temporal.

Cuadro 28. Sustentabilidad tecnológica de los sistemas de cultivo de riego y su relación con el tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Sistema de cultivo			
	Sorgo de punta de riego		Trigo de riego	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
C j	0.653 a 0.676	0.664	0.65	0.65
C s	0.676	0.676	0.65	0.65
C ex	0.657 a 0.726	0.686	0.65 a 0.669	0.656
C co	0.692	0.692	0.665	0.665
C d	0.657 a 0.711	0.680	0.63 a 0.653	0.647
E a p	0.665 a 0.738	0.686	0.65 a 0.669	0.657
E c p y m	0.76	0.676	0.65	0.65
Total municipal	0.653 a 0.738	0.682	0.63 a 0.669	0.653

Donde: Cj = Campesino jornalero, Cs = Campesino de subsistencia, Cex = Campesino excedentario, Cco = Campesino comerciante, Cd = Campesino dependiente, Eap = Empresario agrícola pequeño y Ecp y m = Empresario comerciante pequeño y mediano.

La estandarización cualitativa tecnológica, se refiere al hecho de usar la mayoría de los productores una misma tecnología. Por ejemplo: barbecho con arado de discos y rastreo con tractor, aplicación de fertilizantes químicos, cosecha mecanizada, control mecánico y químico de malezas, riego rodado, control químico de plagas. Sin embargo, podrá hablarse también de una estandarización cuantitativa tecnológica si la mayoría da un barbecho y dos rastras, si aplicar la misma formula de fertilización, realizan el mismo número de controles de malezas y mismo número de riegos por citar un ejemplo. Debe advertirse, que si bien puede apreciarse una estandarización cualitativa de la tecnología, ello no significa que también esté presente una estandarización cuantitativa de la misma, ya que esta está influenciada por los recursos disponibles del productor, el conocimiento y criterios de decisión del productor y otros aspectos.

En los sistemas de maíz y sorgo de temporal, donde la estandarización cualitativa tecnológica no es bien clara, pueden apreciarse mayores niveles de sustentabilidad tecnológica en los productores de mayores recursos en el empresario agrícola pequeño, quienes además tienden a una agricultura como actividad económica única o preponderante. De manera contraria en los campesinos jornaleros, dichos niveles promedios fueron menores (cuadro 29). En el maíz de temporal 0.73 vs 0.77 y en sorgo de temporal de 0.66 vs 0.72, en campesinos jornaleros y empresarios agrícola pequeños, respectivamente. Tal situación supone, que los productores de menores recursos hacen uso de tecnologías menos sustentables en comparación con los de mayores

recursos, quienes además serán más receptivos al cambio tecnológico con criterios sustentables. Sin embargo, los productores de menores recursos son amplia mayoría.

Cuadro 29. Sustentabilidad tecnológica de los cultivos de temporal y su relación con el tipo de productor en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Sistema de cultivo					
	Maíz de temporal		Maíz - frijol de temporal		Sorgo de temporal	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Rango	Promedio
C j	0.666 a 0.787	0.730	0.658 a 0.745	0.704	0.666	0.666
C s	0.766	0.766	0.704	0.704	-----	-----
C ex	0.725 a 0.766	0.704	-----	-----	0.658	0.658
C co	-----	-----	0.679	0.679	-----	-----
C d	0.712 a 0.783	0.741	0.704 a 0.712	0.709	-----	-----
E a p	0.741 a 0.795	0.770	-----	-----	0.645 a 0.795	0.72
E c p y m	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total municipal	0.666 a 0.795	0.742	0.658 a 0.745	0.699	0.645 a 0.795	0.681

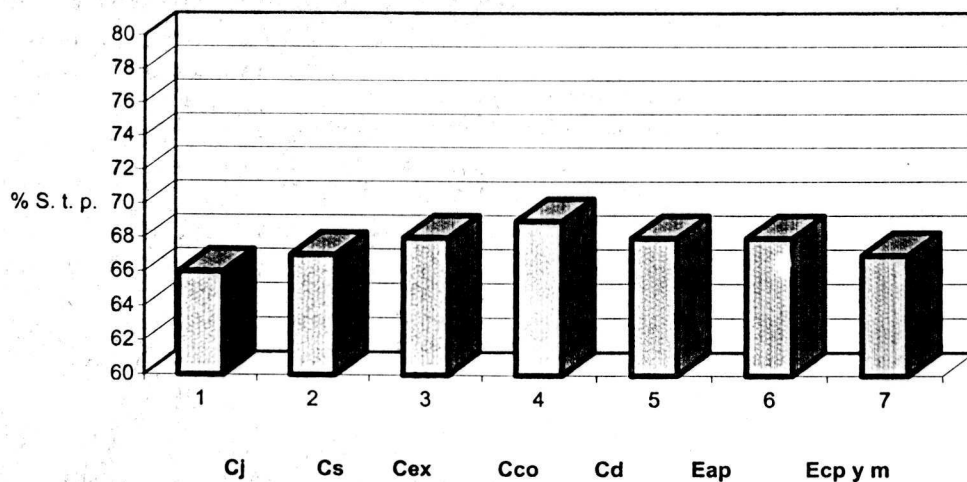


Fig.- 4. Promedio de sustentabilidad tecnológica en: sorgo de punta de riego. S.t.p= sustentabilidad tecnológica promedio

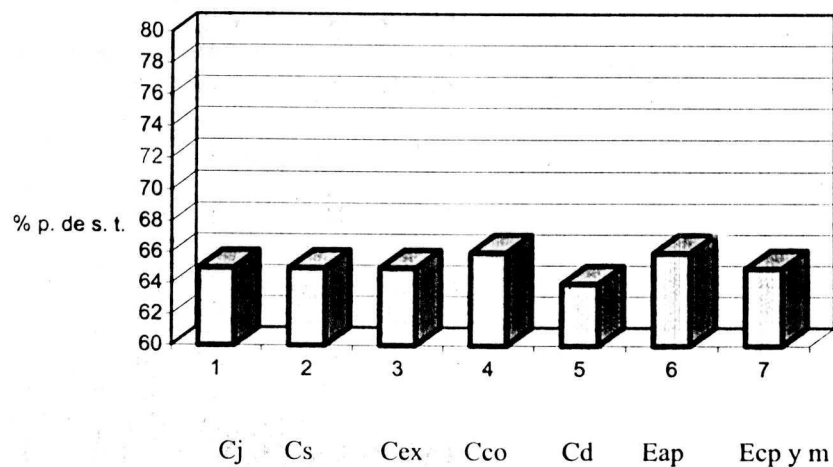


Fig. 5.- Promedio de sustentabilidad tecnológica en: trigo de riego.
Donde: p. de s. t.= promedio de sustentabilidad tecnológica

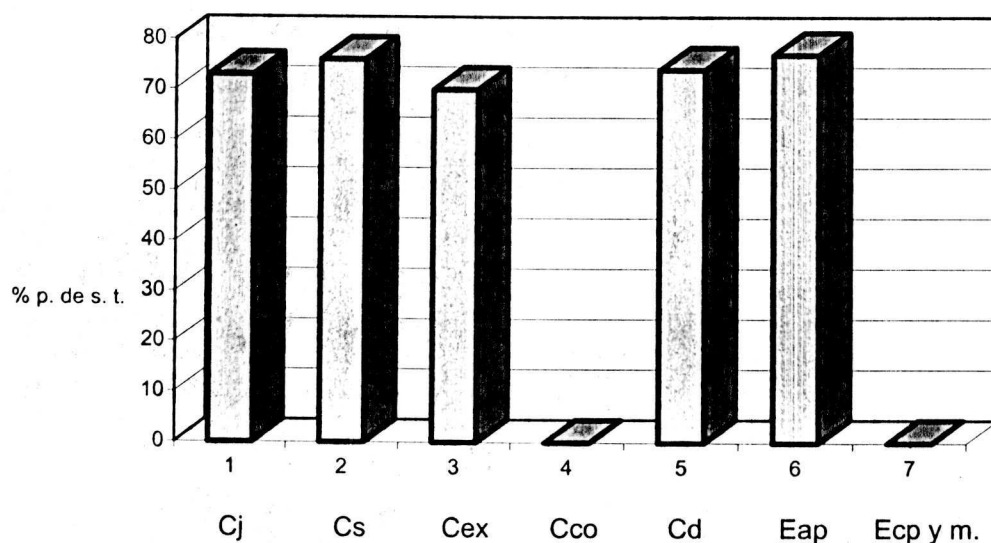


Fig. 6.- Promedio de sustentabilidad tecnológica en: maíz de temporal
Donde: % p. de s. t.= promedio de sustentabilidad tecnológica

Nota : en sustentabilidad se debe a la ausencia de datos (4 y 7) por lo que se debe omitirse.

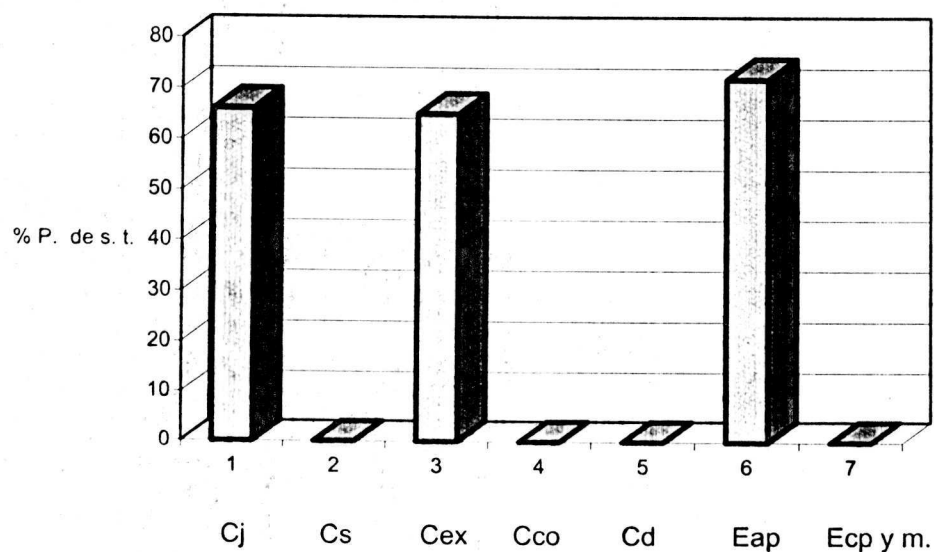


Fig. 7.- Promedio de Sustentabilidad tecnológica en: maíz-frijol-calabaza de temporal.

Donde: % P. de s.t.= promedio de sustentabilidad tecnológica

Nota : en sustentabilidad se debe a la ausencia de datos (2, 4, 5,y 7) por lo que se debe omitirse.

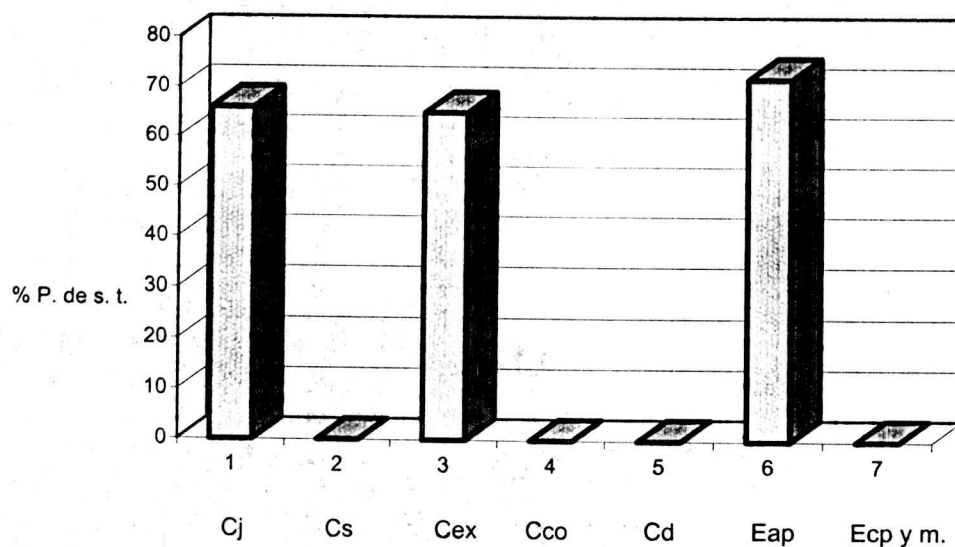


Fig. 8.- Promedio de sustentabilidad tecnológica en: sorgo de temporal.

Donde: % P. de s.t.= promedio de sustentabilidad tecnológica

Nota : en sustentabilidad se debe a la ausencia de datos (2, 4, 5 y 7) por lo que se debe omitirse.

6.3.3. Sustentabilidad tecnológica promedio de los sistemas de cultivo

La diversidad productiva y tecnológica en la agricultura se explica como respuesta a las condicionantes de tipo ambiental y sociocultural particular de cada comunidad y de cada unidad de producción.

Por otra parte, la sustentabilidad en la agricultura es un concepto muy amplio y tiene una gama de interpretaciones, lo que deriva en que no se tenga aún una definición estricta y precisa para su medición e interpretación. Asimismo, continúa siendo una utopía por alcanzar en el marco de un desarrollo social equitativo que garantice además de manera indefinida, el aprovechamiento de los recursos naturales para las futuras generaciones.

Al comparar los diversos sistemas de cultivo en términos de sustentabilidad evaluada de manera empírica, aún es una tarea difícil. No existen alternativas de forma tajantes de “buenas o malas”; es decir, los resultados sobre análisis de sustentabilidad son actualmente un campo abierto a la investigación, debido a la inexistencia de un método bien definido y definitivo. Por ello, el procedimiento utilizado en la investigación fue con técnicas cualitativas y cuantitativas. Los cuadros 30, 31 y figuras 9, 10, 11 y 12 muestran la amplitud y valores promedios de las estrategias tecnológicas que los productores practican según la dinámica y cosmovisión de agricultura tradicional o empresarial, en los cinco principales sistemas de cultivo del municipio de Puruándiro: sorgo de punta de riego, trigo de riego, maíz de temporal, sorgo de temporal y asociación maíz-frijol-calabaza.

Los cultivos de sorgo de punta de riego y trigo de riego (cuadro 30), practicados en áreas planas con infraestructura de riego y tecnología principalmente de tipo convencional mostraron una sustentabilidad tecnológica promedio de 0.736 y 0.623, respectivamente, o dicho de otra forma de 73.6% y 62.3% en el manejo tecnológico conjunto del proceso productivo. Significa que bajo el manejo actual, ambos sistemas están deteriorando el recurso natural.

De las 13 variables que participaron como indicadores con intervalos de sustentabilidad empírica del 0 al 100% (o de 0 al 1) logran promedios aún bajos dado el nivel mínimo o nivel crítico de 85% de sustentabilidad considerado para el municipio. En el análisis, las variables representan prácticas productivas con un valor particular asignado para cada sistema. Sin embargo, para estos dos cultivos los indicadores o prácticas agrícolas con menor valor de sustentabilidad empírica fueron el destino de los residuos de cosecha, método de riego, fuentes de fertilizantes, tipo de germoplasma y también en el trigo lo fue control de malezas. En estas prácticas se obtuvieron valores promedios de sustentabilidad inferiores al 0.60 o del 60%, de tal suerte que las variantes tecnológicas actuales resultaron con bajos valores de sustentabilidad.

Para el caso del cuadro 31, donde se muestran los cultivos temporaleros, las variables con menores promedios sustentables de los 12 considerados fueron: destino de los residuos de cosecha, pendiente de los terrenos, preparación del terreno y fuentes de fertilizantes. Los sistemas de cultivo con mayores grados de sustentabilidad fueron: asociación maíz-frijol-calabaza y maíz de temporal cuyos promedios se estimaron superiores al del sorgo de temporal.

De los cinco sistemas de cultivo, con mayor sustentabilidad tecnológica promedio fue el sorgo de punta de riego con 0.73% le siguió el maíz de temporal con 0.71%, la asociación maíz-frijol-calabaza con 0.70%, sorgo de temporal con 0.65% y en el último término el trigo de riego con 0.62. Todas estas cifras abajo del nivel mínimo ideal establecido en 0.85, pero también del que establecieron Romero *et al.* (1999) en 0.80. Cabe hacer notar, fuertes diferencias en la variable pendiente del terreno entre los sistemas practicados bajo riego y temporal. En la zona de temporal se practican cultivos en suelos con pendientes, al roturarlos y surcarlos inapropiadamente se están erosionando y la erosión como elemento de deterioro del recurso natural, no es fácil de revertir o de recuperar.

En la asociación maíz-frijol-calabaza, el indicador pendiente del terreno se ubicó en 0.52% y en el sorgo en 0.68 en promedio, y por el intervalo donde no aparece el valor de 1, se infiere que ningún productor realiza estos sistemas de cultivo en suelos planos, donde el riesgo a la erosión hídrica es bajo o nulo. Bajo las actuales condiciones de producción del sorgo de temporal, se puede atenuar con un buen surcado y con una buena fertilización orgánica. Por otro lado, la asociación maíz-frijol-calabaza resultó más sustentable tecnológicamente en relación al trigo y sorgo de temporal, pero no del maíz de temporal y sorgo de punta de riego. Esto quiere decir, que la diversificación de cultivos no es suficiente para el logro de una mayor sustentabilidad tecnológico-ecológica.

Cuadro 30. Evaluación empírica de la sustentabilidad tecnológica de los cultivos sorgo de punta de riego y trigo de riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Concepto	Sistema de cultivo			
	Sorgo de punta de riego		Trigo de riego	
	(1) Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
1. Pendiente del terreno	0.50 a 1.0	0.973	1.0	1.0
2. Preparación del terreno	0.5	0.508	0.50	0.50
3. Surcado	1 a 0.75	0.991	1.0	1.0
4. Germoplasma	0.50	0.50	0.50	0.50
5. Método de siembra	0.70	0.70	0.70	0.70
6. Fuentes de fertilizantes	0.50 a 0.90	0.532	0.50	0.50
7. Método de aplicación de fertilizantes	0.70 a 0.90	0.725	0.70	0.70
8. Control de malezas	0.70 a 0.80	0.708	0.30	0.30
9. Control de plagas y enfermedades	0.50 a 0.75	0.714	0.75	0.75
10. Método de cosecha	0.90	0.90	0.90	0.90
11. Residuos de cosecha	0.35 a 1.0	0.396	0.0	0.0
12. Método de riego	0.50 a 0.75	0.544	0.50 a 0.75	0.555
13. Diversidad de cultivos	0.70	0.70	0.70	0.70
Total municipal	0.653 a 0.738	0.736	0.63 a 0.669	0.623
Muestra (2)	28		18	

Fuente: Encuesta de campo.

(n = 64 productores).

(1) Donde aparece un sólo valor, significa que todos los productores hacen la práctica y por ende no se presenta en el municipio ninguna otra variante tecnológica.

(2) Productores de 64 encuestados que practican ese sistema de cultivo.

Cuadro 31. Evaluación empírica de la sustentabilidad tecnológica de maíz, sorgo y asociación maíz-frijol-calabaza en condiciones de temporal en Puruándiro, Mich. 1999.

Concepto	Sistema de cultivo					
	Maíz de temporal		Asociación maíz - frijol		Sorgo de temporal	
	Intervalo (1)	Promedio	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
1. Pendiente del terreno	0.50 a 1.0	0.801	0.50 a 0.75	0.520	0.50 a 0.75	0.687
2. Preparación del terreno	0.50 a 0.75	0.612	0.75 a 0.90	0.775	0.50	0.50
3. Surcado	0.50 a 1.0	0.793	0.25 a 0.75	0.375	0.50 a 0.75	0.685
4. Germoplasma	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.50
5. Método de siembra	0.70 a 0.90	0.810	0.80 a 0.90	0.875	0.70	0.70
6. Fuentes de fertilizantes	0.50 a 0.85	0.522	0.50	0.50	0.50	0.50
7. Método de aplicación	0.70 a 0.80	0.727	0.80	0.80	0.70 a 0.80	0.775
8. Control de malezas	0.70 a 0.80	0.741	0.80 a 1.0	0.833	0.70 a 0.80	0.75
9. Control de plagas y enfermedades	0.50 a 1.0	0.758	0.00 a 0.80	0.629	0.75 a 1.0	0.812
10. Método de cosecha	1.0	1.0	1.0	1.0	0.90	0.90
11. Residuos de cosecha	0.15	0.15	0.15	0.15	0.35	0.35
12. Diversidad de cultivos	0.70	0.70	1.0	1.0	0.70	0.70
Total municipal	0.683 a 0.795	0.7178	0.658 a 0.745	0.704	0.666 a 0.795	0.654
Muestra (2)	29	-----	12	-----	4	-----

(1) Donde aparece un sólo valor, significa que todos los productores hacen la misma práctica y por ende no se presenta en el municipio ninguna otra variante tecnológica.

(2) Productores de 64 encuestados que practican ese sistema de cultivo.

Fuente: Encuesta de campo (n = 64 productores).

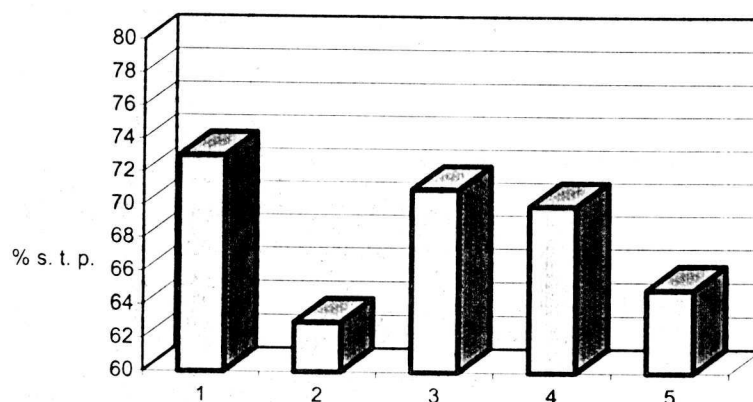


Fig. 9.- Sustentabilidad tecnológica promedio empírica de los sistemas de cultivo en Puruándiro, Mich, 1999.

Donde: % s.t.p.= Sustentabilidad tecnológica promedio;

1= Sorgo punta de riego, 2= Trigo de riego, 3= Maíz de temporal, 4= Maíz-frijol-calabaza de temporal, y 5= sorgo de temporal.

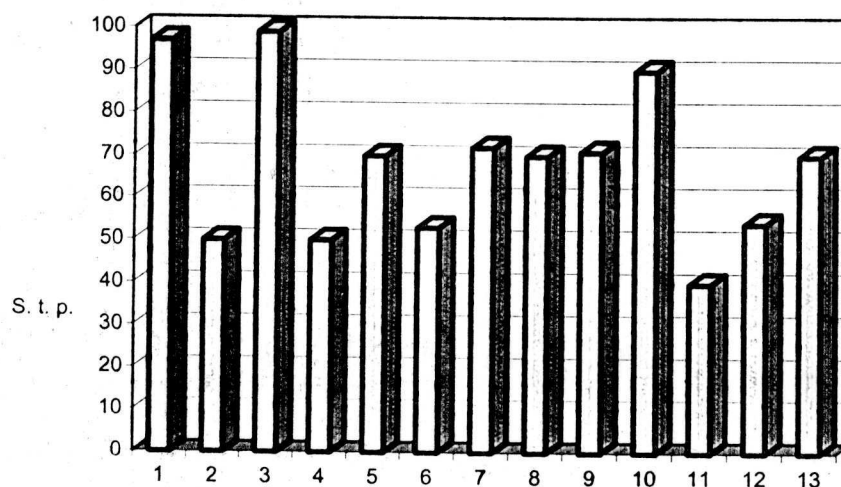


Fig. 10. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: sorgo punta de riego.

Donde S.t.p= Sustentabilidad tecnológica promedio

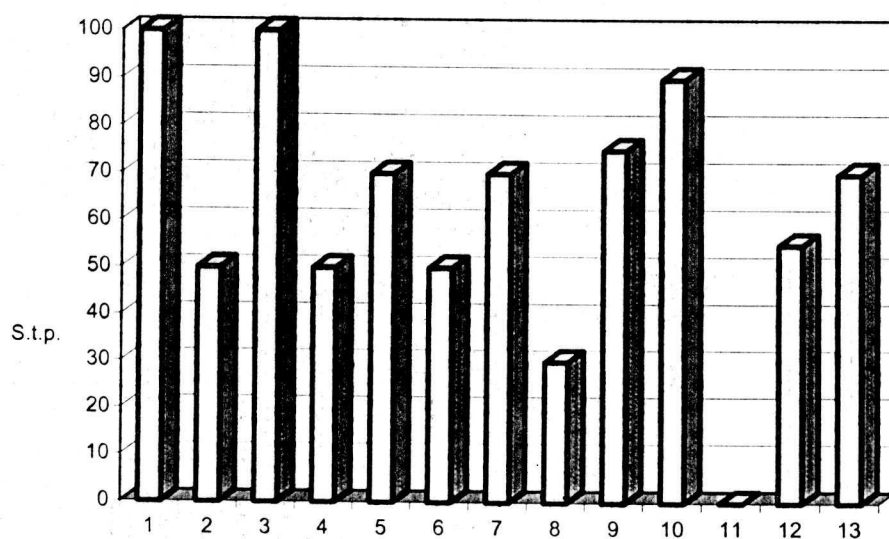


Fig. 11. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: trigo de riego.
s.t.p= sustentabilidad tecnológica promedio

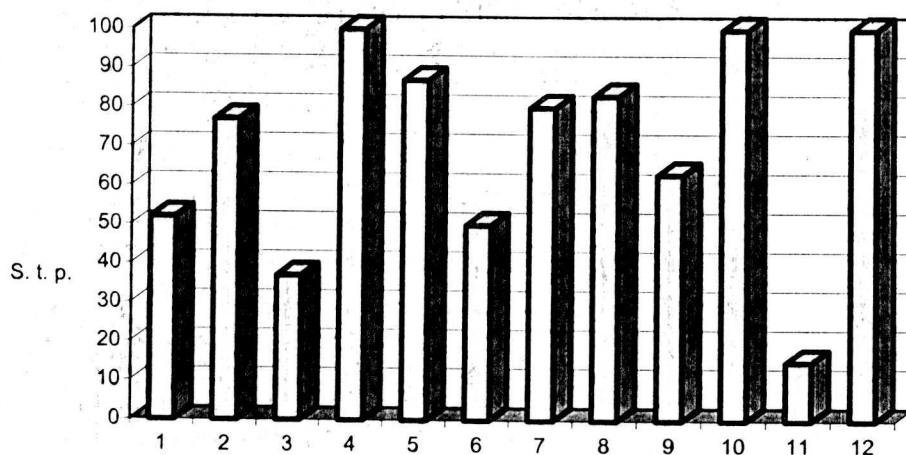


Fig. 12. Sustentabilidad tecnológica promedio por práctica de sistema de cultivo: maíz-frijol-calabaza temporal.

Donde: s.t.p= sustentabilidad tecnológica promedio

- 1.- Pendiente de terreno, 2.- Preparación de terreno, 3.- Surcado, 4.- Germoplasma, 5.- Método de siembra, 6.- Fuentes de fertilizantes, 7.- Método de aplicación, 8.- Control de malezas, 9.- Control de plagas y enfermedades 10.- Método de cosecha, 11.- Residuos de cosecha, 12.- Método de riego, 13.- Diversidad de cultivos.

6.4. Sustentabilidad económica de los sistemas de cultivo

6.4.1. Indicadores (B/C, \$/ha y Rentabilidad) del productor

Se utilizaron los indicadores de relación beneficio/costo (B/C), ganancia neta/hectárea (\$/ha) y rentabilidad según la opinión del propio productor. La unidad de escala espacial fue la hectárea a nivel de cada productores. Estos fueron los indicadores de tipo económico utilizados para conocer la rentabilidad de los cultivos y la cosmovisión de los productores en el municipio. Para tal efecto, se recurrió a las variables rendimiento y costos de producción, ambos referidos a una hectárea. La base de la información fue la encuesta de campo.

La sustentabilidad económica de los sistemas de cultivos es baja, debido a la alta inversión y a los bajos precios de los granos, sumándose en los tres últimos años la escasez de precipitación pluvial que en conjunto han hecho más difícil que la agricultura en el municipio sea redituable.

Los cuadros 32 y 33 dan cuenta de la sustentabilidad económica de los cinco sistemas de cultivo analizados. De acuerdo a la opinión de los productores sólo el sorgo de punta de riego, lo consideran como el más redituable, siempre y cuando el rendimiento sea mayor a cinco toneladas por hectárea; de lo contrario, obtienen sólo la inversión o resultan con pérdidas; sin embargo, el cultivo de maíz, continúa realizándose por ser el grano básico en la alimentación de las familias sin importar las pérdidas por la inversión realizada.

Cuadro 32. Rentabilidad económica de los sistemas de cultivo bajo riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Indicador		Sistema de cultivo/ha			
		Sorgo de punta de riego		Trigo de riego	
		Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
Relación B/C		1.323 a 2.173	1.736	1.094 a 1.650	1.442
Ganancia \$/ha		1,710 a 6,480	3,524.17	-106 a 2,660	1,703.55
Opinión del productor	Si rentable	-----	85.7%	-----	38.8%
	No rentable	-----	14.3%	-----	61.1%
Muestra		28	-----	18	-----

Cuadro 33. Rentabilidad económica de los sistemas de cultivo bajo temporal en Puruándiro, Mich. 1999.

Indicador		Sistema de cultivo					
		Maíz de temporal		Asociación maíz-frijol-calabaza		Sorgo de temporal	
		Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
Relación B/C		0.509 a 1.647	1.058	0.557 a 1.25	0.8491	0.666 a 1.333	1.091
Ganancia (\$/ha)		- 1255 a 1530	180.104	- 470 a 3200	266.666	- 1030 a 1000	242.5
Opinión del productor	Si rentable		6.8		8.3		25.0
	No rentable		93.2		91.6		75.0
Muestra		-----	29	-----	12	-----	4

En el sorgo de punta de riego la relación beneficio costo fue de 1.73 y las ganancias netas de \$3,524.17/ha. Este sistema obtuvo los indicadores de sustentabilidad económica más altos, le siguió el trigo de riego con 1.44 y \$1,703.5 ha. Sin embargo, el 61.1% de los productores de trigo indicaron que

no es rentable, mientras que el 85.7% de los sorgueros lo calificaron como rentable. Para el cultivo de maíz y maíz-frijol-calabaza en condiciones de temporal, se logra o en su caso se opera con pérdidas. El 75.0% o más de los productores que lo practican lo consideraron a estos sistemas como no rentable. Las ganancias netas promedio fueron de \$180/ha, \$266/ha y \$242/ha, en maíz, sorgo y maíz-frijol-calabaza respectivamente, mientras que la relación beneficio/costo fue de 1 o menor. El maíz y frijol al tratarse de alimentos básicos, la expansión del sorgo, aunado a la importancia de los mismos en la alimentación ganadera, son seguramente las principales razones que explican su práctica, a pesar de su baja o nula sustentabilidad económica. La política macroeconómica ha golpeado sistemáticamente a los sistemas de temporal, dada su mayor fragilidad y menor productividad.

6.4.2. Sustentabilidad económica promedio y relación con el tipo de productor

La agricultura es una actividad que depende de la calidad y cantidad de los recursos naturales, por ejemplo los procesos climáticos y biológicos, de igual forma del desarrollo técnico, social y económico de la sociedad para la toma de decisiones desde el nivel local, nacional e internacional. Estos aspectos generales, condicionan los niveles de desarrollo y de vida de los productores rurales. La sustentabilidad económica de los sistemas de cultivo, en ocasiones puede verse influenciada por el tipo de productor, sea porque la superficie sembrada es pequeña, por el alto interés de dinero que piden prestado para producir, altos costos de la maquila de maquinaria agrícola (tractores y

cosechadoras), alto costo del riego, alto costo de la mano de obra, el bajo precio de lo cosechado o por bajos rendimientos. Son varios los elementos que pueden estar participando en la definición de la rentabilidad de un cultivo, particularmente la cantidad de uso de tecnología y de mano de obra, del precio de los productos e insumos y de los rendimientos que se obtengan.

En el sorgo de punta de riego el tipo de productor con menores valores en los indicadores de rentabilidad fueron los campesinos jornaleros, quienes son además los productores de más bajo nivel socioeconómico del municipio. En los productores restantes los indicadores mejoran sustancialmente (cuadro 34). Comparando los campesinos jornaleros con los campesinos excedentarios, la relación beneficio/costo fue de 1.496 vs 1.853, la ganancia neta de \$2,427.5/ha vs 4,320.0/ha, y la opinión del productor en cuanto a la rentabilidad del cultivo de 0% vs 80%. Las diferencias en rentabilidad pueden explicarse a las variantes tecnológicas pero desde el punto de vista cuantitativo, en otras palabras, a la mayor o menor cantidad de fertilizante aplicado, oportunidad en la realización de las distintas labores agrícolas y otras que al final de cuentas redundan en mayor o menor rendimiento. Esto bajo el supuesto de la disponibilidad de recursos naturales (suelo y agua) de calidad similar.

En el trigo, los menores valores de los indicadores de rentabilidad se presentaron en los campesinos de subsistencia, el segundo productor en la escala socioeconómica, después de los campesinos jornaleros (cuadro 35). Los productores restantes tuvieron valores superiores. Al comparar los campesinos de subsistencia con los empresarios agrícolas, la relación beneficio/costo fue de

1.229 vs 1.383, la ganancia neta de \$1,215.0/ha vs \$1,950.0/ ha y la opinión del productor en cuanto a la rentabilidad que fue de 0.0% en ambos casos. Sólo los campesinos excedentarios y la mitad de los campesinos dependientes consideraron al trigo como cultivo rentable.

Cuadro 34. Rentabilidad según tipo de productor en el cultivo sorgo de punta de riego en puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Rentabilidad					
	Relación B/C		Ganancia neta (\$/ha)		Opinión del productor (%)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Si	No
C j	1.449 a 1.544	1.496	1,860 a 2,995	2,427.5	0.0	100
C s	1.712	1.712	3,660	3,660	100	0.0
C ex	1.479 a 2.173	1.853	2,270 a 6,480	4,320	80.0	20.0
C co	1.777	1.777	3,500	3,500	100	0.0
C d	1.529 a 1.974	1.754	2,770 a 5,430	3,668	100	0.0
E a p	1.462 a 2.158	1.747	2,150 a 4,830	3,291.11	88.888	11.111
E c p y m	1.323 a 1.779	1.551	1,710 a 4,380	3,045	100	0.0
Total municipal	1.323 a 2.173	1.736	1,710 a 6,480	3,524.17	85.7	14.3

Fuente: Encuesta de campo (28 productores que reportaron practicar dicho sistema) de n = 64.

Cuadro 35. Rentabilidad según tipo de productor en el cultivo de trigo de riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Rentabilidad					
	Relación B/C		Ganancia neta (\$/ha)		Opinión del productor (%)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Si	No
Cj	1.444	1.444	2,200	2,200	0.0	100
Cs	1.229	1.229	1,215	1,215	0.0	100
Cex	1.094 a 1.473	1.338	560 a 2,505	1,828.33	100	0.0
Cco	1.436	1.436	1,915	1,915	0.0	100
Cd	1.162 a 1.610	1.370	-106 a 2,560	1,386	50.0	50.0
Eap	1.152 a 1.650	1.383	795 a 2,660	1,950	0.0	100
Ecp y m	1.323	1.323	2,008	2,008	0.0	100
Total Municipal	1.094 a 1.650	1.442	- 106 a 2,560	1,703.55	33.333	66.666

Fuente: Encuesta de campo (18 productores que reportaron practicar dicho sistema) de n = 64.

No se encontró campesinos excedentarios, empresarios agrícolas y empresarios comerciantes practicando la asociación maíz-frijol-calabaza, al parecer se trata de un sistema asociado con los productores de recursos económicos más limitados: campesinos jornaleros, campesinos de subsistencia, campesinos comerciantes y campesinos dependientes. Sin embargo, cabe hacer notar que los valores más altos de rentabilidad se encontraron en los campesinos jornaleros y campesinos de subsistencia, y los más bajos en los campesinos comerciantes y campesinos dependientes (cuadro 36). Esto hace suponer, que los cultivos orientados al autoconsumo presentan una mayor rentabilidad en aquellos productores donde los productos que se obtienen tienen una mayor relevancia por su valor de uso y no por su valor de cambio. A este sistema de cultivo sólo el 20% de los campesinos jornaleros lo consideran como rentable.

Cuadro 36. Rentabilidad según tipo de productor del cultivo maíz-frijol-calabaza en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Rentabilidad					
	Relación B/C		Ganancia neta (\$/ha)		Opinión del productor (\$)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Si	No
C j	0.586 a 1.25	0.955	-90 a 1,290	520	20.0	80.0
C s	0.958	0.958	610	610	0.0	100
C ex	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C co	0.812	0.812	270	270	0.0	100
C d	0.557 a 0.84	0.728	-470 a 160	-920	0.0	100
E a p	-----	-----	-----	-----	-----	-----
E c p y m	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total municipal	0.557 a 1.25	0.8491	-470 a 1,290	266.66	8.333	91.666

Fuente: Encuesta de campo (12 productores que reportaron practicar dicho sistema) de n = 64.

El maíz de temporal, también es un cultivo principalmente de autoconsumo, es considerado como no rentable por todo tipo de productor, con excepción del 40% de los empresarios agrícolas (cuadro 37).

Cuadro 37. Rentabilidad según tipo de productor del cultivo de maíz de temporal en Puruandiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Rentabilidad					
	Relación B/C		Ganancia neta (\$/ha)		Opinión del productor (%)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Si	No
Cj	0.525 a 1.536	1.004	-1,030 a 1,520	224.14	0.0	100
Cs	0.509	0.509	- 1,255	- 1,255	0.0	100
Cex	0.580 a 1.106	0.843	- 960 a 270	- 345	0.0	100
Cco	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cd	0.862 a 1.542	1.230	-1,300 a 1,530	275.714	0.0	100
Eap	0.875 a 1.647	1.1628	- 330 a 1,425	420	40.0	60.0
Ecp y m	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total municipal	0.509 a 1.647	1.058	-1,300 a 1,530	180.103	6.896	93.103

Fuente: Encuesta de campo (29 productores que reportaron practicar dicho cultivo) de n = 64.

En el sorgo de temporal, cultivo netamente de orientación comercial nuevamente se encontró la asociación de la rentabilidad con el tipo de productor (cuadro 38). En los campesinos jornaleros y los empresarios agrícolas la relación beneficio/costo fue de 0.666 vs 1.312, la ganancia neta de \$ - 1,030.0/ha vs \$ 895.0/ha, y la opinión sobre la rentabilidad del cultivo de 0% vs 50%. Los campesinos jornaleros operan con pérdidas, los campesinos excendentarios en equilibrio y los empresarios con ganancias netas reducidas.

Cuadro 38. Opinión del tipo de productor sobre la rentabilidad del cultivo de sorgo de temporal en Puruándiro, Mich. 1999.

Tipo de productor	Rentabilidad					
	Relación B/C		Ganancia neta (\$/ha)		Opinión del productor (%)	
	Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio	Si	No
Cj	0.666	0.666	-1,030	-1,030	0.0	100
Cs	----	----	----	----	----	----
Cex	1.075	1.075	210	210	0.0	100
Cco	----	----	----	----	----	----
Cd	----	----	----	----	----	----
Eap	1.291 a 1.333	1.312	790 a 1000	895	50.0	50.0
Ecp y m	----	----	----	----	----	----
Total municipal	0.666 a 1.333	1.091	-1,030 a 1000	242.5	25.0	75.0

Fuente: Encuesta de campo (4 productores que reportaron practicar dicho cultivo) de n = 64.

6.4.3. Sustentabilidad tecnológica en cada una de las prácticas según sistema de cultivo

La tecnología en sí misma no es buena ni mala. Su uso actual de forma equivocada y la tendencia al abuso no es un error de ésta, sino de quiénes la desarrollan y aplican. Por lo tanto, se debe de analizar y rectificar las malas acciones y errores cometidos por prácticas y técnicas impropias en la agricultura; dado que a través de los años algunas de ellas han demostrado resultados negativos, reflejándose en la disminución de la capacidad de amortiguamiento o absorción por la naturaleza de los desechos y deterioro generados, por el ritmo de crecimiento económico del que a sido objeto la sociedad en su conjunto.

Los cuadros 39 y 40, señalan las variantes o indicadores tecnológicos cuyos valores de sustentabilidad en algunas de las prácticas de los sistemas de cultivo, están por debajo del valor mínimo sustentable (0.85) deseado a alcanzar. Las distintas prácticas agrícolas muestran índices de sustentabilidad diversos, dado los valores de la escala utilizada. Así por ejemplo, las prácticas agrícolas con variantes tecnológicas de menor promedio en sustentabilidad en los sistemas de cultivos resultan ser: destino de los residuos de cosecha, surcado, fuente de fertilizante, preparación del terreno, método de riego, control de malezas y el tipo de germoplasma; cuyos valores varían de acuerdo al cultivo de que se trate.

En todos los sistemas de cultivo el manejo actual y pasado ha repercutido en la disminución del contenido de materia orgánica y por ende de fertilidad de los suelos, debido a la casi eliminación de los residuos de cosecha (valores promedio de sustentabilidad inferiores a 0.40), sea porque se quemen o se destinan como alimento a la ganadería. Esto quiere decir, que uno de los primeros aspectos a considerar con el fin de incrementar la sustentabilidad tecnológica será necesariamente el comenzar a dejar conscientemente parte de los residuos de cosecha en los terrenos. La materia orgánica es fundamental para el buen funcionamiento productivo del recurso suelo.

Cuadro 39. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo sorgo de punta de riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Práctica	Sustentabilidad promedio	% de productores que realizan una práctica con cierta sustentabilidad (1)													
		0.0	0.15	0.25	0.30	0.35	0.50	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	1.0	Total
1. Pendiente del terreno	0.973	----	----	0.0	----	----	3.57	----	----	3.57	----	----	----	92.85	100
2. Prep. del terreno	0.508	----	----	----	----	----	96.42	----	----	3.57	0.0	----	0.0	0.0	100
3. Surcado	0.991	0.0	----	0.0	----	----	0.0	----	----	3.57	----	----	----	96.42	100
4. Germoplasma	0.50	----	----	0.0	----	----	100.0	----	----	0.0	----	----	----	0.0	100
5. Método de siembra	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	0.0	----	0.0	----	100
6. Fuente de fertilizante	0.532	----	----	----	----	----	89.28	3.57	----	----	----	7.14	----	0.0	100
7. Método de aplicación de fertilizante	0.725	----	----	----	----	----	----	----	85.71	----	3.57	----	10.71	0.0	100
8.- Control de malezas	0.708	----	----	----	0.0	----	----	----	85.71	----	14.28	----	----	0.0	100
9. Control de plagas y enfermedades	0.714	0.0	----	----	----	----	14.28	----	----	85.71	----	----	----	0.0	100
10. Método de cosecha	0.90	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	100.0	0.0	100
11. Residuos de cosecha	0.396	0.0	0.0	----	----	92.85	----	----	----	----	----	----	----	7.14	100
12. Método de riego	0.544	----	----	----	----	----	82.14	----	----	17.85	----	----	----	0.0	100
13. Diversidad de cultivos	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	----	----	----	0.0	100

Fuente: Encuesta de campo (28 productores que reportaron practicar dicho cultivo de n = 64).

(1) El significado de la variante tecnológica verse en el cuadro 4.

La preparación del terreno registró también promedios de sustentabilidad de 0.508 en sorgo de punta de riego, 0.50 en trigo, 0.61 en maíz, 0.77 en la asociación maíz-frijol-calabaza y 0.50 en sorgo de temporal. Esto se debe a que la mayoría de los productores prepararon su suelo de la forma convencional mediante el barbecho, cruza y floteo o en su caso barbecho y cruza, con arado de discos y tractor, ambos casos con una sustentabilidad tecnológica del 0.50. En la actualidad existen otras formas de preparar los suelos, que además de ser menos agresivo al recurso natural son menos costosos. Estas variantes tecnológicas consisten en la labranza de conservación y algunas de sus variantes como: labranza mínima y la labranza horizontal.

En la asociación maíz-frijol-calabaza se pudieron observar los problemas más fuertes de sustentabilidad, ya que usualmente se practica en condiciones de ladera. El surcado al quedar en dirección a la pendiente causa mayor erosión del suelo y también pérdida de la fertilidad. Bajo estas condiciones es necesario tener mucho más cuidado al surcar, lo cual puede complementarse controlando los surcos, es decir, dejando bordos que impidan los escurrimientos. En el maíz y sorgo de temporal también se detectaron problemas similares a los de la asociación maíz-frijol-calabaza, aunque en menor proporción puesto que es menor el número de productores que cultivan en terrenos con pendientes ligeras y moderadas.

Cuadro 40. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo trigo de riego en Puruándiro, Mich. 1999.

Práctica	Sustentabilidad promedio	% de productores que realizan una práctica con cierta sustentabilidad (1)													
		0.0	0.15	0.25	0.30	0.35	0.50	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	1.0	Total
1. Pendiente del terreno	0.10	----	----	0.0	----	----	0.0	----	----	0.0	----	----	----	100.0	100
2. Prep. del terreno	0.50	----	----	----	----	----	100.0	----	----	0.0	----	----	0.0	0.0	100
3. Surcado	1.0	0.0	----	0.0	----	----	0.0	----	----	0.0	----	----	----	100.0	100
4. Germoplasma	0.50	----	----	0.0	----	----	100.0	----	----	0.0	----	----	----	0.0	100
5. Método de siembra	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	0.0	----	0.0	----	100
6. Fuente de fertilizante	0.50	----	----	----	----	----	100.0	0.0	----	----	----	0.0	----	0.0	100
7. Método de aplicación de fertilizante	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	0.0	----	0.0	0.0	100
8.- Control de malezas	0.30	----	----	----	100.0	----	----	----	0.0	----	0.0	----	----	0.0	100
9. Control de plagas y enfermedades	0.75	0.0	----	----	----	----	0.0	----	----	100.0	----	----	----	0.0	100
10. Método de cosecha	0.90	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	100.0	0.0	100
11. Residuos de cosecha	0.0	100.0	0.0	----	----	0.0	----	----	----	----	----	----	----	0.0	100
12. Método de riego	0.55	----	----	----	----	----	77.77	----	----	22.22	----	----	----	0.0	100
13. Diversidad de cultivos	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	----	----	----	0.0	100

Fuente: Encuesta de campo (18 productores que reportaron practicar dicho sistema de n = 64).

(1) el significado de la variante tecnológica verse en cuadro 4.

La fertilización también presentó baja sustentabilidad tecnológica, alrededor de 0.50 en los cinco sistemas de cultivo, al basarse ésta casi exclusivamente en el uso de fertilizante químico. Los fertilizantes químicos como tales si son necesariamente fuentes de deterioro de los recursos naturales (cuando se usa una fuente continuamente, caso sulfato de amonio que puede reducir el pH hasta 3 unidades en cinco años), cuando la utilización de los mismos es excesiva o porque sus fuentes primarias son recursos no renovables. Bajo ésta situación, lo que se requiere es un reciclamiento de nutrientes con mayor uso de abonos orgánicos, tendiendo al uso equilibrado de ambas fuentes (químicos y orgánicos) de fertilizantes.

El método de riego en sorgo resultó con 0.544 de sustentabilidad tecnológica y en trigo con 0.55. Tal situación se debe a que la mayoría de los productores lo hacen rodado o gravedad y no cuentan con canales revestidos, lo que redundo en mala eficiencia en el uso del agua, recurso natural que cada vez es más limitado. El mejorar la infraestructura de conducción del agua es seguramente por donde debe comenzar a atacarse este problema para después sustituir el riego rodado por otros de más eficiencia como el de aspersión o goteo.

La sustentabilidad tecnológica más baja se observó en cuanto al control de malezas en el trigo de riego, ya que predomina el control químico de los mismos. En los sistemas de cultivo restantes hubo promedios hasta de 0.83 como en la asociación maíz-frijol-calabaza donde se combina el control cultural, el animal y el químico. Es decir, se tiende a un control más integrado de los mismos, el cual es mucho más eficiente y mucho menos agresivo para los

recursos naturales y el mismo hombre.

En el sorgo y trigo el tipo de germoplasma utilizado es el mejorado exclusivamente (híbridos en sorgo y variedades autogamas en trigo), con valores de sustentabilidad tecnológica de 0.50 (cuadro 4). En maíz y asociación maíz--frijol--calabaza de temporal predominan ampliamente las variedades criollas o tradicionales por los productores por su mejor adaptación a las condiciones de clima y suelos locales, cualidades alimenticias y porque además se evitan el comprar semillas híbridas, la cual es muy costosa. Las variedades criollas son mucho más estables genéticamente y son además la base de la diversidad, representando por sí mismas un recurso natural que debe conservarse y mantenerse; en cambio, las variedades híbridas carecen de estas características, razón por la cual fueron evaluadas con menor sustentabilidad.

La permanencia de las variedades híbridas depende de la infraestructura que se ha montado para su obtención y reproducción, en el marco de una agricultura comercial en ambientes favorables (riego y buen temporal), que requiere necesariamente de ellos; sin embargo, tales materiales genéticos son muy vulnerables en el tiempo y muchas veces su periodo útil es muy corto. Las variedades criollas por su parte, son mantenidas y mejoradas por cada productor e históricamente han sido la base para la obtención de las variedades mejoradas.

Las prácticas agrícolas que se realizan en los sistemas de cultivo de temporal (maíz, maíz-frijol-calabaza y sorgo), generaron un impacto ambiental progresivo

deteriorando principalmente el recurso suelo, materia orgánica y fertilidad, esto es visible hasta por los productores que comentan que sus parcelas ya no dan los mismos rendimientos que antes, sino que solamente proporcionándoles altas cantidades de fertilizantes químicos. Esta baja considerable en los rendimientos, se debe a las prácticas y técnicas agrícolas equivocadas que los productores continúan realizando a su entender y a la no existencia de proyectos productivos con nuevas técnicas adaptables a estas zonas y regiones del país.

Los cuadros 41, 42 y 43 muestran donde se están practicando técnicas agrícolas de forma equivocada en estas áreas de temporal: la pendiente del terreno, preparación del terreno y residuos de cosecha, son algunas de las variables que menores valores alcanzan y por lo tanto es en ellas principalmente, donde se deben de modificar con prácticas de menor impacto ambiental y tendencia a la sustentabilidad de sistema.

Cuadro 41. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo maíz de temporal en Puruándiro, Mich. 1999.

Práctica	Sustentabilidad promedio	% de productores que realizan una práctica con cierta sustentabilidad (1)													Total
		0.0	0.15	0.25	0.30	0.35	0.50	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	1.0	
1. Pendiente del terreno	0.80	---	---	0.0	---	---	20.6	---	---	37.9	---	---	---	41.3	100
2. Prep. del terreno	0.61	---	---	---	---	---	55.1	---	---	44.8	0.0	---	0.0	0.0	100
3. Surcado	0.79	0.0	---	0.0	---	---	20.6	---	---	41.3	---	---	---	37.9	100
4. Germoplasma	1.0	---	---	0.0	---	---	0.0	---	---	0.0	---	---	---	100.0	100
5. Método de siembra	0.81	---	---	---	---	---	---	---	20.6	---	48.2	---	31.0	---	100
6. Fuente de fertilizante	0.52	---	---	---	---	---	89.6	6.89	---	---	---	3.44	---	0.0	100
7. Método de aplicación de fertilizante	0.72	---	---	---	---	---	---	---	24.1	---	75.8	---	0.0	0.0	100
8.- Control de malezas	0.74	---	---	---	0.0	---	---	---	34.5	---	65.5	---	---	0.0	100
9. Control de plagas y enfermedades	0.75	0.0	---	---	---	---	0.0	---	---	93.1	---	---	---	6.89	100
10. Método de cosecha	1.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.0	100.0	100
11. Residuos de cosecha	0.15	0.0	100.0	---	---	0.0	---	---	---	---	---	---	---	0.0	100
12. Método de riego															
13. Diversidad de cultivos	0.70	---	---	---	---	---	---	---	100.0	---	---	---	---	0.0	100

Fuente: Encuesta de campo (29 productores que reportaron practicar dicho sistema de n = 64).

(1) El significado de la variante tecnológica verse en cuadro 4.

Cuadro 42. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo asociación maíz-frijol-calabaza en Puruándiro, Mich. 1999.

Práctica	Sustentabilidad promedio	% de productores que realizan una práctica con cierta sustentabilidad (1)													Total
		0.0	0.15	0.25	0.30	0.35	0.50	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	1.0	
1. Pendiente del terreno	0.52	----	----	0.0	----	----	91.66	----	----	8.33	----	----	----	0.0	100
2. Prep. del terreno	0.77	----	----	----	----	----	0.0	----	----	83.33	0.0	----	16.66	0.0	100
3. Surcado	0.37	0.0	----	8.33	----	----	83.33	----	----	8.33	----	----	----	0.0	100
4. Germoplasma	1.0	----	----	0.0	----	----	0.0	----	----	0.0	----	----	----	100.0	100
5. Método de siembra	0.87	----	----	----	----	----	----	----	0.0	----	25.0	----	75.0	----	100
6. Fuente de fertilizante	0.50	----	----	----	----	----	100.0	0.0	----	----	----	0.0	----	0.0	100
7. Método de aplicación de fertilizante	0.80	----	----	----	----	----	----	----	0.0	----	100.0	----	0.0	0.0	100
8.- Control de malezas	0.83	----	----	----	0.0	----	----	----	0.0	----	83.33	----	----	16.66	100
9. Control de plagas y enfermedades	0.62	16.66	----	----	----	----	0.0	----	----	83.33	----	----	----	0.0	100
10. Método de cosecha	1.0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0.0	100.0	100
11. Residuos de cosecha	0.15	0.0	100.0	----	----	0.0	----	----	----	----	----	----	----	0.0	100
12. Método de riego															
13. Diversidad de cultivos	1.0	----	----	----	----	----	----	----	0.0	----	----	----	----	100.0	100

Fuente: Encuesta de campo (12 productores que reportaron practicar dicho sistema de n = 64).

(1) El significado de la variante tecnológica verse en cuadro 4.

Cuadro 43. Sustentabilidad tecnológica en las prácticas del sistema de cultivo sorgo de temporal en Puruándiro, Mich. 1999.

Práctica	Sustentabilidad promedio	% de productores que realizan una práctica con cierta sustentabilidad (1)													
		0.0	0.15	0.25	0.30	0.35	0.50	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	1.0	Total
1. Pendiente del terreno	0.68	----	----	0.0	----	----	25.0	----	---	75.0	----	----	----	0.0	100
2. Prep. del terreno	0.50	----	----	----	----	----	100.0	----	---	0.0	0.0	----	0.0	0.0	100
3. Surcado	0.68	0.0	----	0.0	----	----	25.0	----	----	75.0	----	----	---	0.0	100
4. Germoplasma	0.50	----	----	0.0	---	----	100.0	----	----	0.0	----	----	----	0.0	100
5. Método de siembra	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	0.0	----	0.0	----	100
6. Fuente de fertilizante	0.50	----	----	----	----	----	100.0	0.0	----	----	----	0.0	----	0.0	100
7. Método de aplicación de fertilizante	0.77	----	----	----	----	----	----	----	25.0	----	75.0	----	0.0	0.0	100
8.- Control de malezas	0.75	----	----	----	0.0	----	----	----	50.0	----	50.0	----	----	0.0	100
9. Control de plagas y enfermedades	0.81	0.0	----	----	----	----	0.0	----	----	75.0	----	----	----	25.0	100
10. Método de cosecha	0.90	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	100.0	0.0	100
11. Residuos de cosecha	0.35	0.0	0.0	----	----	100.0	----	----	----	----	----	----	----	0.0	100
12. Método de riego															
13. Diversidad de cultivos	0.70	----	----	----	----	----	----	----	100.0	----	----	----	----	0.0	100

Fuente: Encuesta de campo (4 productores que reportaron practicar dicho sistema de n = 64).

(1) El significado de la variante tecnológica verse cuadro 4.

6.5. Sustentabilidad ganadera

Se comentó anteriormente, que la porcicultura en número de cabezas y valor de la producción (cuadros 12 y 13), es la que ocupa el primer lugar y le sigue los bovinos. Este tipo de ganadería es predominantemente extensiva pasta en agostaderos naturales con incipientes manejos, lo que provoca mal aprovechamiento de los pastos y deterioro del recurso.

En relación al inventario ganadero del municipio, principalmente el bovino en sistemas de producción extensivo y semintensivo, asciende a 11,851.27 cabezas y no bovino a 6,540.46, hacen un total de 18,391.73 u/a (cuadro 44).

Cuadro 44. Inventario ganadero y carga animal en Puruándiro, Mich. 1998.

Especie	Población animal (cabezas)	Equivalencia en unidad animal	Población animal (ua)
Bovinos de carne y leche	16,705	-----	-----
Vacas de vientre	9,741.94	0.88	8,572.90
Vaquillas (2-3 años)	1,328.3	0.66	876.67
Novillos (1-2 años)	1,390.14	0.55	764.57
Toretas (1-2 años)	196.16	0.55	107.88
Toretas (2-3 años)	154.46	0.66	101.94
Becerras (0-1 año)	3,506.24	0.26	911.62
Sementales	387.69	1.33	515.62
Ovinos	2,007	0.17	341.19
Caprinos	4,237	0.17	720.26
Equinos (caballar, asnal)	7,115.6	0.77	5,479.01
Total	-----	-----	18,391.73

ua = Unidad Animal (ua = 450 kg de peso vivo)

En cuanto a la producción forrajera, tipos de agostaderos, superficie destinada para la actividad pecuaria y capacidad de carga animal promedio según SAGAR (1998), se destaca la diversidad de esquilmos agrícolas y su producción total, así como la superficie de agostaderos, sumando un total aproximado de 73,374 ha (cuadro 45). Por la falta de asistencia técnica en el manejo y alimentación, la mayoría del ganado bovino tiende a disminuir su eficiencia productiva en los meses de secas (enero-junio) permaneciendo con bajos rendimientos.

Cuadro 45. Producción forrajera y capacidad de carga animal en Puruándiro, Mich. 1998.

Concepto	Superficie (ha)	Carga animal promedio en condición regular (1) (ha/ua/año)	Rendimiento de materia seca (1) (kg/ha/año)	Producción total de materia seca (ton/año)	Capacidad de carga animal (ua/año)
Agostadero:	38,500	-----	-----	15,165.6	3,079.3
a) Matorral subtropical	18,000	16.68	295.2	5,313.6	1,078.9
b) Bosque de encino	3,500	20.0	600.0	2,100.0	426.4
c) Pastizal inducido	17,000	14.97	456.0	7,752.0	1,574.0
Esquilmos agrícolas:	34,874	-----	-----	118,955.5	24,153.3
a) Rastrojo de maíz	14,063 *	-----	3,500	49,220.5	9,994.0
b) Pata de sorgo	9,051	-----	5,000	45,255.0	9,188.8
c) Pata de trigo	8,160	-----	3,000	24,480.0	4,970.5
Cultivos forrajeros:	1,800	-----	-----	23,850.0	4,842.6
a) Alfalfa	500	-----	24,300	12,150.0	2,467.0
a) Avena	1,300	-----	9,000	11,700.0	2,375.6
Área urbana	663	-----	-----	-----	-----
Total	74,037	-----	-----	157,971.1	32,075.2

• Aquí se incluyen 2,113 ha de maíz- frijol-calabaza

(1) Tomado de Quintana et al. (1993).

Agostaderos: a) matorral tropical, b) Bosque de encino, y c) Pastizal inducido

El cuadro 46, señala el balance de la producción forrajera en dos escenarios (actual y óptimo), así como la carga animal, población ganadera y el sobrepastoreo de agostaderos.

Cuadro 46. Balance de la producción forrajera y carga animal en Puruándiro, Mich. 1998.

Concepto	Escenario 1, bajo el manejo actual o real	Escenario 2, bajo un manejo óptimo
Producción forrajera total (ton de ms/año)	157,971.1 (1)	165,501.75 (3)
Producción forrajera parcial o real (ton de ms/año)	105,163.6 (2)	103,018.55 (4)
Producción forrajera de agostadero (ton de ms/año)	15,165.5	23,696.25
Capacidad de carga total (ua)	32,075.2 (1)	33,604.4 (3)
Capacidad de carga parcial (ua)	21,3353.0 (2)	20,917.4 (4)
Capacidad de carga de agostadero (ua)	3,079.3	4,811.4
Población ganadera total (ua)	18,391.73	18,391.73
Población ganadera parcial (ua)	17 283.81 (5)	17,283.81 (5)
Sobrepastoreo total (%)	-74.40 (1)	-82.71 (3)
Sobrepastoreo parcial 1 (6)	-16.10 (2)	-13.73 (4)
Sobrepastoreo parcial 2 (7)	-23.54 (2)	-21.02 (4)
Sobrepastoreo estacional en agostadero (8)	+258.36	+129.35

1. Todo el forraje producido y aprovechado al 100% y un manejo regular de agostadero o real (que produce el 64% de forraje de la condición óptima).
2. Considerando manejo regular de agostadero, aprovechamiento del 50% del rastrojo del maíz y del sorgo, 0% de paja de trigo porque se quema. 100 % de alfalfa y 50% de avena. El otro 50% aproximado de paja de sorgo y forraje de avena se comercializa fuera del municipio. No se considera dejar algo de residuos en el suelo.
3. Lo dicho en (1) pero con manejo óptimo de agostadero.
4. Manejo óptimo de agostadero, 60% de aprovechamiento de rastrojo de maíz y trigo, 100% aprovechamiento de alfalfa y 50% de avena y 10% de paja de sorgo. El 40% restante se deja en el terreno para que se incorpore como materia orgánica.
5. Son 1,259 vacas lecheras que equivalen a 1107.92 ua que se le restan al total, en razón de que estos animales se manejan estabulados.
6. Con respecto a la población ganadera total.
7. Con respecto a población ganadera parcial y carga animal parcial
8. Sólo agostadero, ya que en la temporada de lluvia se estima que el 60% de la población ganadera del municipio se concentra en estas áreas. Esto equivale a 11,035.03 ua.

El forraje total producido en agostaderos y parcelas agrícolas asciende a 157,971.1 toneladas anuales de materia seca, pero con un manejo óptimo se incrementan otras 7,530 ton/año, haciendo un total de 165,501.75 ton/año. La capacidad de carga animal total es para 32,075.2 u/a y en un escenario óptimo sería de 33,604.4 u/a. La población ganadera total (bovino, ovino, caprino y equino) es de 18,391.73 u/a, lo que significa que hay un sobrante de forrajes. Sin embargo, gran parte de los rastrojos de sorgo, maíz y avena forrajera es comercializada fuera del municipio y la paja de trigo se quema. Así mismo, el manejo de los agostaderos naturales es estacional e intensivo al iniciar la temporada de lluvias inmediatamente es llevado el ganado a ellos, sin permitir que los pastos tengan la maduración óptima nutricional requerida y un mejor aprovechamiento.

Los dos aspectos que provocan el deterioro del recurso natural y el sobrepastoreo son: la venta de gran parte de forrajes al exterior del municipio, quema de pajas y el mal manejo de los agostaderos en la temporada de lluvias, dada una estimación indica que el 60% de la población ganadera se concentra en estas áreas durante estas fechas. A pesar del forraje que sale del municipio, existe un balance positivo con lo que se queda no sólo para alimentar el ganado, sino para dejar en el suelo agrícola el 40% de las pajas. Estas pajas tienen el propósito de aumentar el contenido de materia orgánica y mejorar su fertilidad. El problema ganadero, estriva en el sobrepastoreo de los agostaderos. Estimado que el 60% de la población ganadera municipal pasta los agostaderos en la época de lluvias, bajo el manejo actual; el sobrepastoreo

se estimó en 258.26% y haciéndolo óptimamente en 129.35%. El manejo óptimo se refiere a rotación de los potreros y alimentación diferenciada de los animales (vacas lactantes, vacas preñadas, becerros, toretes, vaquillas).

El sobrepastoreo estacional tan fuerte en los agostaderos ocasiona serios problemas de erosión de suelos, deterioro de los pastos, de los arbustos de ramoneo y disminuye la productividad pecuaria. Ante esta situación, en los agostaderos sean de uso colectivo o particular, debe haber división de potreros pero sobre todo la carga animal en los mismos.

6.6. Correlaciones entre algunas variables

Se realizó la correlación entre algunas variables tecnológicas y socioeconómicas, con el propósito de conocer su asociación. Sin embargo, la de mayor interés fueron las correlaciones entre la sustentabilidad tecnológica y las demás. En el cuadro 47, se indican los coeficientes de correlación de Pearson dentro de cada sistema de cultivo, donde ninguno de los coeficientes de correlación (r) fue significativo estadísticamente, excepto en la asociación maíz-frijol-calabaza. En este sistema la sustentabilidad tecnológica se correlacionó con los costos de producción con $r = 0.68^*$. Esto significa, que a mayor sustentabilidad tecnológica mayor costo de producción en el caso particular de la asociación maíz-frijol-calabaza, explicado por la mayor demanda de fuerza de trabajo.

Cuadro 47. Correlaciones entre sustentabilidad tecnológica y otras variables, según sistema de cultivo en Puruándiro, Mich. 1999.

Sistema de cultivo	Datos	Variables correlacionadas con la sustentabilidad tecnológica					
		T P	R B/C	G. NETA	S S	REND.	C PROD
Sorgo de riego	28	0.29 ns	0.23 ns	0.14 ns	0.14 ns	-0.01 ns	-0.19 ns
Trigo de riego	16	0.26 ns	0.02 ns	0.12 ns	0.18 ns	0.22 ns	0.19 ns
Maíz de temporal	30	0.12 ns	-0.11 ns	-0.03 ns	0.08 ns	0.25 ns	0.16 ns
Asociación maíz-frijol-calabaza	11	-0.32 ns	0.06 ns	0.00 ns	-0.15 ns	0.42 ns	0.68 *
Sorgo de temporal	4	-0.12 ns	-0.11 ns	0.15 ns	0.91 ns	0.20 ns	-0.39 ns

ns = Coeficiente de correlación no significativa estadísticamente

T P = Tipo de productor según nivel socioeconómico

R B/C = Tipo de productor según nivel socioeconómico

G NETA = Tipo de productor según nivel socioeconómico

C PROD = Tipo de productor según nivel socioeconómico

SS = Superficie sembrada por productor (ha)

REND = Superficie sembrada por productor (ha)

* = Coeficiente de correlación significativo estadísticamente ($p = 0.05$).

En las correlaciones conjuntas (ignorando sistemas de cultivo), se detectaron asociaciones importantes entre la sustentabilidad tecnológica con otras variables: con el tipo de productor un $r = -0.24^*$, relación beneficio/costo $r = -0.41^{**}$, ganancia neta $r = -0.45^{**}$, rendimiento $r = -0.49^{**}$ y costos de producción $r = -0.61^{**}$. Estas correlaciones tienen algunas implicaciones relevantes (cuadro

48). A mayor sustentabilidad tecnológica la relación beneficio/costo, ganancia neta (\$/ha) y los rendimientos (ton/ha) se vieron disminuidos, al igual también que los costos de producción (\$/ha). Es decir, la agricultura comercial de Puruándiro, Mich. Aplica prácticas agrícolas que deterioran los recursos naturales en aras de obtener la máxima ganancia económica. El cambio tecnológico debe revertir tal situación, es decir, que una sustentabilidad tecnológica mayor debe asegurar también mayores rendimientos y mayores ganancias, correlaciones positivas y no negativas, pero manteniendo bajos costos de producción.

Cuadro 48. Correlaciones entre algunas variables ignorando sistemas de cultivo o conjunto en Puruándiro, Mich. 1999.

Variables	T P	S TEC	R B/C	G NETA	S S	REND.	C PROD
T P	1.0	-0.24*	0.42**	0.42**	0.45**	0.46**	0.44**
S TEC	-0.24*	1.0	-0.41**	-0.45**	-0.15ns	-0.49**	-0.61**
R B/C	0.42**	-0.41**	1.0	0.91**	0.28**	0.83**	0.63**
G NETA	-0.42**	-0.45**	0.91**	1.0	0.35**	0.91**	0.76**
S S	0.45**	-0.15ns	0.28**	0.35**	1.0	0.35**	0.38**
REND.	0.46**	-0.49**	0.83**	0.91**	0.35**	1.0	0.85**
C PROD	0.44**	-0.61**	0.63**	0.76**	0.38**	0.85**	1.0

T P = Tipo de productor (según nivel socioeconómico aproximado)

S TEC = Sustentabilidad de la tecnología

R B/C = Relación beneficio/costo

G NETA = Ganancia (\$/ha)

S S = Superficie sembrada del sistema de cultivo. / Productor (ha)

REND = Rendimiento (ton/ha)

C PROD = Costos de producción (\$/ha)

n = 89 datos.

VII. CONCLUSIONES

La zona de estudio localizada en el norte de Michoacán posee características topográficas planas y lomerios, las cuales permitieron el establecimiento de cultivos de granos básicos e industriales (sorgo), así como la mecanización completa del ciclo productivo, y gracias a sus elementos naturales y la acción de sus productores la actividad agropecuaria se desarrollo y especializó en cultivos como maíz, sorgo y trigo y en lo pecuario con la producción de porcinos y bovinos.

En las áreas planas se encontró una actividad agrícola de riego y cultivos de sorgo y trigo ligadas a la producción porcicola. En áreas de lomerio y temporal el maíz, maíz-frijol-calabaza y sorgo son los que ocupan las superficies de cultivo, la actividad pecuaria es ganadería de bovinos de tipo extensivo.

Para 1995 la población de Puruándiro, Mich., era de 74,079 habitantes (INEGI, 1997), que representaron el 1.9% del total del estado. Su población económicamente activa (PEA) se concentró en labores de la agricultura, artesanos y obreros y comercio con 57.3%, 9.9% y 8.3% respectivamente.

La producción agrícola de granos principalmente maíz, sorgo (ciclo primavera-verano) y avena forrajera, garbanzo y trigo (ciclo otoño-invierno). El sorgo y trigo se destinan a la agroindustria para la producción de alimentos balanceados y harina respectivamente; mientras el maíz y frijol son de autoconsumo y venta local, y los cultivos forrajeros (avena, garbanzo y alfalfa y pastos) para el ganado bovino estabulado (lechero y engorda) cuya producción es consumida localmente.

En los procesos productivos, se usan semillas mejoradas y criollas, fertilizantes de síntesis, pesticidas y maquinaria en combinación con tracción animal, aunque la tendencia es la mecanización de todo el proceso en las áreas de riego. Casos especiales son el sorgo, trigo y avena forrajera, donde su ciclo es casi o completamente mecanizado, debido a innovaciones tecnológicas por la búsqueda de abaratar costos de producción e incrementar sus rendimientos.

En la actividad pecuaria destacan sistemas de producción intensivo, semintensivo y familiar, los cuales están en manos de empresarios y campesinos respectivamente. El ganado porcino ocupa el primer lugar en importancia en segundo el ganado bovino y en tercer lugar las aves y pequeños hatos a nivel familiar con ovinos y caprinos que se practican como sistemas marginales de autoconsumo.

La agricultura que se práctica en Puruándiro, no parece modificarse sustancialmente en lo inmediato, sino tiende más bien a una recomposición; el sorgo y trigo practicados en las áreas de riego y en las de temporal con mejores condiciones topográficas el sorgo avanza desplazando a los cultivos tradicionales (maíz y maíz-frijol-calabaza), por su gran demanda para el consumo pecuario; desplazando a la producción maícera a ambientes con mayores restricciones, cuyos productores se detectó presentan condiciones económicas precarias. Estos sistemas de producción de granos, forrajes y ganadera, son sistemas poco competitivo en un mercado internacional, por lo que, la producción continuará orientada hacia el consumo local, regional y nacional por la baja rentabilidad y competitividad.

En cuanto al sector asalariado (obreros) se concentran en construcción, jornaleros y empleados de comercios, es relativamente poco el porcentaje (menos del 10%) de fuentes de trabajo. Y el comercio en productos de abarrotes, calzado, vestido, de construcción y agropecuarios son los de mayor demanda.

A pesar de los recursos naturales favorables para la agricultura en el municipio existen fuertes desigualdades entre las comunidades y entre los productores, lo cual explica la concentración de capitales en pocas manos y la marginación de gran parte de la población. Esto explica la diversidad de estrategias económicas y productivas entre los productores para lograr obtener los recursos mínimos y cubrir sus necesidades básicas. Entre estas estrategias la migración a los Estados Unidos ocupa el primer lugar, le sigue ayuda económica de familiares, pequeñas actividades de comercio, en la agricultura y trabajo asalariado.

Las remesas económicas llegan directamente a los hogares de las familias migrantes y cumplen un papel determinante en el sostenimiento familiar. En algunos casos las remesas representan más de la mitad de los ingresos anuales de una familia; sobre todo, en las áreas de temporal donde la agricultura pasó a un segundo o tercer lugar de importancia en las estrategias económicas de vida de los productores.

Los tipos de productores empresarios agrícolas pequeños, campesinos de subsistencia y campesinos excedentarios dependen de la actividad agropecuaria en más del 50% de sus ingresos y representaron casi la tercera parte (29.7%), mientras el 70.3% de productores lo hacen de actividades no

agrícolas, estos fueron campesinos jornaleros, campesinos dependientes, campesinos comerciantes y empresarios comerciantes.

Es cierto que el uso de la tecnología de tipo convencional acarrea problemas socioeconómicos y ecológicos en el desarrollo de la agricultura, pero a cambio de ello produce recursos útiles (alimentos) a la sociedad por la utilización de recursos naturales renovables y no renovables, deteriorando los ecosistemas.

Ante este contexto es necesario llevar a cabo acciones que sean económicamente viables y socialmente aceptables, coexistiendo con la naturaleza y no explotar de forma discriminada sus recursos. Así, mediante el diseño de tecnologías y prácticas agrícolas que contengan indicadores aceptables de sustentabilidad, se inicie el proceso de construcción de proyectos sustentables, donde incluyan los consensos y objetivos necesarios para el desarrollo de un nuevo camino, en el aprovechamiento de los recursos naturales, generándose la homogeneidad tecnológica sustentable en todos los sectores productivos de la sociedad.

Para el caso del municipio de Puruándiro, la sustentabilidad tecnológica promedio encontrada en los sistemas de cultivos de riego fue la siguiente: sorgo de punta de riego de 0.736, trigo de riego de 0.623, es decir, 73.6% y 62.3% respectivamente, sobre el manejo tecnológico durante el proceso productivo. Tal situación, habla en términos generales de una homogenización de la tecnología o de una estandarización de la cultura tecnológica, independientemente de la condición social del productor de éstas áreas de cultivo.

Significa que el manejo actual de ambos sistemas provocan un deterioro del recurso natural, pues aún se encuentran distantes al nivel mínimo asignado para la evaluación de los sistemas de cultivo con infraestructura de riego. En los sistemas de cultivo de temporal la sustentabilidad tecnológica promedio fue en el maíz de 0.717, en la asociación maíz-frijol-calabaza de 0.704 y en sorgo de 0.654, es decir 71.7%, 70.4% y 65.4% respectivamente.

En lo referente a índices de sustentabilidad tecnológica promedio fue de la forma siguiente: el sorgo de punta de riego con 0.73, maíz de temporal 0.71, la asociación maíz—frijol--calabaza 0.70, sorgo de temporal 0.65 y finalmente trigo de riego con 0.62. Estos diferentes índices sustentables en los sistemas de cultivo, detectaron lo siguiente: a) en las áreas de riego se tienen prácticas agrícolas poco sustentables del paquete tecnológico de tipo convencional como son el destino de los residuos de cosecha, preparación del terreno, tipos de fertilizantes, control de malezas, plagas y enfermedades, origen del germoplasma, sistema de riego, diversidad de cultivos y b) en las áreas de temporal por las condiciones ambientales adversas y la adaptación de prácticas agrícolas tecnológicas de tipo convencional introducidas por los productores, como preparación del terreno con pendiente moderada o alta y tracción mecánica, destino de los residuos de cosecha, origen de fertilizantes, control de maleza, plagas y enfermedades, surcado en dirección a la pendiente; han provocado deterioro ambiental sobre todo en la fertilidad del suelo o pérdida de este.

En cuanto a la sustentabilidad económica o rentabilidad de los sistemas de

cultivo, el sorgo de punta de riego en opinión de los productores lo consideran como el más rentable, a partir de los rendimientos promedios por hectárea que obtienen (>5 ton/ha) y el trigo de riego resulta ser poco rentable o resulta con pérdidas. Por otra parte, el maíz y maíz—frijol--calabaza, en condiciones de temporal, los bajos rendimientos y los bajos precios en el mercado resultan incosteables, pero el valor de uso que poseen estos granos, continua su producción para la alimentación básica de las familias rurales. Por último el sorgo de temporal no resulta rentable más allá de cinco toneladas en su rendimiento por hectárea dada la inversión que requiere para su cultivo.

VIII. PROPUESTAS

El crecimiento económico nacional requiere la consolidación de un plan de aprovechamiento de los recursos naturales y de protección al ambiente que contribuya a mejorar las condiciones de vida de los mexicanos y desacelere el deterioro y agotamiento de los ecosistemas. Esta es la responsabilidad mayor que todos tenemos ante la crisis ambiental que se pronostica y de nosotros depende impedir que se cumpla.

Las aportaciones que se presentan a continuación son con la finalidad de contribuir a aminorar el impacto ambiental por el actual ritmo productivo en la agricultura y generar líneas de investigación que permitan la solución de algunos de los problemas de producción, abaratar costos, asegurar la sustentabilidad del recurso productivo, elevar la sustentabilidad tecnológica y económica de los sistemas agropecuarios y unidades de producción del municipio de Puruándiro, Mich.

1. El modelo agrícola convencional establecido en las áreas de riego del municipio deben de incorporar innovaciones tecnológicas y prácticas de menor impacto ambiental como: a) agricultura de consevación como: barbecho horizontal y labranza mínima; b) nutrición balanceada y manejo del grado de nutrientes como: fertilización orgánica-química, c) control de malezas cultural-mecánica-química, d) prevención de plagas y enfermedades, a través del manejo genético-cultural y biológico, e) incorporación de residuos de cosecha y f) rotación de cultivos (cuadro 49).

Cuadro 49. Sustentabilidad actual e innovaciones tecnológicas en los sistemas de cultivo de sorgo de punta de riego y trigo de riego en Puruándiro. 1999.

Prácticas	Sorgo de punta de riego		Trigo de riego	
	Sustentabilidad actual	Sustentabilidad con las innovaciones	Sustentabilidad actual	Sustentabilidad con las innovaciones
1. Pendiente del terreno	0.973	0.973 (SC)	1.0	1.0 (SC)
2. Preparación del terreno	0.508	1.0 (LM, LH)	0.50	1.0 (LM, LH)
3. Surcado	0.991	0.991 (SC)	1.0	1.0 (SC)
4. Germoplasma	0.50	0.50 (SC)	0.50	0.50 (SC)
5. Método de siembra	0.70	0.70 (SC)	0.70	0.70 (SC)
6. Fuentes de fertilizantes	0.532	0.85 (O-Q)	0.50	0.85 (O-Q)
7. Método de aplicación	0.725	0.90 (MT1a y 2a)	0.70	0.70 (SC)
8. Control de malezas	0.708	1.0 (I)	0.30	0.80 (C A y Q)
9. Control de plagas y enfer.	0.714	1.0 (I, G-C)	0.75	1.0 (I)
10. Método de cosecha	0.90	0.90 (SC)	0.90	0.90 (SC)
11. Residuos de cosecha	0.396	1.0 (< 40%)	0.0	1.0 (<40%)
12. Método de riego	0.544	1.0 (RA, RG)	0.555	1.0 (RA,,RG)
13. Diversidad de cultivos	0.70	0.70 (SC)	0.70	0.70 (SC)
Promedio	0.683	0.885	0.623	0.857

Donde: SC: Sin Cambio; LM: Labranza Mínima; LH: Labranza Horizontal; O-Q: Orgánica-Química; MT 1a y 2a: Mecanizado Tapado la primer y segunda aplicaciones; I: Integral; G-C: Genético-Cutural; < al menos el 40%; RA, RG: Riego de Aspersión y Riego de Goteo; C,A y Q: Cultural, Animal y Químico

2. En las áreas de cultivo de temporal se deben de incorporar innovaciones tecnológicas y prácticas de menor impacto ambiental como: a) agricultura de conservación con labranza mínima, tracción mecanizada y animal, b) surcado

en contorno a la pendiente, c) balance de fertilización orgánica-química, d) cubrir con tierra la dosis de fertilización, e) control de malezas cultural-mecánico-químico, f) control integrado para plagas y enfermedades genético-cultural-biológico-químico y g) incorporación parcial o total de residuos de cosecha (cuadro 50).

Cuadro 50. Sustentabilidad actual e innovaciones tecnológicas en los sistemas de cultivo de temporal en maíz, asociación maíz-frijol-calabaza y sorgo en Puruándiro, Mich. 1999.

Prácticas	Maíz de Temporal		Asociación maíz-frijol-calabaza		Sorgo de temporal	
	Sustentabilidad actual	Sustentabilidad con innovaciones	Sustentabilidad actual	Sustentabilidad con innovaciones	Sustentabilidad actual	Sustentabilidad con innovaciones
1. Pendiente del terreno	0.801	0.801 (SC)	0.520	0.520 (SC)	0.687	0.687 (SC)
2. Preparación del terreno	0.612	0.80 (RM)	0.775	0.80 (RM)	0.50	1.0 (LM)
3. Surcado	0.793	1.0 (SCP)	0.375	1.0 (SCP)	0.685	1.0 (SCP)
4. Germoplasma	1.0	1.0 (SC)	1.0	1.0 (SC)	0.50	0.50 (SC)
5. Método de siembra	0.810	0.810 (SC)	0.875	0.90 (M)	0.70	0.70 (SC)
6. Fuentes de fertilizantes	0.522	0.85 (O-Q)	0.50	0.85 (O-Q)	0.50	0.85 (O-Q)
7. Método de aplicación	0.727	1.0 (AT 1a y 2a)	0.80	1.0 (AT 1a y 2a)	0.775	0.90 (MT 1a y 2a)
8. Control de malezas	0.741	0.80 (Ca y Q)	0.833	1.0 (I)	0.75	1.0 (I)
9. Control de plagas y enf.	0.758	1.0 (I)	0.629	1.0 (I)	0.812	1.0 (I)
10. Método de cosecha	1.0	1.0 (SC)	1.0	1.0 (SC)	0.90	0.90 (SC)
11. Residuos de cosecha	0.15	1.0 (<40%)	0.15	1.0 (< 40%)	0.35	1.0 (< 40%)
12. Diversidad de cultivos	0.70	0.70 (SC)	1.0	1.0 (SC)	0.70	0.70 (CS)
Promedio	0.717	0.896	0.704	0.922	0.654	0.856

Donde: SC: Sin Cambio; RM: Rastreo Mecanizado; SCP: Surcado en Contorno a la Pendiente; O-Q: Orgánico- Químico; AT 1a 2a: Animal Tapado la 1a y la 2a Aplicaciones; C, A y Q: Cultural, Animal y Químico; I: Integral; M: Mecanizado; < 40%: Mayor al 40%; LM: Labranza Mínima y MT 1a Y 2a: Mecanizado y Tapado la 1a Y 2a aplicaciones.

3. Implementar programas de capacitación y asesoría orientada a proyectos culturales-educativos-demostrativos a los productores con las innovaciones tecnológicas de menor impacto ambiental y enfoques sustentables para que se dé el cambio integral en la conciencia del productor en sus actividades productivas, y por ende, el equilibrio de los sistemas productivos con los ecosistemas particulares.
4. Fomentar mediante parcelas demostrativas prácticas agrícolas sustentables en las áreas de riego y temporal con los cultivos principales. Esto ayudará al cambio tecnológico hacia una mayor sustentabilidad de la agricultura en municipio.
5. Impulsar entre los ganaderos razas de mayor rendimiento, controlar los índices de agostadero y evitar el sobrepastoreo.
6. Poner en marcha programas de asesoría jurídica, administrativa y técnica a migrantes donde destacan: a) los esfuerzos que vayan dirigidos a inversiones en proyectos productivos, promover la libre y decidida participación de los migrantes en sus comunidades de origen, a nivel municipal y en los lugares hacia donde emigran y, b) plantear alternativas de inversión y proyectos

productivos viables de sus comunidades y su inserción dentro de un contexto de desarrollo regional como la creación de casas de cambio en la cabecera municipal, inversiones en proyectos productivos en sus comunidades de origen con administración de sus parientes y obras de servicios en sus comunidades.

7. Gestionar ante las instancias correspondientes los apoyos necesarios tanto materiales como humanos (en tiempo y forma), para implementar proyectos productivos sustentables en el municipio con las innovaciones tecnológicas en maquinaria y equipo, así como, la capacitación a los productores que poseen mayores condiciones y receptividad para llevar a acciones los cambios productivos que se requieren.

8. Mantener un programa constante en la reforestación con especies nativas a nivel municipal.

9. Crear fuentes de empleo con la instalación de microempresas como productoras de alimentos balanceados, productoras de lácteos, productoras de carnes frías de cerdo y frigoríficos para la conservación de los productos, estas empresas deben de utilizar la materia prima que se produce en el municipio como sorgo, trigo, maíz y productos porcícolas, bovinos y aves de corral, para abaratar costos de producción y asegurar un mercado a los productores.

10. Mejorar la infraestructura de riego y productiva de manera planeada a objetivos claros de producción y mercado; a la vez de sustituir paulatinamente el riego rodado por otros más eficientes como el de aspersión y goteo.

IX. LITERATURA CONSULTADA

- Altieri, A. M. 1995. Agroecología: creando sinergias para una agricultura sustentable. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Cuadernos de trabajo no. 1. Morelia, Mich. México. 63 p.
- Appendini, K. 1995. La transformación de la vida económica del campo mexicano. en: El Impacto Social de las Políticas de Ajuste en el Campo Mexicano. Prud'homme J.-F.(coord.). Ed. Plaza Valdés e Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales. México. pp. 31 - 91.
- Astier, M. 1994. Hacia una agricultura ecológica en México: el problema de la transición para el productor campesino. Documentos de trabajo. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA) A. C. No. 11. México. 15 p.
- Astier, M. y O. Masera. 1997. Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Versión 2. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA). México. 66 p.
- Barkin D. Y B. Suárez. 1985. El Fin de la Autosuficiencia Alimentaria. Centro de Ecodesarrollo - Océano. México. 140 p.
- Barkin, D. 1995. Riqueza, pobreza y desarrollo sostenible. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Cuadernos de trabajo no. 2. Morelia, México. 70 p.
- Capraro H., M. 1982. La cuestión regional en la agricultura: aproximaciones teóricas a su estudio. en: Revista Geografía Agrícola 3: 9 - 14.
- Chayanov, A. 1974. La Organización de la Unidad Económica Campesina. Nueva Visión. Argentina. pp. 69 - 131.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. 1989. Nuestro Futuro Común. Alianza. España. pp: 67 - 92.
- Constitución Política de México. 1994. Artículo 115. 87a. Edición. Edit. Porrúa, México. pp: 95 - 101.

- Centro de Investigaciones y desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM). 1998. El municipio en cifras: Puruándiro. 49 p. Morelia, Mich.
- Consejo Nacional de Población, 1999. Las remesas enviadas a México por los trabajadores migrantes en Estados Unidos. en: La Situación Demográfica de México. México. pp: 161 - 189.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1994. Artículo 115 . Ed. Porrúa. México. Pp.95-101.
- Duch G., J. 1982. El concepto de medio geográfico y el problema de la diferenciación regional en los estudios sobre la producción agrícola. *In: Revista de Geografía Agrícola* 2: 45 - 55.
- Escobar M. D. A., (coord.). 1996. Regiones Agrícolas de Michoacán. Universidad Autónoma Chapingo. México. pp: 50 - 59.
- Estado de Michoacán. 1992. Ley Orgánica Municipal. 51 pp.
- Fox J. y G. Gordillo. 1991. Entre el Estado y el mercado: perspectivas para un desarrollo autónomo en el campo mexicano. en: Los nuevos sujetos sociales del desarrollo rural. Cuadernos de base no. 2. Fundación Interamericana - ADN Editores. México. 62 p.
- Fundación Friedrich Ebert Nuestro Futuro Común. Un Resumen. S/F. 39 p.
- González de Molina N., M. 1992. Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa. en: Agroecología y Desarrollo. No. 4 diciembre. Ed. CISDES. Chile. 25 p.
- Hernández V. R.(coord.). 1998. Lineamientos para la Elaboración del Plan de Desarrollo Municipal. Puruándiro. Gobierno del Estado de Michoacán - Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. 45 pp.
- Hernández V. R. (coord). 1998. El Municipio en Cifras: Puruándiro. Gobierno del Estado de Michoacán - Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. 49 pp.
- INEGI. 1985. Síntesis Geográfica de Michoacán y anexo geográfico. México, D.F.

- ----- . 1990. XI Censo General de Población y Vivienda. Michoacán. Agascalientes , Ags. pp. 1036 - 1119.
- ----- . 1997. Anuario Estadístico de Michoacán. Agascalientes Ags. pp 285 - 311.
- Informe sobre el Desarrollo Mundial. 1992. Desarrollo y Medio Ambiente. Banco mundial, Washington, D.C. pp. 27 - 46.
- Iracheta C., A. 1996. Una visión de la planeación mexicana. Ponencia magistral. En: Segundo Encuentro Nacional Sobre el Desarrollo Regional en México: Desarrollo Regional y Urbano a Finales del Siglo XX: Una Agenda de Temas Pendientes. Toluca, México, 21 al 24 de mayo. Universidad Autónoma del Estado de México - Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A. C. - Universidad Nacional Autónoma de México. Memorias.
- Leff, E. 1990. Cultura ecológica y racional ambiental. en: Hacia una Cultura Ecológica. Aguilar M. y Maighold G.(comps). Fundación Friedrich Ebert. México. 44 pp.
- León, A. 1990. Desarrollo Rural: un concepto en construcción. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México. 94 pp.
- Leyva, S. X. 1993. Poder y Desarrollo Regional: Puruándiro en el Contexto Norte de Michoacán. El Colegio de Michoacán - Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México. 325 pp.
- Muro B., P. y X. Fernández S. 1997. Economía y Desarrollo Rural Sustentable. 23 pp. En prensa.
- Nicolo, G. 1995. En torno a la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola Latinoamericano: factores y políticas. En: El Futuro Ecológico del Continente. Gallopín (comp.). Fondo de Cultura Económica - Universidad de las Naciones Unidas. Tomo II. México. pp. 305 - 324.
- Palacios L., J. J. 1983. El concepto de región: la dimensión espacial de los procesos sociales. Revista Interamericana de Planificación. Vol. XVII, no. 66, junio. México. pp. 11 - 23.

- Parra V., M., M. Perales R. y E. Hernández X. 1982. Desarrollo histórico del concepto de región y su aplicación en México. Revista de Geografía Agrícola (Análisis Regional de la Agricultura). No.2 enero. Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 7 - 31.
- Provencio, E. 1993. Elementos económicos - sociales del desarrollo sustentable. En: Pobreza y Medio Ambiente. Provencio E. y Carabias J. (coords.). Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad. México. pp. 17 - 35.
- Quintana R., I. L., J. E. Morales M., A. Pastor J., J. A. Torres E. Y J. Lobato H. 1993. Evaluación de la producción forrajera en Michoacán. COTECOCA, SAGAR. Morelia, Mich. 88 p. (Inédito).
- Romero P., J., G. Vargas V., J. O. García G., J. Pulido S., F. Peña de P., A. Rebollar A. y D. Riusa M. 1999. Agricultura, población y deterioro de recursos naturales en Michoacán: Diagnóstico y Propuestas. Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. 202 pp. en /prensa.
- Sagarnaga V., M. y J.J. Flores V. 1998. Impacto del TLC sobre el Sistema Agroindustrial Porcino Mexicano. En: TLC Y Agricultura ¿Funciona el Experimento? . Schwentesius R. R. Y Gómez C. M. A. (coords.). México D.F. Pp: 291 - 315.
- SAGAR. 1998. Inventario Ganadero. Subdelegación de Ganadería Michoacán.
- SARH-INIFAP, 1986. Elementos Climatológicos en el Estado de Michoacán.
- Sepúlveda G., I. 1992. El Cambio Tecnológico en el Desarrollo Rural. Universidad Autónoma Chapingo. México. 122 pp.
- Schejtman, A. 1982. Economía Campesina y Agricultura Empresarial: (Tipología de Productores del Agro Mexicano). CEPAL. Siglo XXI. México. 339 pp.
- Toledo M., V. 1994. La vía ecológico - campesina de desarrollo en Chiapas. La Jornada del Campo. Año 2 no. 23 enero 25. pp: 4 - 6.

- Toledo M., V. 1995. Campesinidad , agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Cuadernos de trabajo no. 3. México. 29 pp.
- Valdovinos C., A. 1998. Tradición y Repercusiones de la Migración en Batuecas mpio. de Puruándiro, Mich. Ponencia. En: Encuentro Cultural del Bajío Michoacano. 26, 27 y 28 de noviembre . Puruándiro, Michoacán.
- Zemelman, H. 1996. Problemas Antropológicos y Utópicos del Conocimiento. Jornadas 126. El Colegio de México. México pp: 77 - 95.
- Zepeda P., J. 1985. Les das la mano y se toman el pie: transnacionales y polarización de la agricultura michoacana. Revista Textual Vol. 4 No. 15 -16 junio. Universidad Autónoma Chapingo , México. pp: 7 - 25.

X. ANEXOS

Anexo 1

GUÍA 1 : ENTREVISTA A INFORMANTES SOBRE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

ENTREVISTADOR _____
FECHA _____

1. DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre del productor : _____
Lugar de entrevista : _____
Edad : _____ Sexo : _____ Escolaridad : _____

2. LA UNIDAD FAMILIAR

Número de miembros de la familia : _____
Miembros que ayudan en la agricultura : _____
Miembros que aportan ingresos : _____
Miembros que aportan mano de obra familiar : _____
Número de miembros de la familia que migran a los E.U.A. : _____
Número de miembros emigrados en E.U.A. que ayudan a la familia : _____
El jefe de familia emigra temporalmente a los E.U.A. : _____

3. ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Cultivo	Ha. Cultivada y ciclo	Ha. Cultivada y ciclo	Rendimi- ento/ha	Producció n anual/ha	Valor de la cosecha (\$) bruto	Valor de la cosecha (\$) neto	Autoconsu mo <u>vs</u> venta

4. ACTIVIDADES PECUARIAS

Especie	No. cabezas	Producto (s) que se obtienen	Precio del producto	Venta anual	Valor de la venta anual (%)	Bruto y neto	Autoconsu mo <u>vs</u> . Venta (%)

5. INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Yunta _____ tiro _____ carreta tracción animal _____ tractor _____ aperos de labranza _____
implementos de tractor _____

6. TIERRA

6.1. Tierra propia (ejido o p.p)

Condición	Relieve/ha	Tenencia
Temporal		
Riego		
Agostadero (cerril)		

6.2. Tierra comunal, rentada o en aparcería (tercería y mediaría)

Condición	Relieve/ha	Tenencia
Temporal		
Riego		
Agostadero (cerril)		

7. MIGRACIÓN

Migran	Lugar definitivo	Trabajo definitivo	Tiempo	Aporte económico familiar	Ingresos anuales	Importancia relativa
E.U.A.						
Nacional						
Otro						

7.1. ¿ Que opina de la migración ? _____

8. COMERCIO

8.1. ¿ Que actividad económica en comercio desarrolla ? _____

8.2. ¿ Por que ? _____

8.3. ¿ Que aportación económica obtiene de ella ? _____

9. VENTA DE FUERZA DE TRABAJO

9.1. ¿ Venta de fuerza de trabajo en la comunidad de la zona ? _____

10. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Actividad económica	Ingresos anuales bruto	Ingresos anuales neto	Importancia relativa bruto(%)	Importancia relativa neto (%)	Miembros que aportan
Agrícola					
Pecuaría					
Migración					
Comercio					
Trabajo asalariado					
Otro					
Total					

11. FINANCIAMIENTO CREDITICIO

11.1. ¿ Cuenta con algún tipo de crédito ? si ____ no ____

Origen	Tasa de interés	Plazo	Destino	Observaciones
Bancario				
PROCAMPO				
Particular				
Otro				

11.2. ¿ Qué opina del crédito en el campo mexicano ? _____

12. ASISTENCIA TÉCNICA

12.1. ¿ Cuenta con asistencia técnica ? si ____ no ____ ¿cual ? _____

12.2. ¿ Qué beneficio obtiene ? _____

12.3. ¿ Cuánto le cuesta ? _____

12.4. ¿ Quiénes le proporcionan la asesoría ? _____

12.5. ¿ Por qué no tiene asesoría técnica ? _____

13. SERVICIOS QUE CUENTA LA UNIDAD FAMILIAR

Transporte propio	Si	No
Agua potable	Si	No
Electricidad	Sí	No
Drenaje	Si	No
Teléfono	Si	No

13.1. ¿ Qué otro servicio desea ? _____

14. ORGANIZACIÓN

14.1. ¿Pertenece a alguna organización de productores ? si ____ no ____ ¿cuál ? _____

14.2. ¿ Número de miembros _____ tipo de beneficios _____

14.3. ¿ Cómo se organizan ? _____

14.4. ¿ No ? ¿ por qué ? _____

15. CAZA Y RECOLECCIÓN

15.1. ¿ Cuáles animales caza (especies) ? _____

15.2. ¿ Qué uso les dá ? _____

15.3. ¿ Qué plantas recolecta en el campo ? _____

15.4. ¿ Qué uso les dá ? _____

15.5. ¿ Saca leña del monte ? si ____ no ____ ¿ seca o verde ? _____

15.6. ¿ Hace reforestación ? si ____ no ____ ¿ por qué motivos ? _____

15.7. ¿ Cree que hay destrucción del monte ? si ____ no ____ ¿ por qué ? _____

15.8. ¿ Cree bueno conservar plantas y animales ? si ____ no ____ ¿ por qué ? _____

15.9. ¿ Está dispuesto a conservarlo ? si ____ no ____ ¿ cómo ? _____

GUÍA 2. ENTREVISTA A INFORMANTES SOBRE EL SISTEMA DE CULTIVO

ENTREVISTADOR _____

FECHA _____

DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre _____

1.2. Lugar de entrevista _____

1. SISTEMA DE CULTIVO

1.1. Tenencia. Ejidal ___ comunal ___ privada ___ rentada ___ aparcería -----

1.2. Sistema de cultivo. Riego_ riego de punta_ temporal_ temporal_ ecuaro _

1.3. Especie cultivada o cultivadas (asociadas) _____

1.4. Superficie sembrada _____

1.5. Características del terreno : relieve _____ pendiente (plana, ligera, fuerte y muy fuerte) ; pedregosidad (%)_ _____ tamaño de rocas (pequeña, mediana y grandes) _____ inundación _____ salinidad _____

color del suelo _____ textura del suelo _____ profundidad (capa arable) _____

1.6. Infraestructura del terreno. Canales de riego _____ red de desagüe _____ otros _____ caminos _____ otras mejoras al terreno _____

2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Actividad	Veces que lo hace	Instrumento	Fecha	Costo \$/ha	No. Jornales /ha
Barbecho					
Rastreo					
Nivelado					
Surcado					
Otro					

Explicación _____

2.1. Riego

Riego	Origen del agua	No. de riegos	Costo/riego/ha	Jornales/costo/ha

3. SIEMBRA

Fecha	Semilla	Variedad	Método	Kg. de semilla/ha

3.1. Forma de realización _____

4. FERTILIZACIÓN

No. dosis	Etapas de crec.	Fecha	Fuentes	Kg./ha	Costo/ha

4.1. Costo de fertilización por ha _____

4.2. Método de aplicación _____

4.3. Dosis aplica _____

5. LABORES CULTURALES Y CONTROL DE MALEZAS

Práctica	No. veces	Instrumento	Método	Fecha	Costo/ha	Propósito

Explicación _____

6. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Nombre	Frecuencia	Etapas de crec.	Tipo de control	Producto	Dosis	Costo/ha

7. COSECHA

Especie	Fecha	Método	Instrumento	Costo/ha	Rendimiento/ha

Explicación _____

8. RESIDUOS DE COSECHA

8.1. Destino de residuos de cosecha _____

9. ALMACENAMIENTO Y DESTINO

Especie	Total cosechado	Flete/costo	Autoconsumo(%)	Venta (%)

Explicación _____

10. COMERCIALIZACIÓN

10.1. Mercado : local ___ regional ___ intermediario ___ empresa ___ consumidor ___

10.2. Precio/kg. : sorgo ___ trigo ___ frijol ___ otros _____

10.3. ¿ Es suficiente lo que produce para su gasto familiar ? _____

10.4. Comentarios _____

11. RENTABILIDAD Y OBJETIVO DEL CULTIVO (COSMOVISIÓN DEL PRODUCTOR) Y OPINIÓN

12. RENTABILIDAD DEL CULTIVO ESTIMADA

Concepto	Costo (%/ha)

12.1. ¿ Seguirá sembrando el cultivo ? _____ ¿ por qué ? _____

12.2 ¿Cuál cree usted que son los principales problemas que tiene este cultivo ?

GUÍA 3. ENTREVISTA A INFORMANTES SOBRE EL SISTEMA PECUARIO

Entrevistador _____
Fecha _____

Datos del entrevistado

Nombre _____
Lugar de entrevista _____

1. ESPECIES

Especies en explotación _____

Especies en explotación (de solar) _____

Especie	No. cabezas	Razas	Años que la trabaja	Producto(s) que obtiene

Explicación _____

2. MANEJO

Especie	Estabulado	Semiestabulado	Pastoreo	Tipo de instalación	Mano de obra	Asistencia técnica

Explicación _____

3. TENENCIA DE LA TIERRA

3.1. Privada ____ comunal ____ ejidal ____ rentada ____ aparcería ____

3.2. No. ha privada ____ comunal ____ ejidal ____ rentada ____ aparcería ____

4. ALIMENTACIÓN

Especie	Pastos naturales	Pastos introducidos	Esquilmos	Balanceados	Desperdicios del hogar

4.1. Elaboran sus alimentos con que equipo y dietas _____

Explicación _____

5. REPRODUCCIÓN

Explicar _____

6. PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES Y PARÁSITOS

Especie	Enfermedad	Parásito	Medida preventiva	Medida de control	Medicamento	Periodicidad de aplicación

7. PRODUCCIÓN ANUAL

Especie	Producto	Cantidad kg/litro	No. cabezas	Precio unitario	Valor anual	Autocosteo	Mercado

Explicar _____

8. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL HATO

Especie	Alimentación	Medicamento	Mano de obra	Asistencia técnica	Otros

Explicación _____

9. RENTABILIDAD DEL SISTEMA PECUARIO U OBJETIVO (COSMOVISIÓN) DEL PRODUCTOR U OPINIÓN

9.1. Rentabilidad del sistema _____

9.2. ¿ Seguirá con la actividad ? _____ ¿ por qué ? _____

9.3. ¿Cuál cree que son los principales problemas de la actividad pecuaria ? _____

9.4. ¿Qué tiempo se ha dedicado a esta actividad ? _____

10. DESTINO DE LAS ECRETAS

10.1. ¿ Destino del estiércol _____

11. AGOSTADERO

11.1 Manejo de su agostadero _____

11.2. Superficie del agostadero _____

11.3. Especies y número de cabezas que pastan en el agostadero en función del tiempo _____

11.4. Especies forrajeras que más distingue el productor _____

11.5. Especies perjudiciales del agostadero al ganado _____

11.6. ¿ ha observado que el agostadero es mejor hoy que antes ? _____

Comentarios generales _____

