



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

Los productores rurales de Oaxaca. Una caracterización partir del
índice de campesinidad-agroindustrialidad

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A :

PALOMA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

TUTORA: MARÍA DE JESÚS HERMENEGILDA ORDÓÑEZ DÍAZ

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE CIENCIAS

División de Estudios Profesionales



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e .

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

"Los productores rurales de Oaxaca. Una caracterización a partir del índice de campesinidad-agroindustrialidad"

realizado por **Rodríguez Hernández Paloma**, con número de cuenta **073815631** quien opta por titularse en la opción de **Tesis** en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario Dr. Víctor Manuel Toledo Manzur

Propietario Dra. Marcia Leticia Durand Smith

Tutor(a)
Propietario Dra. María de Jesús Hermenegilda Ordóñez Díaz

Suplente Dra. Rocío López Velasco

Suplente Biól. José Antonio Benjamín Ordóñez Díaz

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D. F., a 24 de septiembre del 2007
EL COORDINADOR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

DR. ZENÓN CANO SANTANA

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

HOJA DE DATOS DEL JURADO

<p>1. Datos del alumno Rodríguez Hernández Paloma 777 102 84 24 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Biología 073815631</p>
<p>2. Datos de la tutora Doctora María de Jesús Hermenegildo Ordóñez Díaz</p>
<p>3. Datos del sinodal 1 Doctor Víctor Manuel Toledo Manzur</p>
<p>4. Datos del sinodal 2 Marcia Leticia Durand Smith</p>
<p>5. Datos del sinodal 3 Doctora Rocío López Velasco</p>
<p>6. Datos del sinodal 4 Biólogo José Antonio Benjamín Ordóñez Díaz</p>
<p>7. Datos del trabajo escrito Los productores rurales de Oaxaca. Una caracterización a partir del índice de campesinidad-agroindustrialidad 111 páginas 2007</p>



A toda las maravillosas personas que me han acompañado en este recorrido por el conocimiento para la hechura de este trabajo; a mi madre, a mi padre que está presente en mi corazón, a mis hijos Emiliano y Marina que me han dado tanto, a mis hermanos y hermana, a Marichu por su amistad, tolerancia, ayuda, consejo y guía; a los que me preguntaron, me dieron sugerencias y me apoyaron, dedico esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen	1
Introducción	2
1. Justificación	4
1.1 Hipótesis	5
1.1.1 Objetivo general	5
2. Marco teórico conceptual	6
2.1 Historia ambiental	6
2.2 Ecología	6
2.3 Metabolismo social y apropiación de la naturaleza	7
2.4 Tipologías	7
2.5 Sistemas productivos	8
2.6 Productor rural	8
2.7 Unidad de producción rural	9
2.8 Agricultura	9
2.9 Domesticación	9
3. La agricultura en México y en Oaxaca. Marco histórico	10
3.1 Los orígenes de la agricultura en Mesoamérica	10
3.2 Los cambios en la tecnología agropecuaria después de la Conquista y durante el Virreinato	12
3.3 La agricultura durante el siglo XIX y principios del XX	13
3.4 La agricultura a partir de los gobiernos posrevolucionarios	14
3.5 Los cambios tecnológicos en la agricultura desde los años cuarenta hasta 1965: la revolución verde	15
3.6 Los años posteriores a la revolución verde 1965-1990	17
3.7 Las reformas a las leyes agrarias y la sucesiva crisis agrícola 1990-2000	18
4. La apropiación de la naturaleza y los productores rurales	22
4.1 El modo de apropiación y las actividades agropecuarias	22
4.2 Los productores rurales de México y Oaxaca	24
4.3 Las zonas ecológicas de Oaxaca como escenarios productivos	25
5. Tipologías agrícolas	27
5.1 Las tipologías como herramienta para caracterizar a los productores rurales	27
6. Descripción del área de estudio. El estado de Oaxaca	35
6.1 Ubicación geográfica del estado de Oaxaca	35
6.2 Geología	36
6.3 Geomorfología	37
6.4 Hidrografía	37
6.5 Clima	37
6.6 Suelos	38
6.7 Zonas ecológicas	38
6.8 Flora y fauna	39
6.9 Áreas naturales protegidas	41
6.10 Población	41
6.11 Caminos, aeropuertos y puertos	42

6.12 Regiones económicas	42
7. Metodología	43
7.1 La tipología del índice de campesinidad-agroindustrialidad	43
7.2 Las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad. Descripción y fórmulas	51
7.2.1 Energía	51
7.2.2 Escala	52
7.2.3 Autosuficiencia	53
7.2.4 Fuerza de trabajo	55
7.2.5 Diversidad	55
7.2.6 Productividad del trabajo	57
7.2.7 Productividad energética	57
7.2.8 Conocimiento	58
7.2.9 Presencia indígena	59
7.2.10 Índice de campesinidad-agroindustrialidad	59
8. Resultados	60
8.1 Categorías de productores y sistemas de producción asociados	62
8.1.1 Energía	66
8.1.2 Escala	69
8.1.3 . Autosuficiencia	71
8.1.4 Fuerza	75
8.1.5 Diversidad	76
8.1.6 Productividad del trabajo	78
8.1.7 Productividad energética	79
8.1.8 Conocimiento	80
8.1.9 Presencia indígena	81
8.1.10 El índice de campesinidad-agroindustrialidad	82
9. Discusión	94
10. Conclusiones	98
11. Literatura citada	101

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Tipologías de sistemas agrícolas -----	33
Cuadro 2. Superficies y porcentaje de tipos de vegetación y uso de suelo del estado de Oaxaca -----	39
Cuadro 3. Cuadro comparativo de tipologías-----	45
Cuadro 4. Información de los censos para construcción de las variables empleadas en la elaboración del Índice de campesinidad-agroindustrialidad -----	46
Cuadro 5. Fórmulas de las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad-----	50
Cuadro 6. Valores y categorías de productores rurales -----	60
Cuadro 6a. Porcentajes de valores de las variables para cada categoría-----	61
Cuadro 7. Porcentaje de municipios en las diferentes categorías y valores según variable e índice final-----	86
Cuadro 8. Índice de campesinidad-agroindustrialidad. Número de municipios por rango de valores-----	87
Figura 1. Ubicación del estado de Oaxaca en la República Mexicana-----	35
Figura 2. División municipal del estado de Oaxaca-----	36
Figura 3. Tipos de vegetación y uso de suelo en el estado de Oaxaca, año 2000 -----	40
Figura 3a. Categorías campesinas del índice de campesinidad-agroindustrialidad -----	61
Figura 3b. Categorías agroindustriales del índice de campesinidad-agroindustrialidad ----	61
Figura 4. Porcentaje de los componentes de la variable Energía -----	67
Figura 5. Oaxaca. Distribución de la energía doméstica en los municipios-----	67
Figura 6. Oaxaca. Distribución de la energía productiva en los municipios -----	68
Figura 7. Oaxaca. Distribución de la energía transformadora en los municipios-----	68
Figura 8. Oaxaca. Porcentajes de los componentes de la variable Escala -----	68
Figura 9. Oaxaca. Distribución de la Escala de superficie en los municipios-----	70
Figura 10. Oaxaca. Distribución de la Escala de hatos ganaderos en los municipios -----	70
Figura 11. Oaxaca. Distribución de la Escala de intensificación ganadera en los municipios -----	71
Figura 12. Oaxaca. Porcentajes de los componentes de la variable Autosuficiencia -----	72
Figura 13. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia alimentaria en los municipios-----	72
Figura 14. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia productiva en los municipios -----	73
Figura 15. Oaxaca. Distribución de la autoconsumo en los municipios-----	73
Figura 16. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia genética en los municipios -----	74
Figura 17. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia financiera en los municipios -----	74
Figura 18. Oaxaca. Porcentajes de la variable Fuerza -----	75
Figura 19. Oaxaca. Distribución de la fuerza de trabajo en los municipios-----	75
Figura 20. Oaxaca. Porcentajes de los componentes de la variable Diversidad -----	76
Figura 21. Oaxaca. Distribución de la diversidad ecogeográfica en los municipios -----	77
Figura 22. Oaxaca. Distribución de la diversidad productiva en los municipios -----	77
Figura 23. Oaxaca. Distribución de la diversidad biológica en los municipios-----	78
Figura 24. Oaxaca. Porcentaje y cuadro de valores de la variable Productividad del trabajo -----	78
Figura 25. Oaxaca. Distribución de la productividad del trabajo en los municipios -----	79
Figura 26. Oaxaca. Porcentaje y cuadro de valores de la variable Productividad energética -----	80

Figura 27. Oaxaca. Distribución de la productividad energética en los municipios -----	80
Figura 28. Oaxaca Porcentajes de valores de la variable Conocimiento -----	81
Figura 29. Oaxaca. Distribución del Conocimiento técnico en los municipios-----	81
Figura 30. Oaxaca. Porcentaje de valores de la variable Presencia Indígena. -----	82
Figura 31. Oaxaca. Distribución de la Presencia indígena en los municipios -----	82
Figura 32. Oaxaca. Porcentajes de categorías del índice de campesinidad-agroindustrialidad -----	83
Figura 33. Oaxaca. Distribución del índice de campesinidad-agroindustrialidad en los municipios -----	83
Figura 34. Promedio de las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad. Gráfica y cuadro de valores -----	85
Figura 35. Categoría de campesino semitradicional en el estado de Oaxaca -----	88
Figura 36. Categoría de campesino tradicional en el estado de Oaxaca -----	89
Figura 37. Categoría de productor transicional en el estado de Oaxaca -----	90
Figura 38. Categoría de campesino puro en el estado de Oaxaca -----	91
Figura 39. México y Oaxaca. Comparación de las variables y el índice de campesinidad- agroindustrialidad -----	92
Figura 40. Distribución de la vegetación y de los productores rurales del estado de Oaxaca -----	94

Resumen

Se definen las características de los productores rurales de Oaxaca, mediante la tipología de productores agrícolas de Toledo *et al.* (2002). La base de esta tipología es la apropiación de la naturaleza por parte de los productores rurales. De esta manera se identifica quiénes integran el sector rural, cómo está compuesto, las técnicas que utilizan, dónde se ubican, cómo se distribuyen, las diferencias municipales, las oportunidades y dificultades que enfrentan.

La metodología del índice de campesinidad-agroindustrialidad, valora la energía, la escala, la autosuficiencia, la fuerza de trabajo, la diversidad, las productividades del trabajo y la energética, el conocimiento técnico y la presencia indígena. Se encontró que de los productores rurales que laboran en el estado, 58.9% son campesinos semitradicionales, que incorporan tecnologías autóctonas con recursos modernos; 39.8% son campesinos tradicionales que en su mayoría usan tecnologías autóctonas con poco uso de insumos y tecnologías modernas; 1.1% son productores transicionales que utilizan tanto tecnologías tradicionales como modernas; 0.2% son campesinos puros con uso diversificado de recursos naturales y tecnologías con elementos autóctonos.

Introducción

Las civilizaciones en Mesoamérica —área que comprende del centro de México hasta Centroamérica— tuvieron su origen a partir del desarrollo de la agricultura. En todo este territorio, diversos lugares (entre ellos el estado de Oaxaca) fueron centros de origen y domesticación de importantes cultivos como maíz, chile, calabaza y frijol. En este estado se han registrado vestigios de agricultura incipiente de más de 12 mil años de antigüedad. Lo que hoy día conocemos como agricultura tradicional o campesina es el resultado de ésta antiquísima actividad, que a lo largo de la historia ha incorporado elementos autóctonos con tecnologías de la época de la Conquista, que se mezclaron y dieron como resultado una pauta de vida campesina que lleva siglos practicándose (Rojas C., 1988). A partir de la Conquista, algunas tecnologías agrícolas permanecieron, otras son el resultado de la adopción y adecuación de los sistemas productivos introducidos por los españoles, así como otras de reciente desarrollo. En determinados fragmentos de la población rural prevalecen hasta nuestros días las tecnologías autóctonas en las formas de trabajo campesino; con el tiempo se ampliaron los conocimientos y se crearon nuevas tecnologías, como las propuestas por la llamada “revolución verde” de mediados del siglo XX, que impulsaron fuertemente a la agroindustria y la especialización productiva del campo mexicano.

La situación del campo mexicano ha cambiado a lo largo del tiempo, si analizamos los cambios ocurridos de 1980 al año 2000, encontramos que la población de México se incrementó en más de 30.6 millones de habitantes; pasó de una densidad de población de 34 a 50 hab por Km². Sin embargo, el cultivo de maíz, y otros productos básicos, base de la alimentación de la población ha decrecido, un ejemplo es que entre los años 1989 a 2000 se redujo un 50%.a pesar del crecimiento de la demanda de granos básicos. Algunos de los productos agrícolas nacionales dejaron de comercializarse debido a la importación de granos básicos más baratos. La población económicamente activa ocupada en actividades primarias, es decir, los productores rurales entre los cuales se encuentran los agricultores, ha disminuido de 26% en 1980 a 16% en el año 2000. Esta tendencia a la reducción de la PEA primaria se repite en Oaxaca —que es el estado con mayor riqueza y diversidad biológica y cultural de México— aunque en menor escala ya que presenta uno de los porcentajes más altos a nivel nacional. Lo anterior junto con la crisis agrícola que se dio

especialmente a partir de los dos últimos decenios del siglo XX, por el modelo económico imperante en el país, favoreció el desarrollo de un sector agrícola industrial y el deterioro de un sector agrícola tradicional (Rubio, 2004). Ante la constante disminución de la población dedicada a las actividades primarias y de la producción de alimentos básicos, nos cuestionamos los cambios ocurridos en el campo y las implicaciones que tienen en el abasto de alimentos, en la conservación y transmisión de los conocimientos y de los sistemas productivos, así como su impacto social, económico y ambiental.

Las tipologías agrícolas —las cuales forman grupos que permiten diferenciar los sistemas agrícolas— al ser utilizadas como herramienta metodológica, permiten integrar aspectos sociales y económicos de la agricultura; ofrecen elementos para clasificarla e identificar sus variables productivas así como caracterizar tanto los sistemas productivos como a los productores en tipos y las maneras en que se aplica. La metodología en que se basan las tipologías agrícolas se publicó en 1980, por la Comisión de Tipologías Agrícolas, sentó las bases a partir de la cual se han desarrollado nuevas tipologías como la aplicada en este estudio, publicada en *La modernización rural de México: un análisis socioecológico* por Toledo, Alarcón-Chaires y Barón (2002). La perspectiva sobre el metabolismo social de esta tipología reconoce diferentes formas de apropiación de los recursos naturales, por tanto involucra relaciones diferenciales entre la sociedad y la naturaleza. Es una tipología de productores rurales que a la vez identifica sistemas productivos; se basa en el reconocimiento de las diferentes formas de apropiación de la naturaleza por parte de los productores rurales a través de sus actividades en agricultura, ganadería, caza, pesca, recolección, y actividades forestales.

El objetivo de este estudio es el de caracterizar a los productores rurales de los 570 municipios del estado Oaxaca, mediante la metodología del *índice de campesinidad-agroindustrialidad*; de esta manera se puede conocer quienes integran este sector, dónde se encuentran y las actividades que realizan.

Debido a la gran variedad biológica y cultural del estado de Oaxaca, se esperaba encontrar una gran heterogeneidad de productores rurales que se apropiaran de los diversos ambientes, aplicando una gran diversidad de tecnologías agrícolas; sin embargo, se encontró que predominan en la entidad los productores campesinos.

1. Justificación

Como lo exponen varios autores (Toledo et al. 1984, Rubio, 2004), en México a partir de las dos últimas décadas del siglo XX ha ocurrido una crisis del sector agropecuario, debido a las políticas públicas y al modelo de desarrollo establecido en el país, el cual ha originado la desigual repartición de la riqueza y el aumento de los niveles de pobreza. Rubio (2004) comenta que por los bajos salarios, las pocas ganancias y la pérdida de empleos en el sector, muchos productores abandonaron sus tierras y se dedicaron a otras labores, otros más las rentaron y participaron como jornaleros o emigraron. Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en el año 2000 hasta el 70% de los ingresos de los pequeños productores rurales eran por actividades no agrícolas (SAGARPA, 2005). “El abandono del campo afecta el abasto de alimentos básicos, la conservación y transmisión de los conocimientos de los sistemas productivos; favorece la pérdida de tradiciones y costumbres y promueve la desestructuración de la organización comunitaria rural” (Ordóñez *et al.*, 2007). El estado de Oaxaca comparte esta realidad nacional.

La agricultura y la ganadería son de las actividades más importantes en la economía del estado de Oaxaca. Cuenta con una gran población rural (58%) repartida en 10505 localidades rurales menores de 15 mil habitantes —de acuerdo con la definición de Unikel *et al.* (1978)—, esta población a nivel nacional es de 39% según datos del censo de población de 2000 (INEGI, 2001). La población económicamente activa (PEA) ocupada en actividades primarias —agricultura, ganadería, actividades forestales, caza, pesca y recolección— es de 41%; comparado con el resto del país (16%) ocupa el segundo lugar después de Chiapas; el porcentaje es más elevado entre la población indígena oaxaqueña, donde la PEA primaria es de 58%. Ordóñez *et al.* (2005) comenta con base en datos de INEGI, que una de las características de la organización rural es que se concentran en el estado 32.3% de las comunidades agrarias y el 38% de los comuneros del país; las actividades productivas de ésta población generan cambios en el uso de suelo y la cobertura vegetal en la entidad.

El estado de Oaxaca ocupa el primer lugar en el territorio nacional en cuanto a diversidad biológica y cultural (FOCN, 2004); presenta alta diversidad biológica ya que en flora y fauna se estima que tiene más de 12 mil especies (García-Mendoza *et al.*, 2004); en cuanto a su diversidad cultural, poco más de la tercera parte de su población pertenece a alguno de los 16 grupos culturales con más de 150 variantes lingüísticas (Ávila Blomberg, 2004), con un manejo de sus recursos naturales propio de su cultura (Caballero *et al.*, 2004).

Esta complejidad se refleja en todos los aspectos de la vida cotidiana en el estado y en la economía, por lo que es necesario reconocer la forma de operar de los productores rurales en Oaxaca. Conocer cómo es que laboran los productores rurales, con qué recursos cuentan y cuáles son las condiciones que les permiten continuar con sus actividades. Para la elaboración de un indicador que nos de las pautas de cómo se desarrolla el trabajo del productor rural, se recurrió al índice de campesinidad-agroindustrialidad, de Toledo *et al.* (2002), ya que utiliza datos tanto demográficos y de vivienda, como de las actividades agrícolas y ganaderas y de zonas ecológicas presentes en el estado, lo que nos permite tener un indicador para cada municipio y así elaborar un diagnóstico de las actividades productivas primarias de la población rural, así como conocer los modos de apropiación de la naturaleza.

Por todos estos motivos, para el presente estudio se formuló lo siguiente:

1.1 Hipótesis

Dado que el estado de Oaxaca presenta una gran complejidad ambiental y cultural, se espera encontrar una gran diversidad de productores rurales.

1.1.1 Objetivo general

Caracterizar a los productores rurales de los 570 municipios del estado de Oaxaca.

2. Marco teórico conceptual

Este estudio se basa en las formas de apropiación de la naturaleza por parte de los productores rurales; los cuales al estar en la base de la producción, con los intercambios de energía, materiales y productos que obtienen, adquieren una gran importancia para el mantenimiento de la sociedad. Las formas de apropiación tienen un impacto sobre el medio ambiente, la salud de la población, y el bienestar económico. En este capítulo se resumen los principales conceptos utilizados.

2.1 Historia ambiental

González de Molina (2004), en su obra *Historia y medio ambiente*, nos habla acerca de la crisis ambiental que enfrentamos los seres humanos, debido al enorme aumento de población, la desigualdad en la repartición de los recursos y la orientación de las formas de producción; éstas últimas se encaminan hacia obtener beneficios y no a la satisfacción de las necesidades de esta enorme población. Este modelo de desarrollo imperante se basa en el consumo de energías no renovables con gran generación de residuos perjudiciales para el medio ambiente. Debido a lo anterior, para el autor, se trata también de una crisis nuestra civilización, que hace tambalear el modelo de desarrollo económico y a la teoría económica en su conjunto; ha generado una sociedad con grandes inestabilidades, “marginación y violencia estructural”. El autor refiere que la organización de los estados y la democracia, así como la cultura occidental en su conjunto también están afectadas, debido a los hábitos de consumo ubicando al ser humano como el centro de la naturaleza; los pilares de la ciencia especializada junto con la civilización también están en crisis, debido a que no se han respetado las leyes naturales, se ha abusado de la naturaleza y esto tiene secuelas adversas.

2.2 Ecología.

En Toledo *et al.* (1985), los autores comentan que el conocimiento ecológico ha permitido conocer los ecosistemas y cómo están constituidos en unidades medioambientales, el equilibrio tan frágil que guardan sus elementos, asimismo reconoce su capacidad de

absorción, de cambio, su resiliencia la cual es finita, sin embargo los humanos se han apropiado de los ecosistemas al grado de afectar la capacidad de renovación de los mismos.

2.3 Metabolismo social y apropiación de la naturaleza

En Toledo *et al.* (2002) y Toledo y González (2006), se hace notar que la sociedad mantiene constantes intercambios de energía, materiales y servicios con la naturaleza, está inmersa y forma parte de ella. El proceso mediante el cual se mantienen estos intercambios es el metabolismo social. Definimos el metabolismo como un proceso del organismo mediante el cual se realiza la transformación y asimilación de sustancias externas que sirven de alimento, para obtener energía y reponer las pérdidas por desgaste (Raven y Johnson, 1989).

Los autores arriba mencionados dan cuenta de que en el metabolismo social, la sociedad se comporta como un gran organismo. El primer paso de este metabolismo es cuando el productor rural como parte de la sociedad, se *apropia* de la naturaleza mediante el trabajo en las actividades agrícolas, la caza, la pesca, la ganadería y la recolección; se organiza en cooperativas, como unidades familiares campesinas y sociedades de producción rural, o algún otro tipo de unidades de apropiación. Los materiales, recursos y servicios obtenidos durante la *apropiación*, son *transformados* de su forma original, después *circulan* estos productos para ponerlos a disposición de la sociedad, que los *consume* y finalmente *excreta* materiales y energía. Este texto se enfoca únicamente al proceso de apropiación.

2.4 Tipologías

Las tipologías son herramientas metodológicas que, según Gabriel (2003), sintetizan características, para formar grupos o tipos discretos que se diferencien entre sí del fenómeno estudiado. Cada tipología debe tener un marco teórico de referencia con tipos identificados para el concepto temático de que se trate; a cada nivel corresponde un único criterio.

De acuerdo con Kamikihara (1982), los aspectos propios de la agricultura que se consideran para las tipologías agrícolas son: la tenencia de la tierra, las técnicas y la organización del trabajo agrícola, la productividad y la intensidad del trabajo, así como el

grado y nivel de comercialización. Otros aspectos sirven como complemento para las tipologías como son el medio geográfico, la ubicación, los medios de transporte, las condiciones del mercado, los precios, el abastecimiento y la demanda de productos agrícolas, por ejemplo.

2.5 Sistemas productivos

Sistemas de producción en el caso de Montañéz y Warman (1985), nos lo define para el caso de su investigación, y se refiere a la intensidad en el uso del suelo, la frecuencia con que se usa para sembrarlo. Esto ordena las actividades de la unidad productora y también las complementarias, otro componente de esta definición son las fuentes de energía externa que requiere para el trabajo productivo, que complementan el trabajo humano. También se usaron las variantes de superficie cultivada, rendimiento por ha., y producción de grano de la UPR, es decir la parcela para el cultivo de maíz. También considera la disponibilidad y manejo del agua, además de la intensidad el empleo en el trabajo humano.

Kamikihara define los tipos de agricultura por la tenencia de la tierra, la técnica y la organización del trabajo agrícola, la productividad, la intensidad del trabajo, grado y nivel de comercialización

González (1984) define a los sistemas de producción como la mínima unidad en que se puede estudiar en una región el fenómeno agrícola en su conjunto.

La FAO define sistemas agrícolas como conjunto de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en lo general similares a los cuales correspondería estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas.

Resumiendo podemos decir que los sistemas de producción agrícola se definen como la mínima unidad de estudios de la agricultura que comparte características como tenencia de la tierra, formas de organización para el trabajo, productividad, desarrollo, formas de consumo y comercialización.

2.6 Productor rural

Toledo *et al.* (2002) define al productor rural como aquella persona que se apropia de la naturaleza mediante la extracción de elementos de la naturaleza al realizar las actividades

de agricultura, caza, pesca ganadería, extracción forestal y recolección; desde el concepto económico. También se le puede definir como apropiador con un enfoque ecológico.

2.7 Unidad de producción rural

La unidad base de la información que proporciona el VII Censo Agrícola y Ganadero de 1991 (CAG) es la unidad de producción rural (UPR) por municipio. INEGI en dicho censo define a la UPR como “conjunto formado por: los predios, terrenos o parcelas con o sin actividad agrícola, ganadera o forestal que se encuentra en un mismo municipio; los animales criados por su carne, leche, huevo, piel, miel o para trabajo que se posean, independientemente de su ubicación, así como los elementos de producción disponibles para estas actividades, siempre que en el año agrícola 1990-1991 todo esto se haya manejado bajo una misma administración y que al menos uno de los predios, terrenos o parcelas esté ubicado fuera de los límites de las Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas”.

2.8 Agricultura

Gabriel (2003), define a la agricultura como “un sistema económico y cultural, una forma de producción que se relaciona con el suministro de instrumentos de trabajo, mano de obra y capital y con los mercados. Se tratan tanto las influencias sobre el uso de la tierra como sus efectos”.

2.9 Domesticación

Zamudio (2003) define la domesticación como la adaptación de pocas especies a condiciones favorables al uso humano. Mientras que Casas *et al.* (1997) la define como la manipulación de fenotipos y genotipos de plantas mediante el cual los humanos moldean o adecuan la diversidad intraespecífica de alguna planta a sus requerimientos de uso y manejo; es un proceso continuo que opera inicialmente sobre plantas silvestres y puede lograr una completa dependencia.

3. La agricultura en México y en Oaxaca. Marco histórico

3.1 Los orígenes de la agricultura en Mesoamérica

Hace unos 12 mil años, de acuerdo con el estudio de Zamudio (2003) en que cita a Vavilov (1992), la humanidad empezó a domesticar plantas a partir de la selección y colecta de semillas de plantas silvestres. Los principales cultivos alimentarios se originaron en los centros de diversidad tropicales y subtropicales de Asia, África, y América —también llamados Centros Vavilov. Las sociedades agrícolas y ganaderas se iniciaron con el uso de una parte muy reducida de la biodiversidad, y a través de la adaptación de pocas especies a condiciones favorables para el uso humano, lo que llamamos domesticación. Mesoamérica, que comprende el territorio desde el centro de México hasta América Central (Palerm, 1972), se reconoce como centro de origen y domesticación de diversos cultivos, entre ellos de calabaza, chile, camote, frijol y maíz; los intercambios y las migraciones, permitieron que se difundieran y aumentaran las especies cultivadas (Zamudio, 2003). Según Caballero (2004), en el valle de Tehuacán —una parte de cuyo territorio es oaxaqueño— está considerado como un lugar de probable inicio de domesticación de maíz, frijol y calabaza; en la cueva de Guilá Naquitz en los Valles Centrales, se encontraron restos arqueobotánicos de calabaza *Cucurbita pepo* con una antigüedad de 12 mil años; todavía en la actualidad, en regiones con población indígena, se siguen seleccionando variedades vegetales para mejorar su aprovechamiento. Para Roaf (2000), la aparición de la agricultura favoreció el establecimiento de los primeros asentamientos humanos sedentarios. A través de miles de años, se dieron transformaciones tecnológicas que permitieron nuevas formas de organización social, esto condujo a la creación de ciudades. Casas *et al.* (1997) refiere que Mac Neish en 1964 reportó vestigios de calabaza, chile y aguacate en el valle de Tehuacán, que comprende el sur de Puebla y la parte norte de Oaxaca, en otra fase de esa investigación ubicada entre 5200 y 3400 a.C., sus habitantes probablemente consumían maíz salvaje, algodón y domesticaban amaranto, frijol, calabaza y zapotes amarillo y negro.

Entre los 6000 a 300 años a.C. como comenta Rojas (1991) se realizó una transición de actividades de recolecta y caza a un incipiente desarrollo de la agricultura, en esta última actividad se basa la civilización mesoamericana. En los Valles Centrales de Oaxaca, se encontraban asentamientos permanentes de carácter agrícola, con los cultivos básicos de

maíz, frijol, chile y calabaza. El número de especies cultivadas fue aumentando en este periodo. Se plantaban en este territorio: aguacate, maguey, algodón, zapotes blanco y negro, quelites, uauhtli, teocintle, ciruela, nopales, quelites y coyol (Winter, 1988).

Rojas (1991) comenta que los sistemas de riego fueron la base de las civilizaciones mixteco-zapoteca de Oaxaca y teotihuacana, en el centro de México. Entre los años 200 a.C. hasta principios del siglo XVI, se crearon nuevas técnicas de cultivo como chinampas en la región lacustre de la cuenca de México y el valle de Tehuacán, el riego en pequeña escala, los pozos y canales, las terrazas agrícolas que contenían la tierra con piedras y magueyes, los huertos de árboles frutales y cacao. Las técnicas agrícolas de los chatinos en el territorio de Oaxaca como revela Acevedo (1992) que se conservan hasta nuestros días, funcionan con grandes extensiones de terreno y baja presión demográfica, son la roza, tumba y quema; el riego se realiza apresando el agua de los ríos con piedras y canales, donde no se pueden hacer zanjas se hacen canales con troncos huecos. Otro sistema es el cajete, que consiste en preparar el suelo como si fuera para almácigo, deshaciendo los terrones y añadiendo abono orgánico, se deshierba el terreno a mano y se riegan con cántaro, planta por planta, es de muy alto rendimiento pero requiere mucha mano de obra. Palerm (1972), expone que las obras de regadío y terrazas son características distintivas de Mesoamérica. Las áreas con mayor concentración de regadío también fueron las áreas de mayor densidad demográfica, política, urbana y militar. A la llegada de los españoles existían tres sistemas agrícolas primordiales en este territorio: roza, barbecho y regadío. Durante ésta época, según Rojas (1991) se introdujeron nuevas especies procedentes de Sudamérica, además de incorporar nuevas tecnologías de cultivo. Para la agricultura se utilizaban algunas herramientas de cobre y otros materiales. Las lascas de sílex se usaban como herramienta para cortar plantas (Winter, 1988).

A principios del siglo XVI, la agricultura indígena era capaz de sostener entre 18 a 30 millones de habitantes en el área comprendida entre el norte de Mesoamérica y Tehuantepec, con cerca de 80 especies domesticadas y varios sistemas agrícolas intensivos (Rojas, 1991).

3.2 Los cambios en la tecnología agropecuaria después de la Conquista y durante el Virreinato

A la llegada de los españoles, según Rodríguez (1991), se introdujeron varias especies, como caña de azúcar, trigo, cebada, avena, arroz, y nuevos sistemas agrícolas, como el arado y las herramientas metálicas, además de la rueda, carretas y animales de tiro tanto para la agricultura como para el transporte. Se instauraron las encomiendas y las mejores tierras fueron para los españoles y los caciques indígenas. La agricultura indígena se relegó a las laderas y a terrenos no arables, en esas circunstancias siguieron cultivando alimentos para la población. Para finales del siglo XVI, algunas prácticas indígenas como las terrazas que evitaban la erosión, se fueron abandonando debido a la escasez de mano de obra; las enfermedades contagiadas por los españoles, redujeron a la población indígena a una décima parte de lo que era al principio de la Conquista. En el Marquesado del Valle de Oaxaca, se dieron algunas encomiendas aunque escasas, lo que permitió la persistencia de sistemas agrícolas prehispánicos, la conservación de la identidad cultural y la afinidad comunitaria (Nahmad *et al.*, 1988).

Según Maldonado (2004), la organización social indígena —y campesina— que pervive hasta nuestros días, es la asamblea general de la comunidad, el máximo órgano de decisión. La asamblea es un sistema de cargos y quienes ocupan la mayor categoría son del Consejo de Ancianos. Es obligación de los adultos trabajar gratuitamente en el *tequio* —en obras para la comunidad— y participar en la “ayuda mutua interfamiliar”, cuando cualquiera de los miembros de la comunidad tiene que realizar algún trabajo, por ejemplo, reparar su casa o construir un pozo, los demás miembros lo ayudan.

Ordóñez (2004) comenta que en Oaxaca los españoles consintieron la existencia de las llamadas Repúblicas de Indios, que eran cabeceras indígenas autónomas, pero no permitieron la permanencia de lazos étnicos más allá de las comunidades, más tarde instauraron encomiendas; los cambios en la tenencia de la tierra ocasionaron conflictos entre las comunidades que persisten hasta la fecha. Se cultivaba grana cochinilla para la exportación, que era muy apreciada. De los pueblos de Oaxaca, zapotecos, chatinos, mazatecos y cuicatecos tenían una buena situación agraria; los mixtecos una situación desigual, en tanto los mixes aprovechaban sus laderas (Nahmad *et al.*, 1988).

Los intercambios producidos por el descubrimiento de América aumentaron la diversidad y los recursos genéticos en la agricultura, pero también las grandes extensiones de monocultivos como café, tabaco, caña de azúcar y algodón sentaron las bases para su reducción (Zamudio, 2005).

Rodríguez (1991) explica que durante los siglos XVII a XIX, las haciendas cultivaban caña de azúcar, trigo, y se abrieron grandes extensiones de tierra para la ganadería. Se acentuaron la deforestación, el pastoreo intensivo y la introducción del arado, junto con los monocultivos favorecieron la degradación ambiental. Hubo episodios de buenas cosechas seguidos de sequía, hambre y epidemias. Se construyeron diferentes obras hidráulicas como acueductos y presas. Las tecnologías agrícolas que se instauraron con los españoles no sufrieron cambios significativos en todos estos años.

3.3 La agricultura durante el siglo XIX y principios del XX

Hacia 1810, Romero (1990) indica que la agricultura en México mantenía seis millones de habitantes. Los dueños del 86% de la tierra cultivable eran españoles y criollos que constituían sólo el 10% de la población, el resto de las tierras cultivables la poseían los mestizos e indios. En Oaxaca continuaron innumerables levantamientos armados por la posesión de las tierras. Después del movimiento de la Independencia y hasta mediados del siglo XIX la situación de las haciendas, ranchos y unidades campesinas cambió poco. Los impuestos se cargaban especialmente sobre la producción y comercialización agrícola. En 1854 se fundó la primera Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, aunque no fue sino hasta la época del porfiriato cuando se le dio importancia. Los cultivos básicos principales seguían siendo el maíz, el frijol, el chile y la calabaza, que se complementaban con frutales y hortalizas; el desabasto y los precios altos de los cultivos básicos, que eran susceptibles de afectarse por las sequías e inundaciones, provocaba revueltas entre la población con menos recursos. El gobierno percibía a la organización comunitaria de los indígenas como retrógrada y esto dio paso a que con las Leyes de Reforma se desamortizaran los bienes comunales. Debido a estas leyes, muchos pueblos perdieron sus tierras y con ello se perdió la personalidad jurídica de las comunidades. Sin embargo, eran los campesinos quienes seguían proveyendo alimentos a la mayoría de la población con sus cultivos, la complementaban con otras actividades como caza, pesca y recolección.

Durante el gobierno de Porfirio Díaz —entre los años 1876 a 1911— se dio una expansión de la agricultura: se modernizaron los cultivos y las técnicas, además se realizaron obras hidráulicas y los mercados interno y externo se expandieron. Algunas regiones poco habitadas fueron colonizadas por extranjeros, las tierras ociosas se deslindaron. En algunas zonas del país y en los latifundios había progreso, la riqueza se concentró en unos pocos, la mayoría de la población se mantuvo en la pobreza. Las haciendas se apropiaron de extensas superficies de terrenos comunales. Los indígenas recibieron un trato altamente represivo. Al carecer de tierras propias para el autoconsumo los campesinos emigraron hacia las zonas urbanas, donde se ocupaban en la creciente industria, también se dieron las primeras emigraciones hacia Estados Unidos. La falta de tierras y recursos provocó rebeliones campesinas, que eran brutalmente reprimidas. Para el año 1900 el éxito económico era evidente en México, la economía estaba en crecimiento; los principales productos de exportación eran henequén, ganado, algodón, garbanzo y azúcar; sin embargo el sistema político estaba en crisis y la población rural marginada. Fue precisamente en las zonas agroexportadoras de La Laguna, Chihuahua y Morelos, donde se iniciaron los cambios sociales de la Revolución. Con el movimiento armado se destruyeron tan sólo cerca de un 5% de haciendas y plantíos. Lo que ocasionó el desabasto de esa época fue la desarticulación de los mercados, no la falta de producción. Las condiciones de la producción agrícola no se modificaron por lo que permaneció la estructura agraria anterior (Von Wobeser, 1991).

Debido a la demanda existente por parte de los países involucrados, durante la Primera Guerra Mundial se mantuvo la exportación agrícola (Martínez, 1990). Ruiz Cervantes (1988) señala que en Oaxaca los principales cultivos de exportación eran el café y el tabaco; hacia el año de 1912, el movimiento revolucionario tuvo sus repercusiones, los problemas por las tierras comunales se resolvieron de manera violenta en el Istmo, la Costa y los Valles; debido a que no todas las tierras comunales se sembraron, hubo escasez de granos, hambre y plagas, por lo que se redujo la población en el estado.

3.4 La agricultura a partir de los gobiernos posrevolucionarios

Después de la Revolución no hubo cambios significativos en la estructura agraria, siguió siendo la misma que en el porfiriato (Martínez, 1991). Mora-Donatto (2000) comenta que

en la nueva Constitución de 1917, surgida del movimiento revolucionario, se toman las demandas de tierras como prioritarias. El artículo 27 que según la autora tiene un gran contenido social, recoge las demandas campesinas y “regula la propiedad, tenencia y aprovechamiento de la tierra en México”.

Martínez (1991).indica que fue a partir de 1921 cuando algunas tierras se repartieron entre los campesinos. El gobierno inauguró obras de irrigación y empezaron a dar asistencia técnica al campo. Hacia el año de 1923 se reabrió la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, y se iniciaron otras escuelas de agronomía en el país. Hubo una constante devastación de selvas tropicales y de bosques caducifolios, además por la inestabilidad en la tenencia de la tierra de las haciendas, los propietarios explotaban las tierras y los recursos existentes en sus cercanías hasta agotarlos. En 1928 el reparto agrario se dio por terminado, fue entre los años de 1936 a 1940 cuando se reinició el mismo; en esos años el estado repartió las mejores tierras a un millón de campesinos, además protegió y reguló la actividad agrícola e impulsó la exportación. El gobierno estableció bancos y organismos de atención para ejidatarios y pequeños propietarios, con ello creó una gran burocracia relacionada con el campo. Los campesinos se organizaron en agrupaciones políticas.

3.5 Los cambios tecnológicos en la agricultura desde los años cuarenta hasta 1965: la revolución verde

Aunque se habían abierto caminos desde la década de los treinta del siglo XX, según Dalton (2004) todavía en la década de los cuarenta Oaxaca estaba poco comunicada; había territorios extensos que carecían de caminos. La población de estas regiones en general producía los cultivos de subsistencia, los productos comerciales sembrados se trasladaban por medio de cargadores y a lomo de bestias; las comunicaciones se interrumpían en época de lluvias. En la siguiente década, se abrieron brechas y caminos y las regiones se integraron al desarrollo; con los caminos aumentó la migración y los campesinos se desplazaban hacia otras regiones del país. La orientación económica en el país pasó de apoyar a los pequeños productores a un modelo industrial de sustitución de importaciones. Se le dio impulso al cultivo del café para exportación en las regiones de la costa, el istmo y la sierra norte de Oaxaca.

Como lo describe Martínez (1991), durante los años 1941 a 1949 se le dio mucha importancia a la industrialización del país, esto se hizo a partir de los recursos obtenidos en el campo, el cual fue relegado nuevamente. Por aquellos años se importaron entre 15 y 20% de los granos básicos. Después de las facilidades dadas a los pequeños productores por el gobierno anterior, los nuevos terratenientes fueron los ganadores de las obras de riego.

Entre los años 1943 a 1970 se llevó a cabo la “revolución verde”, como lo indica Hewitt (1985) en su análisis, la investigación en el campo aumentó notablemente la producción, se aplicaron el uso de semillas mejoradas, de maquinaria, de tecnología como el manejo de suelos, además de promover la aplicación de fertilizantes y pesticidas. Los productores de subsistencia quedaron fuera del desarrollo tecnológico. Se crearon empresas estatales para regular el comercio de productos agrícolas, aseguradoras y bancos agrícolas, se establecieron industrias fabricantes de fertilizantes y distribuidoras de productos agropecuarios. Para promover la adopción de nuevas tecnologías en el campo, en las escuelas agrícolas se formaron técnicos tanto para México como para otros países de Latinoamérica. La producción agrícola nacional se incrementó a 7% anual y se añadieron nuevos cultivos como el sorgo y la soya. La mecanización de grandes extensiones de terreno, redujo la demanda de puestos de trabajo y motivó la migración de campesinos hacia las ciudades, donde la oferta de trabajo no había crecido tanto como para absorber la mano de obra campesina disponible. Otra circunstancia que no favoreció el impulso de las nuevas tecnologías agropecuarias fue el costo elevado de las semillas y de las tecnologías, que requerían cada año la compra de insumos agrícolas. Faltaba articulación entre la investigación, la extensión (difusión), la distribución y la existencia de semillas y entre los organismos de crédito. La modernización agrícola produjo grandes cantidades de alimentos para la demanda urbana y materias primas para la industria. El modelo económico que aplicaba el gobierno hizo que las ganancias del auge agrícola no se reinvirtieran en el mismo sector agropecuario, sino que se emplearon en el crecimiento de la industria y los servicios.

Segura (1988) afirma que durante los años de 1949 a 1955 se construyó en la cuenca del Papaloapan (que comprende los estados de Veracruz, Puebla y Oaxaca) la primera gran presa del país, la Miguel Alemán, para producir energía eléctrica e impulsar los cultivos comerciales. En Oaxaca abarcó esta presa, 51,000 hectáreas de los municipios mazatecos

con las tierras más fértiles y productivas del país, que tenían una productividad mayor a la media nacional, en las que obtenían hasta dos cosechas anuales. La construcción de la presa motivó el desplazamiento y separación de las comunidades indígenas y de pequeños propietarios, en las tierras con que fueron dotados después del desalojo se obtenía sólo una cosecha en temporal. La construcción de otras presas trajo problemas agrarios por la posesión de las tierras que fueron solucionados de manera parcial.

3.6 Los años posteriores a la revolución verde 1965-1990

Como Dalton (2004) afirma, hacia el año de 1968 se crearon planes de desarrollo para Oaxaca, elaborados por especialistas tanto mexicanos como extranjeros. Estos planes consideraban los rubros minero, agropecuario, silvícola entre otros; sin embargo no llegaron a realizarse ya que ignoraron la participación de las comunidades a quienes iban destinadas; la falta de perspectivas para los pueblos motivaron el descontento y las movilizaciones, ante esto se formaron sindicatos y coaliciones con gran participación ciudadana. Se abrieron nuevas tierras a los cultivos, pero los problemas ambientales se incrementaron; además la producción en México de cereales declinó a partir de 1970 (Rubio, 2004). Sin embargo, Wellhausen (1976) estimó que en el país la cosecha de granos básicos podría incrementarse de algo más de 15 millones de toneladas, a 37 millones de toneladas para 1995; era necesario para lograrlo, promover entre los pequeños productores el paquete tecnológico y financiero de la revolución verde.

Entre las décadas de los ochenta y los noventa del pasado siglo, según Rubio (2004), se registró un descenso de las superficies sembradas. El sector agropecuario sufrió una desestructuración, por la caída de precios y la creciente importación de granos básicos baratos. A pesar de esta circunstancia, los pequeños productores siguieron sosteniendo la producción de maíz para el consumo de la población. Aunque se redujo la extensión de las tierras sembradas, se incrementó la exportación de frutas y hortalizas, que sólo beneficiaron a las agroindustrias nacionales e internacionales. Los pequeños productores se fueron segregando por los altos costos de las modernas tecnologías de estos cultivos. Aprovechando la gran riqueza forestal en el estado de Oaxaca, que pertenecía a las comunidades indígenas, se desarrolló una gran industria maderera, la cual era explotada por empresas privadas y paraestatales (Dalton, 2004). Extensas superficies boscosas se

concesionaron a empresas que se llevaron la riqueza forestal y sólo pagaban derechos de monte a los dueños (Ordóñez, 2004).

3.7 Las reformas a las leyes agrarias y la sucesiva crisis agrícola 1990-2000

Mora-Donatto (2000), en su análisis de las leyes agrarias, señala que a través de los distintos gobiernos posteriores a la Constitución de 1917, las leyes agrarias fueron perdiendo su contenido social, considerándose más como derecho común. Debido a la crisis agrícola y al aumento en la importación de alimentos, en 1992 se realizaron importantes reformas al artículo 27 constitucional. El objetivo de estos cambios constitucionales era mejorar la vida de los campesinos, equilibrar el efecto contraproducente del minifundio y lograr la soberanía alimentaria. La autora comenta que en estas reformas “el ejido pierde el carácter de inalienable, inembargable e imprescriptible”, aunque las comunidades siguen conservando estas características, se autoriza a los comuneros a asociarse con los particulares y a cambiar su régimen a propiedad ejidal, lo cual sujeta a la comunidad, al igual que al ejido a las disposiciones de la pequeña propiedad. Establece la protección a la integridad de las tierras de los indígenas, con el fin de preservar su identidad. Pone fin al reparto agrario, pues “sólo se daban falsas expectativas a los campesinos”. Aumenta la protección a la pequeña propiedad y en caso de excederse en ella, se obliga al propietario a vender el excedente. Se autoriza la creación de sociedades mercantiles por acciones en el campo, que pueden ser propietarias de terrenos rústicos. A través de contratos de arrendamiento o aparcería, se permiten las asociaciones de pequeños propietarios con ejidatarios o comuneros. A partir de los cambios constitucionales y para proteger los derechos de ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios se crea la Procuraduría Agraria; además se establecen los tribunales agrarios, para hacer la justicia más expedita y para garantizar la legalidad y el estado de derecho en el campo.

En la década de los noventa según Rubio (2004), el crecimiento anual del producto interno bruto (PIB) agrícola fue menor al 2% anual; otra circunstancia que contribuyó a la desestructuración agrícola fueron los cambios constitucionales que favorecieron la creación del neolatifundio arrendatario, pues los pequeños productores prefirieron rentar sus tierras y emigrar, o participar en los cultivos como jornaleros.

Aragonés (2004) en su análisis sobre la migración y la explotación de la fuerza de trabajo, expone que el modelo neoliberal de la economía mexicana, para incorporar al país a la globalización mundial, ha tenido repercusiones sobre toda la sociedad. Una de las estrategias de globalización fue la firma del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá. El impacto que este tratado ha tenido en la economía del país, deterioró la calidad de vida de la población, ahondándose la pobreza, la desnutrición y la dependencia alimentaria del país en relación especialmente a los Estados Unidos. La mano de obra campesina ha incrementado los flujos migratorios, para afrontar la pobreza y aumentar sus ingresos. La migración es provocada porque los trabajadores no son retenidos en sus localidades por falta de trabajo, por trabajo insuficiente o por salarios reducidos que no garantizan la satisfacción de sus necesidades, por las diferencias salariales entre las regiones y/o los países; no solo tiene que ver con factores de expulsión sino también de atracción, de manera que para garantizar la competitividad de sus productos los Estados Unidos favorecen la presencia de trabajadores inmigrantes —especialmente los indocumentados— esto permite menor inversión en tecnología y remuneraciones menores al salario estadounidense.

Desde los años ochenta se había iniciado la apertura comercial a la importación de granos, especialmente de Estados Unidos, donde México tuvo el tercer lugar en compra de productos agrícolas. Las importaciones de productos agrícolas, alimentos y fibras de Estados Unidos habían crecido 233% desde los años 1986 hasta 1993, mientras que las exportaciones a ese país sólo habían crecido 30%. En 1986 había un superávit para las exportaciones mexicanas a Estados Unidos de 1000 millones de dólares, en 1993 la relación se había invertido, ahora era un déficit por la misma cantidad. Las grandes corporaciones transnacionales han desplazado a los productores mexicanos en la comercialización de la producción de granos y otros productos alimentarios, quedando sin vender la producción mexicana debido a las diferencias de precios entre los productos nacionales y los estadounidenses. La migración, consecuencia de esta situación ha concentrado en las ciudades del norte y centro de México y en algunos casos en Estados Unidos, a uno de cada seis agricultores. La población ocupada en la agricultura nacional se ha movido hacia los extremos más desarrollados, como la agroindustria exportadora. En Oaxaca, la migración

por estas circunstancias ubica al estado entre el séptimo y octavo lugar a nivel nacional desde 1995, aunque el estado expulsa población desde 1950.

En el año 2008, el TLC prevé la apertura comercial total a productos del campo; los últimos cuatro productos protegidos por aranceles son: leche en polvo, azúcar, maíz blanco y frijol. Si el TLC no ha sido de beneficio para los pequeños productores rurales —que están en una situación similar a la de antes de la firma del tratado— qué se puede esperar con la apertura total para el sector agropecuario; las organizaciones campesinas han propuesto renegociar este capítulo del TLC debido a que no se está en condiciones de competir con Estados Unidos y Canadá.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en su publicación del año 2005, señala que en el año 2000 el sector rural era muy dinámico con “polos de desarrollo, empresas y productores exitosos que han conquistado mercados internacionales”, a pesar de esto la población rural generaba sólo el 5% del PIB. En este sector más del 80% de su población se encontraba viviendo debajo de la línea de pobreza y entre ellos más de la mitad se ubicó a nivel de pobreza extrema. En ese año los productores rurales con menos de 2 ha, trabajaron en otras actividades para obtener hasta el 70% de sus ingresos.

Como hemos revisado en el presente capítulo, Mesoamérica y en especial el territorio de Oaxaca, es el origen de la domesticación de cultivos que perduran hasta nuestros días, tales como el maíz, el chile, la calabaza y el frijol. En estos cultivos además de perdurar, se continúan utilizando las tecnologías autóctonas que los antiguos oaxaqueños usaban, podemos decir que éstas son: las terrazas para contener la erosión, formadas por magueyes, cajetes, barbecho, huertas, canales para riego, roza, tumba y quema. Las tecnologías que llegaron con los españoles, se sumaron a las ya existentes, en ocasiones sustituyeron a las antiguas. Una de ellas era el monocultivo que prevalecía entre los españoles, este invadió grandes territorios y contribuyó a la reducción de la diversidad de plantas y animales mesoamericanos, paradójicamente creció la diversidad de plantas cultivadas al añadirse las introducidas por los conquistadores, también se introdujeron el arado, otras herramientas de labranza, así como los animales de tiro. En el territorio de Oaxaca, a través del tiempo la tenencia de la tierra cambió, pasó por la propiedad comunal indígena, la encomienda en los

territorios dominados por los españoles y los caciques, hasta las tierras comunales en el siglo XX, los ejidos y las propiedades privadas. Durante la época de la independencia, hubo grandes territorios dominados por las haciendas, lo mismo que durante la época porfirista, lo que se denominó latifundio; muchas haciendas ocupaban las tierras comunales, los agricultores tenían poca autonomía. Después de la Revolución, cuya principal demanda era la tenencia de la tierra, hubo mejoras en las leyes que permitieron el reparto agrario. Los diferentes gobiernos posrevolucionarios reformaron el sistema agrario y repartieron algunas tierras. Sin embargo el modelo económico cambió, así como el trato al sector agropecuario; se dejó de apoyar al campo y los recursos obtenidos por la agricultura se utilizaron en promover la industria. La desarticulación de las actividades agropecuarias a partir de los años noventa, debido a políticas gubernamentales de apertura comercial, a los precios reducidos de las cosechas que no permitieron recuperar la inversión, la baja productividad y la falta de oportunidades para los pequeños productores pusieron en crisis a este sector, el cual ha reducido sus actividades, ocasionado la migración, el subempleo y el abandono; al mismo tiempo se ha desarrollado un sector agroindustrial próspero.

La historia de la agricultura en México y Oaxaca nos abre un panorama para comprender la persistencia de los productores rurales, aun en circunstancias poco favorecedoras para sus actividades a través del tiempo.

4. La apropiación de la naturaleza y los productores rurales

En el capítulo 2, explicamos que son los productores rurales quienes, en la base de la sociedad, se apropian de la naturaleza con sus actividades, obteniendo los productos para el mantenimiento de toda la sociedad.

En Oaxaca, el metabolismo social se manifiesta en la forma en que sus productores se *apropian* de la naturaleza en la agricultura, la ganadería, las actividades forestales, la recolección y la pesca. Los productos primarios son *transformados* mediante el trabajo directo o la manufactura industrial, los nuevos productos resultantes se transportan (*circulan*) hacia los lugares donde se venden entre los mayoristas, minoristas y al público final, son *consumidos* entre la población que son los consumidores finales, los cuales aprovechan la energía de los alimentos o utilizan las fibras u otros materiales; finalmente son *excretados* los desechos, van a la basura, a los drenajes, y se integran a la naturaleza en la medida que la misma pueda absorberlos.

4.1 El modo de apropiación y las actividades agropecuarias

La apropiación de la naturaleza es histórica según Toledo (2004). Las antiguas sociedades nómadas eran recolectoras y cazadoras, su impacto en el paisaje era poco notable y no afectaba la capacidad intrínseca de reparación del ecosistema; con el tiempo surgieron las sociedades agrícolas y ganaderas, con la domesticación y el cultivo de plantas y la domesticación de animales, su trabajo impacta de manera importante al medio ambiente, transformando y desorganizando ecosistemas, que requieren de energía externa para mantenerse, como el trabajo humano y el animal; finalmente en el siglo XX, se presenta la sociedad industrializada que utiliza maquinaria movida por combustibles fósiles. A causa de las transformaciones en el medio ambiente, la humanidad ha encontrado que extensas áreas necesitan rehabilitarse o conservarse para obtener servicios ambientales, como la recarga de los mantos acuíferos, el mantenimiento del clima, la captura de carbono entre otros; asimismo se habla de restaurar los ecosistemas degradados.

El mismo autor escribe que actualmente la apropiación de la naturaleza es básicamente de dos tipos: el modo agrícola, campesino o tradicional, que se ha practicado por miles de años y el modo agroindustrial o moderno, que es producto de la revolución

industrial. Las características del modo campesino son de pequeña escala, se basa en sus propios recursos, en el uso de energía suele usar la que tiene a su alcance como la humana, la del viento, del agua y del sol. El modo agroindustrial tiene un alto rendimiento del trabajo, se basa en la introducción de insumos externos como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, suele ser poco diverso y como se practica en grandes y medianas superficies de terreno, requiere mano de obra pagada y maquinaria movida por combustibles fósiles.

Para Toledo *et al.* (1985), la apropiación por parte de los humanos tiene límites que deben considerarse para que sea adecuada, esto permite que los ecosistemas se renueven. Para ello hay que reconocer cómo están formadas las unidades ambientales, cuál es su potencial productivo y de qué manera se pueden aprovechar; sin una forma óptima de utilización se pueden tener consecuencias desastrosas. El modelo capitalista de desarrollo productivo establecido en México, orienta la producción hacia la rentabilidad, lo que no permite aprovechar las condiciones naturales, sobreexplota algunos ecosistemas y productos y abandona otros. De esta manera se perturban los ciclos ecológicos, se atenta contra la capacidad de renovación de los ecosistemas y su diversidad tanto orgánica como inorgánica, los sistemas hidrológicos también se ven alterados. Existe una transferencia de capital de las áreas rurales donde se lleva a cabo la apropiación hacia las zonas urbanas.

González de Molina (2004) expone que se reverenciaba en muchas culturas a la tierra como la generadora de riqueza y de vida, de donde se originan muchas de las prácticas agrícolas. El autor Las culturas agrícolas campesinas proponían usos armoniosos con la naturaleza, con normas para su manejo que permitiera una utilización continua y adecuada. La crisis ecológica a nivel mundial, se ha producido por los cambios sociales en los últimos trescientos años, han trastornado el equilibrio en la naturaleza. Estos cambios han sido principalmente: el crecimiento poblacional, la explotación irracional de los recursos naturales y la creencia de que la humanidad podía disponer de la naturaleza a su voluntad. El autor expone que la principal causa de la crisis ha sido la presión de la producción sobre los recursos; más que el exceso de población y de la presión que la misma ha ejercido sobre la naturaleza.

4.2 Los productores rurales de México y Oaxaca

Unikel (1978) definió a la población rural en México, como aquella que habita localidades menores a 15000 habitantes. INEGI reconoce a la población rural como la que habita localidades de hasta 2500 habitantes; para esta investigación tomaremos a Unikel ya que en general comprende localidades con producción agropecuaria. Estas pequeñas localidades suelen carecer de algunos servicios que proporciona el gobierno y están marginadas del desarrollo del país (Warman, 2001). Aunque la población rural ha disminuido en porcentaje en términos absolutos su número ha crecido. Según datos de INEGI (1994, 2002), la población de Oaxaca era de 3.01 millones en el año de 1990, de ésta 2.4 millones era rural; para el año 2000 había 3.43 millones de habitantes, de ellos 2.66 millones eran rurales; en términos absolutos se incrementó en diez años en más de 248 mil personas. Es en las localidades rurales donde la población se dedica a actividades primarias como agricultura, ganadería, caza, pesca, y actividades forestales. Del total de la población de Oaxaca en el año 2000, el 41% de la población económicamente activa (PEA) estaba dedicada principalmente a las actividades primarias, ésta cifra es superior a la media nacional que es de 16%.

Para Rojas (1988) la agricultura campesina tiende a reproducir sus condiciones de vida y trabajo. También tiende al autoconsumo, acude al uso de recursos cercanos como por ejemplo a los abonos orgánicos y los forrajes para ganado. La mano de obra es familiar o comunal y cuando la contrata es por las necesidades de trabajo de los productores. Suele tener pequeñas propiedades de hasta 5 hectáreas en temporal, calificadas como minifundio; tiene un manejo de los ecosistemas ligado a las prácticas agrícolas que no permite agotar los recursos; debido a las exiguas ganancias, no se recupera el gasto de las cosechas, por lo que la agricultura campesina ha subsidiado al sistema económico por años al proporcionar alimentos baratos a toda la población.

Las comunidades indígenas son parte importante de la agricultura campesina, algunas de estas comunidades conservan ritos y tradiciones de respeto a la naturaleza (Toledo *et al.* 2002) y aunque tienden al uso racional de la misma, la presión demográfica origina una sobreexplotación de los recursos que pone en riesgo la permanencia de los ecosistemas (Rojas, 1988). Entre la población indígena, la PEA ocupada en actividades

primarias es mayor que en el resto de la población del estado. Alcanza el 58% en el estado de Oaxaca, lo cual indica la importancia que la agricultura tiene entre las comunidades indígenas.

Toledo *et al.* (2002) comenta que la agricultura industrial o agroindustria, produce para el mercado en grandes superficies que suelen ser monocultivos, utilizan de mano de obra pagada y maquinaria, instalaciones especializadas para ganado y para todo tipo de actividades agropecuarias. Las grandes extensiones agrícolas no permiten el uso ecológicamente apropiado del terreno y la ganadería extensiva provoca deforestación (Toledo, 2003).

La agricultura campesina y la agroindustria son los extremos en la actividad de los productores rurales, entre ellos hay una gran variedad de prácticas productivas que permiten clasificarlas en diferentes tipos, tanto de productores como de sistemas productivos. Estas prácticas productivas mezclan sistemas agrícolas tradicionales con tecnologías modernas en diferentes combinaciones.

4.3 Las zonas ecológicas de Oaxaca como escenarios productivos

Como lo comenta Toledo *et al.* (2002), a través del trabajo los productores rurales toman de la naturaleza las materias primas para sus necesidades. Extraen, recolectan, capturan, cultivan y manipulan, al realizar las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y de recolección. Los escenarios donde se llevan a cabo estas actividades, dependen del productor y de lo que ofrece el medio ambiente en cada una de las zonas ecológicas de México.

La vegetación se considera una síntesis de procesos ambientales —geología, suelo, clima, altitud— y biogeográficos como lo resumen Toledo y Ordóñez (1998). La propuesta de estos autores es una regionalización de Zonas Ecológicas de México con 6 tipos de vegetación. Se definen las zonas ecológicas por los criterios del tipo de vegetación predominante y los factores climáticos de los gradientes térmico y de humedad. Estas zonas ecológicas son: *las selvas altas y medianas* siempre verdes, con clima cálido húmedo donde siempre llueve y crece la vegetación exuberante; *las selvas bajas* caducifolias de clima cálido con lluvias en verano; *los bosques mesófilos* en clima templado húmedo; los bosques de pino, de encino y sus mezclas en clima templado subhúmedo; *las zonas áridas*

y *semiáridas* donde la lluvia es escasa, con gran variedad de matorrales y pastizales; los lugares de gran altitud, de temperatura fría con pequeños arbustos y pastizales, con nevadas ocasionales; los *humedales*, formados por pantanos, médanos y cuerpos de agua; las lagunas costeras y manglares con aguas salobres, en las áreas de contacto del mar con la tierra.

5. Tipologías agrícolas

Las tipologías son herramientas metodológicas que, según Gabriel (2003), sintetizan características, para formar grupos o tipos discretos que se diferencien entre sí del fenómeno estudiado. Cada tipología debe tener un marco teórico de referencia con tipos identificados para el concepto temático de que se trate; a cada nivel corresponde un único criterio.

De acuerdo con Kamikihara (1982), los aspectos propios de la agricultura que se consideran para las tipologías son: la tenencia de la tierra, las técnicas y la organización del trabajo agrícola, la productividad y la intensidad del trabajo, así como el grado y nivel de comercialización. Otros aspectos sirven como complemento para las tipologías como son el medio geográfico, la ubicación, los medios de transporte, las condiciones del mercado, los precios, el abastecimiento y la demanda de productos agrícolas, por ejemplo. Algunas de las primeras tipologías agrícolas se realizaron en el siglo XVII. A través del tiempo han ido cambiando, considerando diferentes criterios como: instrumentos de trabajo, usos de suelo, tipos de propiedad y tamaño de la parcela, división del trabajo, aspectos sociales, agricultura y ganadería nómada, etc.

Para la realización de una tipología agrícola es necesario definir a la agricultura y los tipos de agricultura. Gabriel (2003), define a la agricultura como “un sistema económico y cultural, una forma de producción que se relaciona con el suministro de instrumentos de trabajo, mano de obra y capital y con los mercados. Se tratan tanto las influencias sobre el uso de la tierra como sus efectos”. Y los tipos de agricultura “un concepto jerárquico porque considera para su determinación desde la unidad básica de propiedad agrícola, los tipos intermedios” hasta las unidades industriales.

5.1 Las tipologías como herramienta para caracterizar a los productores rurales

Guerrero (1987) explica la forma en que se logró obtener una tipología agrícola común para varios países. Para satisfacer las necesidades de producción de alimentos a nivel mundial, y conocer todos los aspectos tanto operativos como sociales, productivos y estructurales, la Unión Geográfica Internacional (UGI) a solicitud de la Organización Mundial de Alimentación FAO, nombró una Comisión de Tipología Agrícola (CTA), que se encargó de

elaborar una metodología común, esto permitiría elaborar indicadores y caracterizar los diversos tipos de agricultura existentes en los países, además de aconsejar formas para mejorar la agricultura. De esta manera se organizaron ocho congresos —entre los años 1964 y 1976— que permitieron a los expertos llegar a una serie de lineamientos para crear tipologías de sistemas agrícolas, los cuales se publicaron en 1980.

La Comisión de Tipología Agrícola proporcionó el esquema metodológico para definir los tipos de agricultura, los temas y parámetros usados para realizar tipologías (Guerrero, 1987), estos son:

1. Atributos sociales: tenencia de la tierra y tamaño del predio agrícola.
2. Atributos operacionales o funcionales: tipos de tracción, insumos, riego, superficie cultivada y hato ganadero.
3. Atributos de producción: productividad de la tierra y grado de comercialización de la producción agrícola.
4. Atributos estructurales: proporción de tierra agrícola con cultivos perennes, con cultivos alimenticios y con pastos permanentes en relación con la producción agropecuaria total, el porcentaje de producción pecuaria tanto para consumo familiar o comercial y el porcentaje de cultivos industriales.

Warman (2001) comenta que durante los años sesenta del siglo XX, en México se reconocían dos sectores en la agricultura; uno moderno en donde se aplicaba la ciencia y la tecnología, con una gran productividad y orientado hacia los mercados, y otro sector tradicional de autoconsumo, con poca productividad. Para conocer la heterogeneidad de los productores en el campo se aplicaron tipologías campesinas o de productores agrícolas con diferentes criterios, de acuerdo a la geografía, la economía y otras disciplinas que explicaran sus modos de operar. Una de las primeras tipologías realizadas en México, publicada en 1974 por el Centro de Investigaciones Agrarias, *Estructura agraria y desarrollo agrícola en México*, se realizó a partir de la información del Censo Agropecuario de 1960. Consideraba variables como la fuerza de trabajo familiar obtuvo 4 categorías de sistemas: *infrasubsistencia*, *subfamiliar*, *multifamiliar mediano*, *multifamiliar grande*.

En la página electrónica del Gobierno del Estado de Oaxaca (2006) se encuentra un mapa sobre la agricultura que contiene una tipología de sistemas agrícolas, las categorías

que obtuvieron son: agricultura campesina, agricultura de transición y comercial de bajo nivel, agricultura comercial de nivel medio y agricultura comercial de alto nivel. La información para realizar dicha tipología del estado es del VII Censo Agrícola y Ganadero de 1991. Esta tipología carece de una explicación acerca de cómo se realizó, sin embargo los tipos de agricultura nos remiten a la comercialización.

En el cuadro 1 se resumen siete tipologías realizadas en México entre los años 1982 a 2003. En este cuadro se presentan las variables de cada una de ellas comparadas con los atributos propuestos por la CTA. Los criterios usados para evaluar estas tipologías fueron, a partir de los atributos sociales de la CTA, los siguientes: lo relativo a la tenencia de la tierra, el número de empleados por tenencia, el uso de suelo agrícola, tamaño por producción total. Para los atributos operacionales: las personas que participan, el tipo de fuerza usada, utilización de fertilizantes químicos, existencia de hato ganadero, existencia de riego. Para los atributos de producción: el rendimiento por ha., por persona, del trabajo y comercialización de la producción. Para los atributos estructurales, se tomó en cuenta si los cultivos son perennes, semiperennes o temporales y la producción bruta tanto agrícola como pecuaria, comercial o industrial. Otros atributos tienen que ver con aportaciones de los propios autores a las tipologías agrarias.

Entre las tipologías elaboradas, encontramos la *Tipología agrícola de las regiones geoeconómicas norte de Michoacán-Morelia y Zitácuaro*, Kamikihara (1982), que analiza 48 municipios del estado de Michoacán; considera los cuatro atributos de la CTA (sociales, operacionales, de producción y estructurales) utiliza 27 variables e identifica cinco grandes sistemas agrícolas en esta zona de Michoacán: agricultura intensiva comercializada, agricultura semicomercializada, agricultura de riego y temporal de mediana productividad, agricultura de temporal de mediana productividad y agricultura tradicional extensiva. Sus fuentes de información son el IX Censo de Población y Vivienda de 1970 y el V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal de 1970. De acuerdo con los parámetros de la CTA es una tipología muy completa. La unidad de información es a nivel municipal.

La tipología de Parra *et al.* (1983), *La regionalización socioeconómica (desde una perspectiva agronómica)* es una propuesta metodológica para una regionalización socioeconómica, que contempla a los sistemas, los tipos y los modos de producción agrícola para el país.

González E. (1984) en *Los tipos de agricultura y las regiones agrícolas de México 1970*, caracteriza los sistemas agrícolas presentes en el país y cómo se distribuyen en las regiones, las plasma en mapas dando un marco de referencia regional para limitar las áreas de estudio, propone una tipología y regionalización alternas. Sus fuentes son los censos agropecuarios y de población de 1970. Utiliza gran parte de los datos de propiedades privadas y de capital, debido a que no existían datos para ejidos. Crea 46 variables de las cuales se usaron algunas que fueron sometidas a análisis factorial. Identifica 18 sistemas agrícolas, definidos por carácter y forma de producción (agricultura capitalista, transicional y campesina) por intensificación del trabajo, desarrollo técnico y de las fuerzas productivas y la productividad de los cultivos; caracterizó 182 regiones agrícolas a nivel nacional. Aplica los atributos de la CTA en su mayoría.

En 1985, Montañés y Warman realizaron una encuesta nacional sobre los productores de maíz en México, los resultados se publicaron en *Los productores de maíz en México: restricciones y alternativas*. La tipología que resulta de la encuesta, fue específicamente para productores de maíz, un cultivo encontrado en todo el territorio nacional; las variables que considera son la intensidad en el uso de suelo, la disponibilidad de agua, las diferentes variantes de tracción y el empleo del trabajo humano durante las labores agrícolas. Se identificaron seis sistemas productivos con las variantes de tracción humana, animal, mixta y mecanizada cada una. Esta tipología adecuada para productores de maíz deja fuera otro tipo de cultivo, considera los atributos sociales, operacionales, de producción y algunos estructurales de la CTA, no considera la producción ganadera.

Guerrero G. (1987), en *Primera aproximación a la tipología agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*, desarrolló los lineamientos de la CTA, utilizó 27 variables y encontró que la tipología de la CTA no es aplicable a México por diversas causas entre ellas el enorme número de municipios y la heterogeneidad de su extensión, la diversidad de variedades de cultivos, la insuficiencia de datos agropecuarios que en ocasiones había que estimar, la diferencia de climas sobre todo en áreas tropicales y desérticas, así como los aspectos sociales. Elaboró una nueva tipología con las siguientes variables: actividad dominante de agricultura, mixta o ganadera; la productividad de agricultura, mixta o ganadera; la existencia de tierras de temporal o riego; los tipos de cultivos, perennes, semiperennes, pastos o praderas, cultivos de alimentos o industriales. Los resultados se

presentaron con entidades dedicadas predominantemente a la agricultura, mixta y ganadería; entidades con bajos y muy bajos rendimientos, nivel medio de rendimiento y alto y muy alto rendimiento; entidades con baja proporción de riego y predominio de temporal, de semirriego y alta proporción de riego. Esta tipología, considera los atributos operativos, productivos y estructurales, pero no considera los aspectos sociales, se aplicó a nivel municipal y nacional.

La tipología de *La modernización rural de México: un análisis socioecológico* de Toledo *et al.* (2002), elabora un indicador al que llama *índice de campesinidad-agroindustrialidad*. El cual es la suma de nueve variables y 14 subvariables que son: la energía que incluye energía doméstica, energía productiva y energía en la transformación agropecuaria; la escala, compuesta por la escala de superficie del predio, la escala del hato ganadero, y la escala de la intensificación ganadera; la autosuficiencia, que comprende la autosuficiencia en producción de maíz, la autosuficiencia productiva, el autoconsumo agropecuario y forestal, la autosuficiencia genética y la autosuficiencia financiera; la fuerza de trabajo remunerada; la diversidad, que comprende la diversidad ecogeográfica, la diversidad productiva y la diversidad biológica; la productividad del trabajo; la productividad o eficiencia ecológica; el conocimiento técnico pagado; la cosmovisión de los pueblos indígenas presentes en los municipios. Identifica siete tipos de productores rurales que son: campesino puro, campesino tradicional, campesino semitradicional, productor transicional, agroindustrial incipiente, productor agroindustrial y agroindustrial puro. La metodología se puede aplicar a nivel nacional, estatal, municipal, de localidad, de ejidos y comunidades agrarias y hasta de unidades de producción y logra una caracterización de los productores socioecológica. De los atributos sociales no considera la tenencia de la tierra, operacionales, de los atributos de producción no considera el nivel de comercialización agrícola y de los atributos estructurales no toma en cuenta la comercialización ganadera.

La tipología de Gabriel (2003), selecciona la información cartográfica regional por ordenamiento ecológico, condición socioeconómica de la población y por técnicas agrícolas usadas; hace una sobreposición cartográfica de todas estas variables y logra una caracterización de los productores con 26 combinaciones que resume en seis tipos.

Considera los cuatro atributos metodológicos señalados anteriormente. Es únicamente para productores agrícolas.

De las tipologías analizadas las cuales se resumen en el cuadro 1, la más adecuada para el propósito de esta tesis para caracterizar a los productores rurales de Oaxaca, es la de Toledo *et al.*, por incluir parámetros tanto biológicos, como ecológicos y sociales; es multidisciplinaria y en general completa el esquema metodológico para las tipologías. Lo más importante para la presente investigación, es que es una tipología para productores rurales, aunque también define tipos de agricultura. Aunque como ya se mencionó, existe ya una tipología agrícola del Estado de Oaxaca, ésta tiene más en cuenta el aspecto comercial; en ella no se observan variables que tomen en cuenta aspectos biológicos ni ecológicos.

Atributos	CTA 1980	Kamikihara 1982	Parra 1983	González E. 1984	Montañés y Warman 1985	Guerrero 1988	Toledo 2002	Gabriel 2003	
	27 variables	27 variables		46 variables		8 variables	9 variables		
Sociales	Tenencia de la tierra: comunal, arrendamiento, propiedad privada, colectiva, estatal, no. de empleados por tenencia, uso de suelo agrícola, tamaño por producción total	Tipo de tenencia privada o ejidal; extensión de predios por PEA		Sin atributos sociales		Intensidad en el empleo de trabajo humano		Fuerza de trabajo remunerada, diversidad ecogeográfica	
Operacionales	Por cada 100 ha.: personas activas, fuerza animal, fuerza mecánica, fertilizantes químicos, hato ganadero. Tierra con riego del total.	Sup. uso agrícola; prod. agropecuaria por predio; trabajo humano, animal o mecánico; infraestructura e intensidad de uso de tierra.	Unidad fisiográfica, sistema de producción, tipo de agricultura	Riego		Disponibilidad y manejo de agua	Actividad agrícola, mixta o ganadera dominante	Energías productiva y transformadora, escalas de predio con temporal, de hato ganadero, y de intensificación ganadera; autosuficiencia productiva	Uso de agroquímicos y tecnicidad
Producción	Rendimiento: por/ha. , por ha. cultivada, del trabajo/persona empleada, comercial/persona empleada, % producción comercializada, prod. comercial/ha.,especialización comercial.	Productividad de la tierra, nivel y grado de comercialización.	Sector de la economía, modo de producción	Productividad. Caracter capitalista de la producción, PEA agrícola, en el sector capitalista, trabajo asalariado por ha. Capital fijo por predio, valor de trabajo por ha. y maquinaria		Intensidad en el uso del suelo.	Productividad. Tierras de temporal o riego	Productividad del trabajo, conocimiento técnico pagado	
Estructurales	Agricultura: cultivos perennes, semiperennes, pastos permanentes, alimenticios. Producto agrop. bruto/prod. pecuaria bruta, producto agrop. comercial/prod. pecuaria comercial, cultivos industriales/prod. agrícola bruta.	Orientación de la producción		Especialización productiva con cultivos forrajeros, alimenticios, industriales, comerciales.		Cultivo de maíz	Estructura de la tierra agrícola	Autosuficiencia alimentaria, autoconsumo agropecuario y forestal	

Cuadro 1. Tipologías de sistemas agrícolas

Atributos	CTA 1980	Kamikihara 1982	Parra 1983	González E. 1984	Montañés y Warman 1985	Guerrero 1988	Toledo 2002	Gabriel 2003
Otros							Energía doméstica, autosuficiencia genética, autosuficiencia financiera, diversidad productiva, diversidad biológica, productividad energética, cosmovisión	Condición socioeconómica de la población. Procesos poblacionales: población rural, mixta o urbana; actividades primarias, semiprimarias y no primarias; niveles de desarrollo bajo, medio y alto. Representación cartográfica por ordenamiento ecológico
Sistemas de agricultura identificados	Hasta 55 tipos de agricultura	5 tipos. Agricultura intensiva comercializada; semicomercializada; de riego y temporal de mediana productividad; de temporal de mediana productividad; tradicional extensiva		18 tipos. Carácter de la agricultura y forma de producción (capitalista, transicional y campesina); intensificación del trabajo, desarrollo técnico y de las fuerzas productivas; la productividad. Se reconocen 182 regiones agrícolas a nivel nacional.	18 tipos. Sistema anual de secano; tradicional de zonas áridas y semiáridas; intensivo de temporal; de barbecho corto. Sistemas de barbecho largo y medio	Predominio de agricultura, actividad mixta o ganadería. Productividad. Tierras agrícolas de temporal, semiriego y riego. Categorías de muy baja, baja, media, alta, muy alta. Para cada tipo	Identifica siete sistemas agrícolas aunque su finalidad son los productores rurales	6 tipos. Agricultura de subsistencia; de autoconsumo poco tecnificada; comercial diversificada y altamente tecnificada; comercial mono-especializada; comercial diversificada; de autoconsumo con alto uso de agroquímicos
Tipos de productores							Campesino puro, tradicional y semitradicional; productor transicional; agroindustrial incipiente; productor agroindustrial; agroindustrial puro	

6. Descripción del área de estudio. El estado de Oaxaca

6.1 Ubicación geográfica del estado de Oaxaca

El estado de Oaxaca está rodeado por los estados de Guerrero, Puebla, Veracruz y Chiapas; sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 18° 39', al sur 15° 39' de latitud norte; al este 93° 52', al oeste 98° 32' de longitud oeste. La superficie estatal es de 95 364 Km², esta cifra representa el 4.8% del territorio nacional (INEGI, 2004). Su capital es la ciudad de Oaxaca, otras ciudades importantes son Tuxtpec, Juchitán y la Ciudad de Huajuapán. En la figura 1 se observa el estado de Oaxaca dentro de la República Mexicana.

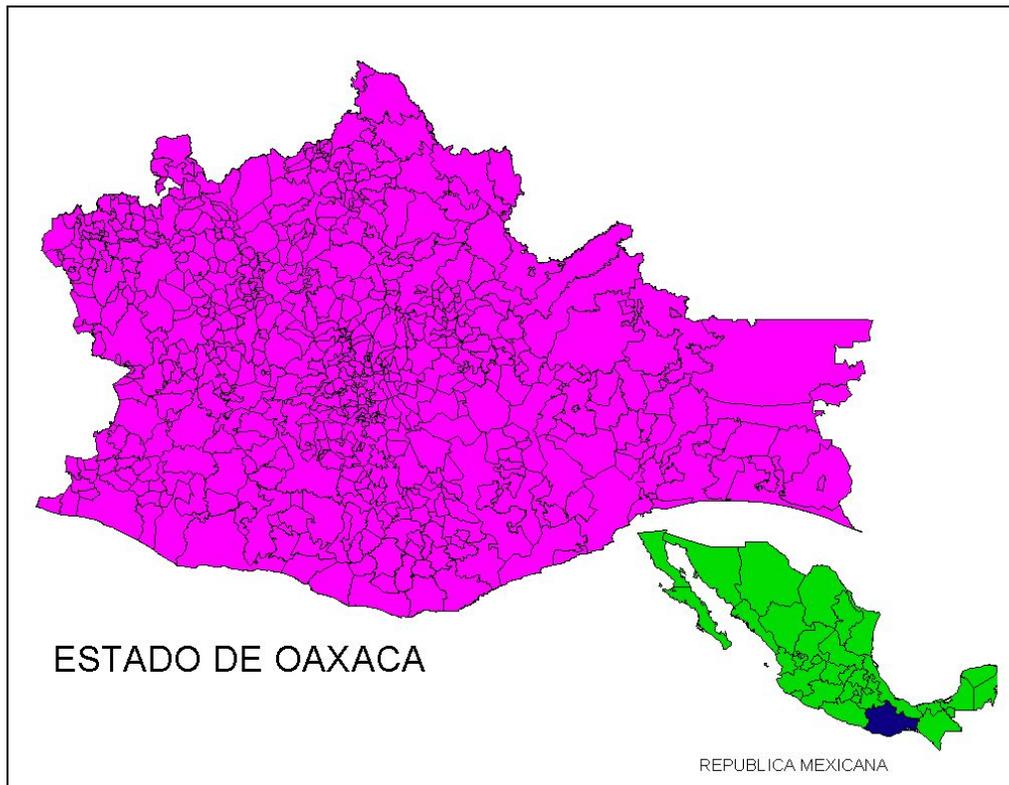


Figura 1. Ubicación del estado de Oaxaca en la República Mexicana

La división municipal ha cambiado desde su creación como estado en 1824; en 1900 tenía 1123 municipios (Ordóñez, 2004); actualmente son 570, que representa el 24% de los municipios de la República Mexicana (INEGI, 2004). Los municipios se agrupan en 30 distritos debido a la compleja división territorial, esta regionalización se conserva desde los

tiempos de la Colonia. En cada distrito se concentra la función administrativa, la judicial y la hacendaria (Ordóñez, 2004). En la figura 2 aparece la división municipal actual del estado.

Según los datos de INEGI (2004), en el año de 1980 el estado tenía 7210 localidades, de ellas el 98% eran menores de 2500 habitantes; en 1990, eran 9826 y las menores de 2500 habitantes eran el 98.5%; mientras que en 2000, las localidades en el estado se incrementaron a 10511 y al igual que en el decenio anterior el 98.5% eran localidades pequeñas. En las localidades rurales habita tan solo el 58% de la población, mientras que el resto de la población se concentra en 14 localidades de entre 15,000 y más de 100,000 habitantes.

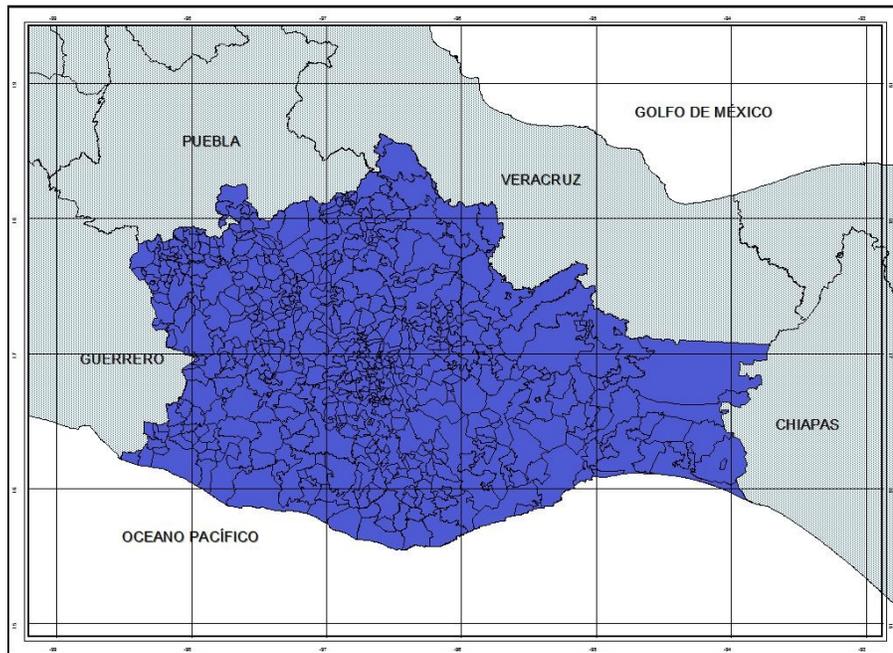


Figura 2. División municipal del estado de Oaxaca

6.2 Geología

En el actual territorio de Oaxaca confluyen tres placas tectónicas donde los registros geológicos muestran una gran variación con regiones que datan del precámbrico y están superpuestos con suelos de épocas más recientes. La compleja fisiografía es el resultado de

una intensa actividad volcánica asociada al movimiento y choque de tres grandes placas, ocurridos en los últimos 65 millones de años (Centeno-García, 2004). complejo

6.3 Geomorfología

El estado tiene un territorio montañoso y abarca cinco provincias fisiográficas que son: el Eje Neovolcánico; la Sierra Madre del Sur que ocupa el 80% del territorio del estado; la Llanura Costera del Golfo-Sur; las Sierras de Chiapas y Guatemala; la Cordillera Centroamericana. Las rocas más antiguas son metamórficas precámbricas. En los últimos 65 millones de años, la mayoría de las montañas y valles se formaron por actividad volcánica, también se formaron montañas por movimientos de inmensas fallas (Ortiz Pérez, 2004). Las elevaciones principales del estado tienen una altitud desde los 2300 hasta los 3720 metros sobre el nivel del mar y son: Cerro Azul, Cerro Verde, Peña San Felipe, Cerro Negro, Cerro Humo Grande, Cerro Volcán Prieto, Cerro Zempoaltépetl, Cerro del Águila, Cerro Quiexobee y Cerro Nube también llamado Quie Yelaag (INEGI, 2004).

6.4 Hidrografía

De las sierras Mazateca y de Juárez que cruzan el estado de noroeste a sureste escurren las aguas superficiales y originan que la red hidrográfica se separe en dos vertientes. La vertiente oriental que descarga al Golfo de México, donde los ríos son caudalosos, permanentes y de fuertes pendientes, comprende los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva-Tuxtla Gutiérrez; por su parte la vertiente occidental descarga al Océano Pacífico, comprende los ríos: Tehuantepec, Atoyac, Colotepec, Copalita, Astata, La Arena, las Lagunas Superior e Inferior, así como el Mar Muerto (SPP, 1988).

6.5 Clima

Trejo (2004) considera que Oaxaca tiene una gran diversidad climática debido a su posición geográfica, el relieve desigual, la influencia de los sistemas meteorológicos de la vertiente Pacífica y del Golfo, además de las corrientes marinas. Presenta un amplio gradiente climático de temperatura media anual desde los 28° C en la zona térmica muy cálida, hasta 12° C en las partes altas de las sierras. La precipitación anual va de 300 mm hasta más de 4500 mm, esta última acontece en las zonas de las laderas de las montañas, que se

encuentran en la vertiente del Golfo. En la vertiente del Pacífico se presenta una zona con más de 2000 mm de precipitación anual, se relaciona con el efecto que producen en las montañas el enfriamiento de los vientos y precipitaciones mayores. En general existe una distribución desigual de la lluvia, a causa de la influencia de los sistemas meteorológicos ya citados. En resumen presenta los doce siguientes climas: cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido húmedo, semicálido subhúmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, semifrío húmedo, semifrío subhúmedo, semiárido cálido, semiárido templado, árido cálido, y muy árido cálido.

6.6 Suelos

Alfaro (2004) en su obra indica que los suelos más frecuentes en el estado son Acrisoles, Regosoles, Luvisoles, Litosoles, Cambisoles, Fluvisoles y Arenosoles. Debido a la topografía abrupta con grandes inclinaciones, los suelos en general son vulnerables a la erosión. Varias son las causas de la erosión: la explotación irracional de las zonas boscosas, el nulo manejo de los suelos, la devastación de áreas con vegetación, el pastoreo excesivo. El mismo autor propone un manejo sustentable de los bosques, la utilización de terrazas en tierras de cultivos en laderas, además de controlar la explotación forestal. En cuanto a los usos de suelo el 14.22% son tierras agrícolas, el 8.27% son pastizales, el 39% son bosques, el 37% son selvas y el 1.53% son tierras que se destinan a usos diversos (INEGI, 2004).

6.7 Zonas ecológicas

En el cuadro 2 se muestran las superficies y el respectivo porcentaje de los tipos de vegetación y uso de suelo del estado de Oaxaca, mientras que en la figura 3 se observan los tipos de vegetación predominante y los usos de suelo. Las superficies más importantes son las ocupadas por las zonas templadas húmeda y subhúmeda, que son las más extensas, seguida de las zonas cálidas subhúmeda y húmeda, el pastizal y la selva perennifolia y subperennifolia. Los asentamientos humanos ocupan una pequeña porción del estado.

TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	Superficie ha.	Porcentaje
Otros tipos de vegetación	60654.25535	0.66
Agricultura de riego y humedad	159938.8599	1.74
Agricultura de temporal	1335933.16	14.51
Asentamiento humano	43943.74378	0.48
Zonas templada húmeda y subhúmeda	3,390,666.10	36.83
Cuerpo de agua	58697.3667	0.64
Zona árida -semiárida	46636.58401	0.51
Pastizal	1262026.357	13.71
Plantación forestal	10879.60393	0.12
Zona cálida subhúmeda	1629139.75	17.70
Zona cálida húmeda	1196204.547	12.99
Suelo descubierto	9016.559374	0.10
Total 1990	9,205,726.89	100.00

Fuente: Ordóñez 2004

Cuadro 2. Superficies y porcentaje de tipos de vegetación y uso de suelo del estado de Oaxaca, año 2000

6.8 Flora y fauna

El estado de Oaxaca ocupa el primer lugar en biodiversidad en la República Mexicana como indica García-Mendoza (2004). En cuanto a vegetación, la diversidad presente en el estado es muy amplia. Están reportadas para el estado un total de 251 familias de plantas vasculares, 1824 géneros, 8431 especies y 8600 taxones, lo que representa el 40% de la flora vascular del país. Se calcula que cerca de un 10% de las especies son endémicas; grandes áreas del estado no están inventariadas, por lo que el número de plantas puede ser mayor. Existen extensas superficies con gran deterioro ambiental “donde la vegetación original está desapareciendo rápidamente”. Falta síntesis 12000 spp de flora y fauna

De acuerdo con González Pérez (2004), para Oaxaca están reportadas 3112 especies de invertebrados (artrópodos) que pertenecen a 50 grupos taxonómicos y representan el 58.3% de la fauna; el 41.7% son vertebrados, se tienen registros de 1431 especies de éstos últimos, que están incluidas en 53 órdenes, 182 familias y 679 géneros. Al igual que para la vegetación, hay regiones poco estudiadas respecto a su fauna. Los tipos de vegetación que albergan más diversidad faunística son el bosque mesófilo de montaña, los bosques de coníferas, el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio.

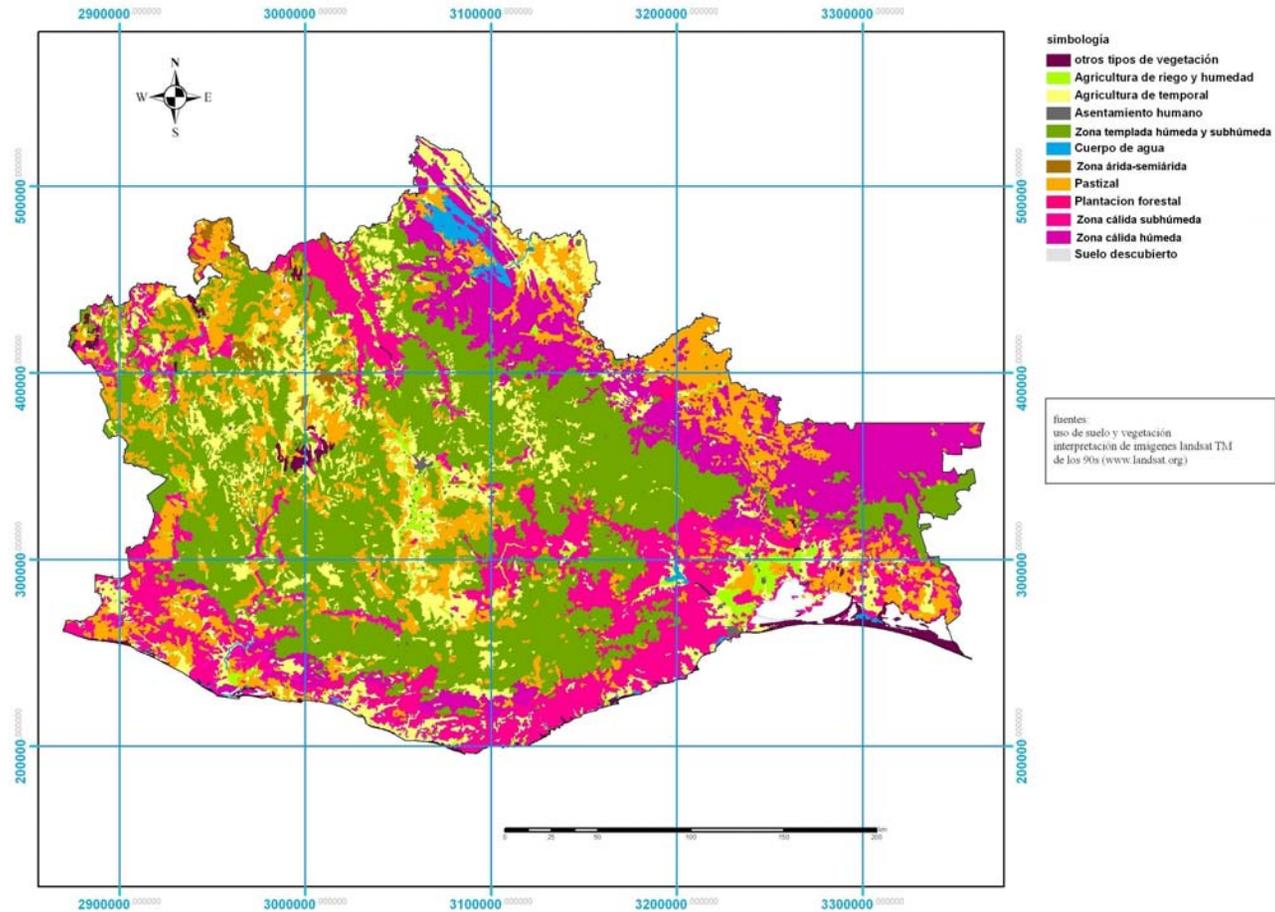


Figura 3. Tipos de vegetación y uso de suelo en el estado de Oaxaca, año 2000

6.9 Áreas naturales protegidas

Oaxaca tiene cinco áreas naturales protegidas de control federal, que son la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, el Monumento Natural de Yagul, y los Parques Naturales de las Lagunas de Chacahua, Benito Juárez y Huatulco. Las tres áreas naturales protegidas de control estatal son los Parques Estatales de Cerro Ta Mee, Hierve el Agua, y Ecológico Regional del Istmo (INEGI, 2004).

6.9 Población

El estado de Oaxaca tenía una población de 3 417 181 habitantes en el año 2000, (INEGI, 2004). Es uno de los estados mexicanos con menor densidad de población, ya que existen 35 personas por Km², mientras que el D.F. que es la entidad más poblada del país tiene 5 mil personas por Km². El 62.5% de su población es menor de 25 años. El 41% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a actividades primarias como agricultura, ganadería, silvicultura, caza, pesca y recolección. Este porcentaje es uno de los más altos del país sólo superado por Chiapas, mientras que a nivel nacional tan sólo el 15.8% de la PEA se dedica a éstas actividades. Entre las personas de 15 años y más, el 21.5% de la población no sabe leer ni escribir así como el 45.5% no tiene la primaria completa; el 71.9% recibe hasta dos salarios mínimos por su trabajo, con estos indicadores podemos entender que el estado ocupe el tercer lugar con muy alta marginación en el país (INEGI, 2001, CONAPO, 2001).

El 37% de la población de 5 años y más habla alguna lengua indígena. Es el estado con mayor proporción de habitantes con tanta diversidad lingüística y cultural (INEGI, 2001). Ávila Blomberg (2004), indica que los grupos culturales existentes en el estado son: Amuzgo, Chatino, Chocho, Chinanteco, Chontal, Cuicateco, Huave, Ixcateco, Mazateco, Mixe, Mixteco, Náhuatl, Triqui, Zapoteco, Zoque, Popoloca. De cada uno de estos grupos, existen variantes regionales que han hecho posible registrar 157 lenguas vivas. En la página electrónica del Gobierno del Estado de Oaxaca (2006), se mencionan otros pueblos como los otomíes y los tacuates además de pueblos de origen africano.

Desde la década de los 50 del siglo pasado, la población ha presentado altas tasas de emigración, especialmente en el grupo de población de entre 15 a 29 años (UNAM, 1988); asimismo el INEGI (2001) califica al estado como de alta expulsión para el año 2000, ya

que salieron más de 600 mil habitantes y 1.6% de su población emigró a Estados Unidos. La tasa de crecimiento poblacional entre los años 1990 a 2000 fue de 1.3, menor a la media nacional que era de 1.8, mientras que entre 2000 a 2005 dicho crecimiento fue de 0.4. el estado ocupa el tercer lugar nacional en mortalidad general y el segundo en mortalidad infantil; tiene el 11° lugar en natalidad en el país.

Para identificar la especialización económica de los municipios del estado y su diferenciación productiva, según si son urbanos o rurales, Guadarrama (2005) propone la construcción de un cociente de especialización basado en el análisis de la población ocupada por sector de actividad económica, tomando la información publicada en el XII Censo General de Población y Vivienda 2000. En este análisis encontró una gran mayoría de municipios rurales (77.5%) con actividades agropecuarias, otro 14.7% de municipios rurales realizan actividades agropecuarias que tienden a lo agroindustrial. De entre los municipios rurales algunos laboran en la industria y los servicios, un pequeño porcentaje de municipios urbanos (1.2%) se dedica a actividades agropecuarias.

6.11 Caminos, aeropuertos y puertos

Para el año 2000, el Gobierno del estado de Oaxaca (2004) reporta una red caminera de 16,113.4 Km tanto federal como estatal, la existencia de dos aeropuertos con servicio nacional e internacional y cuatro con servicio nacional, además de 115 aeródromos. El estado cuenta con un puerto de altura, el de Salina Cruz, además de otros puertos con actividades turísticas y pesqueras, como los de Puerto Escondido y Bahías de Huatulco.

6.12 Regiones económicas

Para Oaxaca se ha establecido una regionalización económica, la cual reconoce ocho regiones: Istmo, Alto Papaloapan, Cañada, Sierra Norte, Valles Centrales, Sierra Sur, Mixteca y Costa (INEGI, 2004). Para definir las regiones, junto con los criterios económicos, se usaron características físicas, culturales y demográficas (Dalton,2004).

7. Metodología

7.1 La tipología del índice de campesinidad-agroindustrialidad

Las tipologías de Montañéz y Warman (1985) y la de Toledo *et al.* (2002), comparten algunas características importantes, ambas consideran la producción de maíz, que es el cultivo más importante de México y que pudieran servir a los objetivos del estudio.

La CTA propone la evaluación de 4 atributos con 27 variables para caracterizar los sistemas productivos del mundo rural. Montañéz y Warman (1985) para caracterizar los sistemas productivos de México, retoman tres variables básicas de la CTA. Toledo *et al.* (2002) toma cuatro atributos como base de los propuestos en la metodología de la CTA, construye trece variables y crea seis más, en total son 19 variables que se agrupan en nueve para caracterizar no sólo a los sistemas productivos del campo mexicano, sino que también clasifica productores rurales.

El cuadro 3 presenta una tabla de equivalencias, donde se inscriben los cuatro atributos que comprenden las 27 variables propuestas por la CTA, con las cuatro variables que consideraron Montañéz y Warman, y las 19 variables desglosadas propuestas por Toledo *et al.* (2002) quien en su metodología incorpora algunas variables de la CTA con las propuestas por Montañéz y Warman. En dicho cuadro Montañéz y Warman no consideran los atributos sociales de la CTA, mientras que si contemplan la mayoría de los atributos operacionales, en cuanto al trabajo humano, tanto alto, medio con tracción animal y bajo con tracción mecánica; en el caso de Toledo *et al.* (2002), la variable energía considera los tres tipos de tracción y también considera la mixta.

Para la construcción del índice de campesinidad-agroindustrialidad, fue necesario elaborar una base de datos que permitiera construir las variables, para lo cual se tomó la información publicada por INEGI (1994) en el XI Censo General de Población y Vivienda de 1990 (CPV) y en el VII Censo Agrícola y Ganadero de 1991 (CAG), ambos en formato digital. A la fecha de la realización del presente estudio, el CAG fue el último con información de esta índole publicado por INEGI, por lo que se procedió a usar la información de población y vivienda del censo de 1990. En estos censos se encuentra la información a nivel nacional, por entidad federativa y por municipio; esto permite la aplicación del índice también a los mismos niveles. Se obtuvieron más de 60 cuadros de información, que permitieron construir las nueve variables. Se hicieron algunas

ajustes y modificaciones de acuerdo a los resultados obtenidos, los cuales fueron analizados cuidadosamente para conseguir el índice de campesinidad-agroindustrialidad. Para ilustrar los resultados, se realizaron cuadros, gráficos y mapas temáticos con la división municipal, que aclararan los valores obtenidos para cada variable y para el índice total.

La metodología construye un indicador cuyo rango de valores varía entre cero y uno. Esta escala permite distinguir un gradiente de productores rurales y sistemas productivos, que van desde el modelo campesino puro, con valor de cero, atravesando por el campesino tradicional y el campesino semitradicional, hasta el modelo netamente agroindustrial cuyo valor es uno. El cuadro 4 resume los componentes a partir de los cuales se tomó la información de los cuadros de los censos para construir las variables, en el cuadro 5 se presentan las fórmulas de los componentes de las variables y del índice.

CTA 1980	MONTAÑEZ Y WARMAN 1985	TOLEDO 2002
ATRIBUTOS SOCIALES		
Tierra agrícola ejidal Tierra agrícola en arrendamiento Tierra agrícola en pequeña propiedad Tierra agrícola bajo planeación Trabajadores por tenencia Producción por tenencia Superficie por tenencia		Fuerza de trabajo remunerada Escala de superficie agrícola hasta 5 ha.
ATRIBUTOS OPERACIONALES		
Trabajadores por 100 ha. Tracción animal Tracción mecánica Fertilizantes por hectárea Riego Intensidad de cultivo Ganado por 100 ha.	Intensidad en el empleo del trabajo humano: alto Intensidad en el empleo del trabajo humano: medio Intensidad en el empleo del trabajo humano: bajo Disponibilidad y manejo de agua: depende de precipitación pluvial; otra fuente de agua; no depende de precipitación pluvial Intensidad en el uso del suelo: sin tiempo de barbecho; barbecho menor a un año; barbecho entre uno y dos años; barbecho medio; barbecho largo.	Energía productiva, fuerza humana Energía productiva, tracción animal Energía productiva, tracción mecánica Energía productiva Autosuficiencia productiva Escala de superficie agrícola con riego en temporal Escala de hato ganadero Escala de intensificación
ATRIBUTOS PRODUCTIVOS		
Producción bruta por hectárea Producción comercial Producción bruta por trabajador Producción comercial por trabajador Producción comercial del trabajo Producción comercial por hectárea Grado de especialización	Productividad medida por rendimiento por hectárea	Productividad del trabajo Autoconsumo agropecuario y forestal Conocimiento técnico
ATRIBUTOS ESTRUCTURALES		
Tierra agrícola con cultivos perennes y semiperennes Tierra agrícola con cultivo de pastos Tierra agrícola con cultivos alimenticios Significación de la ganadería en el producto bruto agropecuario Significación de la ganadería en el producto comercial agropecuario Tierra agrícola con cultivos industriales	Cultivo de maíz	Diversidad productiva Diversidad productiva Autosuficiencia alimentaria Diversidad productiva
ATRIBUTOS ECOLÓGICOS		
		Energía doméstica Autosuficiencia genética Autosuficiencia financiera Diversidad productiva Diversidad biológica Productividad energética
ATRIBUTOS CULTURALES		
		Cosmovisión

Cuadro 3. Cuadro comparativo de tipologías

VARIABLE	COMPONENTES	FUENTE
I Energía ENE	Energía doméstica Energía productiva Energía transformadora	Cuadro 43 CPV Cuadros 17, 16, 27, 31 CAG Cuadros 19, 40 y 47 CAG
II Escala ESC	Tamaño del predio y disponibilidad de riego Tamaño del hato bovino y porcino Nivel de intensificación ganadera	Cuadro 6 CAG Cuadros 22 y 28 CAG Cuadro 40 CAG
III Autosuficiencia AUT	Autosuficiencia alimentaria Autosuficiencia productiva Autoconsumo agropecuario y forestal Autosuficiencia genética Autosuficiencia financiera	Cuadros 10, 23 y 35 CAG Cuadros 16 y 27 CAG Cuadros 21, 41 y 48 CAG Cuadros 16, 25 y 30 Cuadro 19 CAG
IV Fuerza de trabajo FT	Empleo de mano de obra (remunerada)	Cuadro 54 CAG
V Diversidad DIV	Diversidad ecogeográfica Diversidad productiva Diversidad biológica	Cuadros 4 y 5 CAG Cuadros 28, 22,33,35, 36, 37, 39, 42, 46 Cuadros 4, 5 y Coeficiente de biodiversidad
VI Productividad del trabajo PT	Rendimiento por jornales invertidos	Cuadros 10 y 17 CAG
VII. Productividad energética PE	Eficiencia energética	Cuadros 5, 10 Y 17 CAG
VIII Conocimiento CON	Asistencia técnica pagada	Cuadro 16 CAG
IX Presencia Indígena PI	Q. Población hablante de lengua indígena	Cuadros 6, 9, localidades CPV
Índice de campesinidad — agroindustrialidad		
Σ ENE, ESC, AUT, FT, DIV, PT, PE, CON,PI		

Cuadro 4. Información de los censos para construcción de las variables empleadas en la elaboración del Índice de campesinidad-agroindustrialidad

La construcción del índice de campesinidad-agroindustrialidad constituye un análisis de múltiples criterios a partir de nueve variables que a continuación se describen:

1. El tipo de energía utilizada en el proceso productivo se construye cuantificando las energías doméstica, productiva y transformadora y promediando estos componentes. La energía doméstica considera el uso de leña para cocinar en los hogares rurales. La energía productiva contempla diferentes tipos de energía como la humana, animal, mixta y mecanizada para realizar las labores agrícolas. La energía humana cuantifica al productor que realiza las actividades agrícolas sólo con ayuda de algunas herramientas; en la energía animal, se mide el uso de animales de trabajo como bueyes, caballos, mulas, etc., la energía mixta es aquella en la que el productor además de animales usa tractor; la energía mecanizada estima el uso exclusivo del tractor. Asimismo la energía productiva estima el uso de insumos agrícolas como fertilizantes químicos e insecticidas, y alimentos balanceados para el ganado. La energía transformadora evalúa el uso de equipos, maquinaria e instalaciones en la agricultura, ganadería y en actividades forestales.
2. La escala de las actividades productivas se obtiene al calcular los valores de las siguientes dimensiones: la superficie dedicada a la agricultura por unidades de producción rural que tienen predios agrícolas menores o iguales a cinco hectáreas bajo riego en temporal; la escala del hato ganadero con que cuentan las UPR con hasta diez cabezas de ganado bovino o cinco vientres porcinos; la escala de intensificación ganadera con infraestructura con que poseen las UPR para la cría de ganado tales como naves para cerdos y aves.
3. La autosuficiencia de la UPR se obtiene a partir de la estimación de cinco componentes: la autosuficiencia alimentaria en la producción de maíz; la autosuficiencia productiva por el uso de fertilizantes y alimento balanceado para ganado; el autoconsumo de lo que producen las UPR en la agricultura, la ganadería y las actividades forestales; la autosuficiencia genética por el uso de semillas mejoradas para la siembra y la posesión de ganado fino; la autosuficiencia financiera por el uso de créditos y seguros.
4. La fuerza de trabajo contabiliza al personal remunerado que labora en las UPR.

5. La variable diversidad se construye a partir del cálculo de tres tipos de diversidad: la ecogeográfica, la cual registra la existencia de diferentes usos de suelo a nivel municipal; la diversidad productiva que cuantifica la variedad de diferentes tipos de ganado, productos agrícolas, forestales y de recolección que obtienen las UPR; la diversidad biológica mide la superficie municipal cubierta por diferentes tipos de vegetación.
6. La productividad del trabajo estima la eficiencia en el cultivo, mide el rendimiento en toneladas de maíz por superficie cosechada.
7. La productividad energética calcula la eficiencia en el uso de energía a través de un balance entre el rendimiento del maíz por el consumo calórico de una persona y el tipo de tracción empleada (humana, animal, mixta o mecanizada) en un mes.
8. La variable conocimiento reporta la asesoría técnica contratada por las UPR durante sus actividades productivas.
9. La presencia de población indígena considera a los hablantes de lengua indígena presentes en los municipios, respecto a la población rural.

VARIABLE	FÓRMULAS
<p style="text-align: center;">Energía</p> <p style="text-align: center;">ENE = (ENEdom + ENEpro + ENetra) /3</p>	<p><i>Energía doméstica</i> ENEdom = 1- % viviendas de 1 a 4 cuartos que usan leña del total de viviendas con 4 cuartos o menos</p> <p><i>Energía productiva</i> ENEpro = 1- (% UPR uso energía humana y/o animal + % UPR no uso insumos agrícolas industrializados + % UPR no uso alimentos balanceados aves, porcinos y bovinos)/3</p> <p><i>Energía transformadora</i> ENetra = 1- (% UPR no uso equipos de transformación en agricultura, ganadería, producción forestal)</p>
<p style="text-align: center;">Escala</p> <p style="text-align: center;">ESC = (ESCagr + ESChat + ESCgan) /3</p>	<p><i>Tamaño del predio y disponibilidad de riego</i> ESCagr = 1 - (% UPR c/predios agrícolas hasta de 5 hectáreas en temporal)</p> <p><i>Tamaño del hato bovino y porcino</i> ESChat = ((1 - (% UPR c/5 vientres porcinos o menos) + (1 - (% UPR c/10 cabezas bovinas o menos))/ 2</p> <p><i>Nivel de intensificación ganadera</i> ESCgan = ((% UPR c/naves para aves) + (% UPR c/naves para cerdos)) /2</p>
<p style="text-align: center;">Autosuficiencia</p> <p style="text-align: center;">AUT = (REQ +AUTpro + ACapf + AG + AUTfin) /5</p>	<p><i>Autosuficiencia alimentaria</i> REQ = No. de hectáreas con rendimiento de 1.4436 ton/ha se necesitan para autoabastecer el municipio</p> <p><i>Autosuficiencia productiva</i> FO = 1-% de UPR que utilizan fertilizante orgánico BB = % UPR que usan alimento balanceado para bovino BP = % UPR que usan alimento balanceado para porcino BA = % UPR que usan alimento balanceado para aves AUTpro = (FO +BB+ BP +BA)/4</p> <p><i>Autoconsumo agropecuario y forestal</i> ACagr = 1-% de UPR autoconsumen producción agrícola ACpec = 1-% UPR autoconsumen producción pecuaria ACfor = 1- % UPR autoconsumen producción forestal ACapf = (ACagr + ACpec +Acfor) /3</p> <p><i>Autosuficiencia genética</i> AGagr = % UPR uso semilla mejorada AGbov = % UPR con ganado bovino fino AGpec = % UPR con ganado porcino fino AG = (AGagr + AGbov + AGpec) /3</p> <p><i>Autosuficiencia financiera</i> AUTfin = promedio ponderado por los porcentajes respectivos No utilizan crédito ni seguro 0 Utilizan sólo crédito o seguro 0.5 Utilizan crédito y seguro 1.0</p>
<p style="text-align: center;">Fuerza de trabajo</p> <p style="text-align: center;">FT= % UPR con mano de obra remunerada</p>	<p><i>Empleo de mano de obra remunerada</i></p>
	<p><i>Diversidad ecogeográfica</i> DIVeco = (-Pi (Log₁₀) / Log10 nX)</p>

<p align="center">Diversidad</p> <p>DIV=(DIVeco +DIVpro + DIVbio) / 3</p>	<p><i>Diversidad productiva</i> DIVpro = $(-\text{Pi} \frac{\text{Log}_{10}}{\text{Log}_{10} n})$ <i>Diversidad biológica</i> DIVbio = 1-Σ(% de cada zona ecológica * coeficiente de biodiversidad)</p>
<p align="center">Productividad del trabajo</p> <p>PT= R/ Σ(% TH*JH)+(%TA*JA)+ (% TM*JM)+(%TT*JT)</p>	<p><i>Rendimiento</i> R= producción de maíz/sup. cosechada Tipo de tracción TH = Tracción humana TA = Tracción animal TM = Tracción mixta TT = Tracción mecanizada Jornales promedio, ponderadores Fuerza humana JH = 97.4 jornales Tracción animal JA = 41.4 jornales Tracción mixta JM = 47.1 jornales Tracción mecánica JT = 29.4 jornales</p>
<p align="center">Productividad energética</p> <p>PE = $\frac{\text{Rendimiento} * 3614 \text{ cal}}{((\text{TH} * 400) + (\text{TA} * 1000) + (\text{TM} * 2800) + (\text{TMec} * 5000))}$ /30</p>	<p><i>Balance energético</i> TH = % Tracción humana TA = % Tracción animal TM = % Tracción mixta TMec = % Tracción mecanizada</p>
<p align="center">Conocimiento</p> <p>CON= % UPR con asistencia técnica pagada</p>	<p><i>Asistencia técnica pagada</i></p>
<p align="center">Presencia indígena</p> <p>PI = 1- % población hablante de lengua indígena respecto a la población rural</p>	<p><i>Población hablante de lengua indígena</i></p>
<p align="center">Índice de campesinidad-agroindustrialidad $(\Sigma \text{ENE, ESC, AUT, FT, DIV, PT, PE, CON, PI})/9$</p>	

Cuadro 5. Fórmulas de las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad

7.2 Las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad. Descripción y fórmulas

7.2.1 Energía (ENE). Para construir la variable energía, se considera a la energía doméstica, la energía productiva y la energía transformadora. La energía doméstica no está considerada entre los atributos propuestos por la CTA, mientras que la energía productiva y la transformadora son parte de los atributos operacionales, ya que aquí se consideran el tipo de fuerza usada, tanto animal o mecánica, así como el uso de fertilizantes.

La energía doméstica (**ENEdom**). En la información del CPV no hay distinción entre viviendas urbanas y rurales, por lo que para distinguirlos, Toledo *et al.* (2002) propone considerar a las viviendas con cuatro cuartos o menos como rurales, ya que en un muestreo al azar del CPV que realizó, el 95% usan leña como combustible para cocinar. Para calcular esta parte de la energía, se utilizó la información del cuadro 43 del CPV; es así que se seleccionan las viviendas de los municipios con cuatro cuartos o menos, y de ellas las viviendas que usan leña para cocinar, quedando la fórmula como sigue:

ENEdom = 1- % viviendas de 1 a 4 cuartos que usan leña del total de viviendas con 4 cuartos o menos

Energía productiva (**ENEpro**). La metodología propone tres procedimientos por lo que se realizó un promedio de los tres que son: los porcentajes de UPR que utilizan energía humana o animal, que no usan insumos agrícolas industrializados ni alimentos balanceados para animales. Los cuadros del CAG que se usaron fueron 17, 16, 27, 31; la fórmula queda de la siguiente manera:

ENEpro = 1- (% UPR uso energía humana y/o animal + % UPR no uso insumos agrícolas industrializados + % UPR no uso alimentos balanceados para aves, porcinos y bovinos)/3

La energía transformadora (**ENETra**). Es la usada en los equipos o instalaciones tanto en agricultura, como en ganadería y en explotación forestal. Las instalaciones y equipos empleados en agricultura son los bordos u hoyas de agua, trilladoras o desgranadoras, pozo profundo, empacadora o cosechadoras, etc.; en ganadería, bordo o abrevadero, baño garrapaticida, establo de ordeña, incubadora, silo forrajero, mezcladora, corral, etc.; en

actividades forestales, motogrúa, motosierra, sierra cinta, desfibradora, etc.; se toma entonces el porcentaje de las UPR que no utilizan esos equipos. Los cuadros que tienen la información son los 19, 40 y 47 del CAG para construir la variable.

La fórmula queda así:

$$\mathbf{ENETra} = 1 - (\% \text{ UPR que no usan equipos de transformación en agricultura, ganadería y producción forestal})$$

Para obtener el valor de la variable energía (**ENE**), aplicamos la siguiente fórmula:

$$\mathbf{ENE} = \frac{\mathbf{ENEdom} + \mathbf{ENEpro} + \mathbf{ENETra}}{3}$$

7.2.2 Escala (ESC). Esta variable cuantifica las dimensiones en que trabajan los productores rurales. Está constituida por la escala de superficie agrícola, la escala de hato ganadero y la escala de intensificación de las actividades ganaderas. Los tres componentes de esta variable, cumplen los atributos operacionales de la CTA, ya que incluyen la superficie agrícola con riego en temporal, el tamaño del hato ganadero y la intensificación de la explotación ganadera.

La escala de superficie (**ESCagr**). Este componente de la variable considera a las UPR que tienen hasta 5 ha. en temporal, la información está contenida en el cuadro 6 del CAG, su fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{ESCagr} = 1 - (\% \text{ UPR con predios agrícolas hasta de 5 hectáreas en temporal})$$

El tamaño del hato ganadero (**ESChat**). Consiste en las UPR que tienen hasta 10 cabezas de ganado bovino y hasta 5 vientres de ganado porcino. Para construirla, se usa la información de los cuadros 22 y 28 del CAG.

La fórmula queda así:

$$\mathbf{ESChat} = ((1 - (\% \text{ UPR c/5 vientres porcinos o menos}) + (1 - (\% \text{ UPR c/10 cabezas bovinas o menos}))/2$$

La escala de intensificación ganadera (**ESCgan**). Se mide con las UPR que tienen instalaciones como naves para aves y cerdos. La información es del cuadro 40 del CAG y su fórmula es la siguiente:

$$\text{ESCgan} = \frac{(\% \text{UPR c/naves para aves}) + (\% \text{UPR c/naves para cerdos})}{2}$$

Se promedia el resultado para darnos la variable escala.

$$\text{ESC} = \frac{\text{ESCagr} + \text{ESChat} + \text{ESCgan}}{3}$$

7.2.3 Autosuficiencia (AUT). Esta variable está constituida por la autosuficiencia alimentaria, la autosuficiencia productiva, el autoconsumo agropecuario y forestal, la autosuficiencia genética y la autosuficiencia financiera.

La autosuficiencia alimentaria (**REQ**). Montañéz y Warman (1985), definieron un promedio de rendimiento de maíz de 1.486 ton./ha. —que es la cantidad aproximada para autoabastecer el municipio. A partir de dicha cifra se calcula la proporción del rendimiento ideal. El municipio con un número uno o mayor es autosuficiente y tiende a la agroindustrialidad, si es menor a uno el municipio no es autosuficiente, si la superficie es menor, el municipio es autosuficiente, calificándosele con el número 1. Este componente de la variable forma parte de los atributos estructurales de la CTA, que considera los cultivos alimenticios; para construirlo encontramos la información en el cuadro 10 del CAG, la fórmula es la siguiente:

$$\text{REQ} = \frac{\text{rendimiento por ha. cosechada}}{1.4436 \text{ ton/ha. necesarias para autoabastecer el municipio}}$$

La autosuficiencia productiva (**AUTpro**) toma en cuenta el uso de fertilizante orgánico y de alimento balanceado para bovinos, porcinos y aves. Este componente de la variable forma parte de los atributos operacionales del CTA, que incluye uso de fertilizantes químicos. La información de los cuadros 16 y 27 del CAG sirven para su elaboración y las fórmulas son:

FO = 1-% de UPR que utilizan fertilizante orgánico

BB = % UPR que usan alimento balanceado para bovino

BP = % UPR que usan alimento balanceado para porcino

BA = % UPR que usan alimento balaceado para aves

$$\mathbf{AUTpro} = \frac{FO + BB + BP + BA}{4}$$

Autoconsumo agropecuario y forestal (**ACapf**). Este componente de la autosuficiencia cumple los atributos estructurales del CTA, ya que considera el destino de la producción. Para calcular el autoconsumo de la producción agropecuaria y forestal de las UPR, se necesita la información de los cuadros 21, 41 y 48 del CAG, las fórmulas quedan así:

ACagr = 1-% de UPR que autoconsumen su producción agrícola

ACpec = 1 -% UPR que autoconsumen su producción pecuaria

ACfor = 1- % UPR que autoconsumen su producción forestal

$$\mathbf{ACapf} = \frac{ACagr + ACpec + ACfor}{3}$$

Autosuficiencia genética (**AG**). Los atributos de la CTA no consideran este variable. Para el cálculo de este componente se usa la información que se encuentra en los cuadros 16, 25 y 30 del CAG, las fórmulas son las siguientes:

AGagr = % UPR que usan semilla mejorada

AGbov = % UPR que cría ganado bovino fino

AGpec = % UPR que cría ganado porcino fino

$$\mathbf{AG} = \frac{(AGagr + AGbov + AGpec)}{3}$$

Autosuficiencia financiera (**AUTfin**). Este componente de la variable no se menciona explícitamente en los atributos de la CTA. En el presente trabajo constituye un atributo de producción o estructural, por que ambos consideran la producción comercial. Con la información que se obtiene del cuadro 19 del CAG, se ponderan los porcentajes obtenidos por UPR al multiplicar por los valores siguientes:

No utilizan crédito ni seguro 0

Utilizan sólo crédito o seguro 0.5

Utilizan crédito y seguro 1.0

La fórmula queda así:

AUTfin = promedio de los porcentajes respectivos ponderados

En la metodología original se suman los componentes REQ, AUTpro, ACapf, AG y AUTfin, para dar el total de la autosuficiencia AUT, de esta manera el resultado puede llegar a un máximo de cinco, por tanto se hizo un ajuste al realizar el promedio de la variable, quedando la fórmula para la autosuficiencia como sigue:

$$\mathbf{AUT} = \frac{\mathbf{REQ + AUTpro + ACapf + AG + AUTfin}}{5}$$

7.2.4 Fuerza de trabajo (FT). Es la contratación de trabajadores agrícolas por parte de las UPR. Este componente es un atributo social de la CTA, porque considera el número de empleados. Para obtener esta variable, encontramos la información en el cuadro 54 del CAG. La fórmula siguiente:

$$\mathbf{FT} = \% \text{ UPR con mano de obra remunerada}$$

7.2.5 Diversidad (DIV). La variable se compone de la diversidad ecogeográfica, expresada como los diferentes tipos de usos de suelo, la diversidad productiva con los diferentes productos agrícolas, ganaderos, forestales y de recolección, y la diversidad biológica con los diferentes tipos de vegetación presentes en el municipio.

Para la diversidad ecogeográfica (**DIVeco**) se aplica el índice de Shannon-Wiener modificado, en donde se relaciona el tipo de uso de suelo, con la superficie que cubre, en relación al total del territorio municipal. Se modificó la ecuación que propone Toledo, quedando como sigue:

$$\mathbf{DIVeco} = \frac{-(\sum (Pi (\text{Log}_{10} \dots)))}{\text{Log}_{10} nX}$$

Donde Pi es el promedio de importancia de cada tipo de uso de suelo y n es el número de clases de suelo en el municipio. Este componente de la diversidad, considera los atributos sociales por el uso de suelo agrícola. La información se tomó de los Cuadros 4 y 5 del CAG.

La diversidad productiva (**DIVpro**) está dada por los productos agrícolas, ganaderos y forestales, así como la recolección. Originalmente en la propuesta metodológica de Toledo *et al.* (2002) la diversidad productiva contaba sólo con siete productos de ganadería, para hacerla más completa se le añadieron la producción agrícola, la forestal y la recolección, de manera que cambió a 27 productos. Los datos para el cálculo de la variable se encuentran en los cuadros 10, 28, 22, 33, 35, 36, 37, 39, 42, 46 del CAG. La ecuación modificada del índice Shannon-Wiener se modificó y pasó de:

$$\mathbf{DIVpro} = 1 - \left(\frac{-\sum (P_i \log_{10} P_i)}{\log_{10} n} \right)$$

A la siguiente expresión:

$$\mathbf{DIVpro} = \left(\frac{-\sum (P_i \log_{10} P_i)}{\log_{10} n} \right)$$

Donde P_i es el promedio de importancia de cada producto y n es el número de productos en el municipio. Con la fórmula así modificada, el resultado es directo, nada hay que restarle, a los municipios con un solo producto se les asigna el valor uno.

La diversidad biológica (**DIVbio**) es una estimación de la riqueza de las seis regiones ecológicas presentes en los municipios de Oaxaca, para calcularla se hace la sumatoria de los porcentajes de cada zona ecológica en el área municipal multiplicadas por su respectivo coeficiente de biodiversidad, finalmente se le resta a uno. La información la encontramos en los cuadros 4 y 5 del CAG y las zonas ecológicas de Oaxaca se calcularon a partir de cartas de uso de suelo con sistemas de información geográfica. La fórmula original de la diversidad biológica era:

$$\mathbf{DIVbio} = 1 - \sum (\% \text{ de la superficie con bosque, selva, agostadero o pastizal} * \% \text{ de cada zona ecológica presente en el municipio} * \text{coeficiente de biodiversidad})$$

Con la fórmula anterior, los resultados quedaban exageradamente altos, la fórmula se modificó de la siguiente manera:

$$\mathbf{DIVbio} = \sum (\% \text{ de cada zona ecológica presente en el municipio} * \text{coeficiente de biodiversidad})$$

Esta fórmula da el valor más bajo a los municipios que tiene más diversidad biológica. Y el más alto a los que tienen menor diversidad.

La diversidad total es un promedio de las diferentes diversidades:

$$DIV = \frac{DIV_{eco} + DIV_{pro} + DIV_{biol}}{3}$$

7.2.6 Productividad del trabajo (PT). La eficiencia en el trabajo se mide por la productividad, es decir el rendimiento del cultivo de maíz. Esta variable está considerada dentro de los atributos de producción y resulta de dividir el rendimiento de maíz por hectárea cosechada entre la sumatoria de cada uno de los tipos de tracción por su correspondiente ponderador.

Primero se obtiene el rendimiento del maíz por superficie cosechada por municipio del cuadro 10 del CAG.

Rendimiento R= producción de maíz/sup. Cosechada

Después del cuadro 17 del CAG se consigue la información sobre el porcentaje de tipo de tracción usado en las UPR por municipio.

Tipo de tracción

TH = Tracción humana

TA = Tracción animal

TM = Tracción mixta

TT = Tracción mecanizada

Cada tipo de tracción se multiplica por su correspondiente ponderador.

Ponderadores de los jornales promedio por tipo de tracción.

Fuerza humana JH = 97.4 jornales

Tracción animal JA = 41.4 jornales

Tracción mixta JM = 47.1 jornales

Tracción mecánica JT = 29.4 jornales

La fórmula de la variable queda como sigue:

$$PT = \frac{R}{\Sigma((\% TH * JH) + (\% TA * JA) + (\% TM * JM) + (\% TT * JT))}$$

7.2.7 Productividad energética (PE). La productividad energética o ecológica es una forma de medir la eficiencia en el uso de la energía durante las actividades agrícolas, que

para esta variable es el cultivo de maíz. En esta variable se hace un balance entre el rendimiento ton/ha de maíz, por el consumo calórico de una familia en un mes, sobre el tipo de tracción empleado; se utilizan valores constantes de energía según el tipo de tracción que se emplea en el cultivo, multiplicados por su correspondiente porcentaje de tracción. La productividad energética no está considerada entre los atributos de la CTA. Así tenemos el valor de energía invertida para producir maíz a escala municipal, la información se encuentra en los cuadros 5, 10 Y 17 del CAG.

TH = % tracción humana

TA = % tracción animal

TM = % tracción mixta

Tmec = % tracción mecanizada

Las constantes de cada tracción son:

TH = 400

TA = 1000

TM = 2800

TMec= 50000

Se realizó una modificación a la fórmula original porque el resultado era exageradamente alto, no coincidía con lo esperado; ya que mientras más campesina es la forma de producción, menos energía se emplea. La fórmula pasó de:

$$PE = 1 - \frac{\text{Rendimiento} * 3614 \text{ Kcal}}{(\text{TH} * 400) + (\text{TA} * 1000) + (\text{TM} * 2800) + (\text{TMec} * 5000)} \quad /30$$

a la fórmula definitiva:

$$PE = \frac{\text{Rendimiento} * 3614 \text{ Kcal}}{(\text{TH} * 400) + (\text{TA} * 1000) + (\text{TM} * 2800) + (\text{TMec} * 5000)} \quad /30$$

7.2.8 Conocimiento (CON). Esta variable considera a la asistencia técnica pagada por los productores durante el proceso productivo. Los técnicos especializados dan asesoría técnica en sus cultivos, manejo de suelos, o algún otro conocimiento. El conocimiento técnico entra dentro de los atributos de producción, la especialización comercial. En el cuadro 16 del CAG se encuentra la información para integrarla.

CON = % UPR con asistencia técnica pagada

7.2.9 Presencia indígena (PI). Originalmente Toledo (2002) llamó a esta variable *cosmovisión*, sin embargo no es posible cuantificar la concepción tradicional de la naturaleza propia de los pueblos indígenas, pero si a la población indígena presente en los municipios, que en un momento dado puede tener esta cosmovisión. Debido a que esta variable cuantifica el porcentaje de población indígena presente en los municipios, en este documento se le denomina presencia indígena.

Para integrar la variable, se tomó al porcentaje de la población de cinco años y más que habla alguna lengua indígena, junto con los menores de cuatro años o menos, cuyo jefe de familia habla alguna lengua indígena, respecto a la población rural —la que habita en localidades entre uno y 14999 habitantes de cada municipio. En los cuadros 6, 9 y 44 del CPV se encuentra la información para integrar esta variable, cuya fórmula es la siguiente:

PI = 1- %población hablante de lengua indígena respecto a la población rural

7.2.10 Índice de campesinidad-agroindustrialidad. La suma de todos los valores obtenidos de las variables ya presentadas nos dan el índice final que es el de campesinidad-agroindustrialidad. Para facilitar el procesamiento de los datos para todo el estado de Oaxaca, se manejó un promedio del índice, por lo que la fórmula quedó de la siguiente manera:

I c-a = Σ (ENE, ESC, AUT, FT, DIV, PT, PE, CON, PI) /9

Los valores resultantes de cada una de las variables están comprendidos en siete categorías, con valores entre cero y uno como se muestra en el cuadro 6, en el cual están las categorías propuestas por Toledo para el índice final, el valor cero corresponde al productor rural con tipo de producción campesino puro en un extremo, el valor uno corresponde al productor rural con tipo de producción agroindustrial puro en el extremo opuesto.

Se generaron mapas para cada una de las variables y de esta forma conocer la distribución de los productores. La distribución de categorías de productores se sobrepuso con el mapa de cobertura vegetal para verificar la relación entre los sistemas productivos y la transformación del ambiente.

8. Resultados

Toledo *et al.* (2002) propone una clasificación con siete categorías, que se encuentran en el cuadro 6; con valores entre cero y uno. Una división menos compleja de productores rurales, no explica las diferencias en cuanto a tecnologías y formas de apropiación, por lo que se tomaron estas categorías para el índice final. El valor cero corresponde al productor rural con tipo de producción campesino puro en un extremo, el valor uno corresponde al productor rural con tipo de producción agroindustrial puro en el extremo opuesto, con cinco categorías intermedias.

Valores	Categoría
0 a 0.09	Campesino puro
0.10 a 0.20	Campesino tradicional
0.21 a 0.40	Campesino semitradicional
0.41 a 0.60	Productor transicional
0.61 a 0.80	Agroindustrial incipiente
0.81 a 0.9	Productor agroindustrial
0.91 a 1	Agroindustrial puro

Cuadro 6. Valores y categorías de productores rurales

La base de datos obtenida contiene los valores de cada variable, los componentes y los totales de cada variable, los cuales se agruparon en los rangos sugeridos por Toledo *et al.* (2002); al hacer la descripción de los rangos, estamos también describiendo cómo es el modo de apropiación de los productores rurales, las técnicas que utilizan, los recursos a su alcance, lo que obtienen del exterior y su producción.

En las gráficas 3a con las categorías campesinas, 3b para las categorías agroindustriales y el cuadro 6a con los porcentajes, se encuentra resumida la explicación de los porcentajes de las variables para cada una de las categorías.

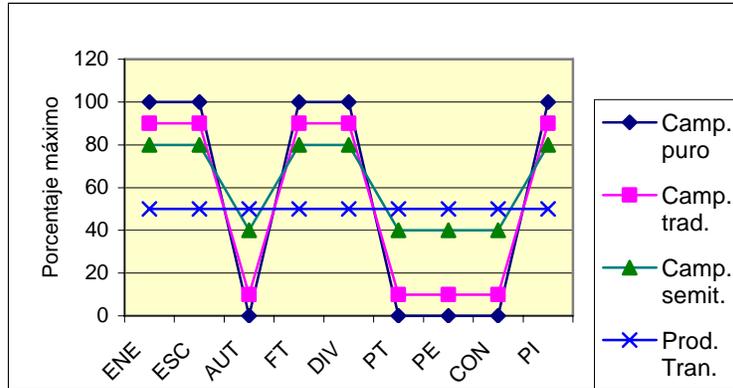


Figura 3a. Categorías campesinas del índice de campesinidad-agroindustrialidad

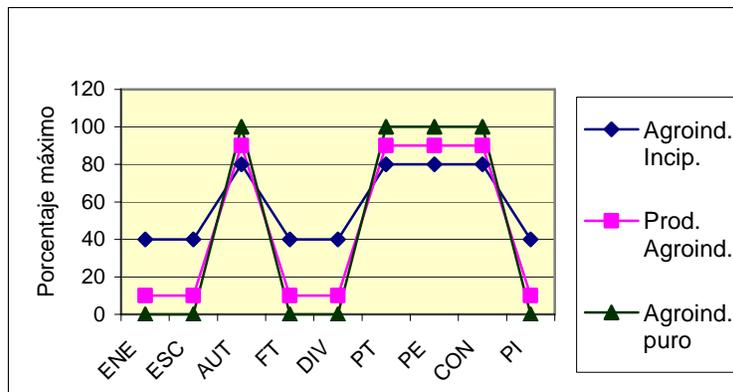


Figura 3b. Categorías agroindustriales del índice de campesinidad-agroindustrialidad

Categoría	Valores	ENE	ESC	AUT	FT	DIV	PT	PE	CON	PI
Campesino puro	0 a 0.09	100	100	0	100	100	0	0	0	100
Campesino tradicional	0.1 a 0.2	90	90	10	90	90	10	10	10	90
Campesino semitradicional	0.21 a 0.4	80	80	40	80	80	40	40	40	80
Productor transicional	0.41 a 0.6	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Agroindustrial incipiente	0.61 a 0.8	40	40	80	40	40	80	80	80	40
Productor agroindustrial	0.81 a 0.9	10	10	90	10	10	90	90	90	10
Agroindustrial puro	0.91 a 1	0	0	100	0	0	100	100	100	0

Cuadro 6a. Porcentajes de valores de las variables para cada categoría

A continuación viene una explicación detallada de estas categorías de productores y sus rangos de valores, para cada variable y del índice final.

8.1 Categorías de productores y sistemas de producción asociados

Campeño puro, en el rango de valores de 0 a 0.09. En esta categoría (con porcentajes que van de 91 a 100%), los hogares usan leña para cocinar, entre los productores predomina el uso de energía humana; emplean forrajes y abonos orgánicos, no usan maquinaria, equipos ni instalaciones agrícolas ni ganaderas; la superficie agrícola es de temporal con una extensión de 5 ha. o menos, así como el hato ganadero es igual o menor a 10 cabezas de ganado bovino o 5 vientres porcinos y no tienen instalaciones para cerdos y aves, ya que están muy lejos de la intensificación ganadera. Las UPR no son autosuficientes en producción de maíz, ya que producen tan sólo el 9% o menos de sus necesidades. Casi exclusivamente (91 a 100%) usan abonos naturales, disponen de forrajes y alimentos naturales para bovinos, aves y porcinos; consumen la totalidad de su producción agrícola, ganadera y forestal; usan semilla criolla y poseen ganado criollo bovino y porcino; no son sujetos de crédito ni pagan seguros agrícolas. La mano de obra es familiar o comunal. Registran una gran diversidad expresada en más de cinco tipos de usos de suelo, producen más de 21 productos agrícolas, ganaderos, forestales y de recolección; del 91 al 100% de la superficie municipal está cubierta por diferentes tipos de vegetación. En cuanto a la productividad del trabajo, el rendimiento por hectárea es muy bajo (0 a 9%), lo cual muestra que el trabajo campesino rinde poco, sin embargo esto representa un alto rendimiento ecológico, ya que al producir maíz, ocupan poca energía: son sistemas ecológicamente amigables que emplean abonos naturales y semilla de maíz criollo. El rendimiento energético es alto (91 a 100%), esto se explica por el bajo gasto de la energía humana para el cultivo de maíz, que emplea de 140,000 a 800,000 Kcal por hectárea, con una media de 400,000 Kcal (Toledo *et al.*, 2002). Los conocimientos que emplean los productores son los tradicionales, por lo que en este rango la asistencia técnica pagada puede llegar hasta menos de 9% de las UPR. La presencia indígena es muy alta, se puede decir que casi toda la población del municipio es indígena (91 a 100%), también indica el predominio entre los productores agropecuarios de las comunidades indígenas, con una cosmovisión propia de estas culturas.

Campeño tradicional, rango 0.1 a 0.2. En energía, se aplica el porcentaje del 80 a 90% para todos sus componentes, es así que el consumo de leña para cocinar es alto en los hogares; las UPR usan energía humana o animal, abonos orgánicos y forrajes, no usan

maquinaria ni instalaciones; esto también indica que del 10 al 20% de las UPR si usan equipos de transformación en agricultura y ganadería. La mayoría de los productores (80 al 90%) tienen: pequeñas superficies agrícolas menores a 5 ha., hato ganadero pequeño; la presencia de naves para cerdos y aves es reducida, tan sólo de 10 a 20%. En este mismo porcentaje, la autosuficiencia alimentaria es deficitaria, pues alcanza únicamente a ser de 10 a 20%. La autosuficiencia productiva, muestra que en su mayoría (80 al 90%) usan forrajes naturales y abonos orgánicos; el autoconsumo es en los mismos porcentajes muestra que consumen casi todo lo que producen, poseen animales criollos y usan semillas criollas en su mayoría; además casi no tienen financiamiento ni seguros agrícolas. Las UPR contratan tan solo de 10 a 20% de mano de obra. Los municipios tienen cinco tipos de uso de suelo (superficie de labor, con pasto natural agostadero o enmontada, con bosque o selva, con bosque o selva con pastos y sin vegetación), de 5 a 10 productos agropecuarios y forestales, y gran parte de la superficie municipal (80 a 90%) está cubierta por vegetación. El rendimiento por ha. es bajo, únicamente entre 10 al 20%. La eficiencia energética en la producción de maíz es alta de 80 a 90%, lo que indica bajo consumo energético al emplear energía humana y animal. Las UPR contratan únicamente de 10 a 19% de asistencia técnica. La presencia indígena es de 80 a 90% del total de la población del municipio.

Campeño semitradicional, con valores entre 0.21 a 0.4. Entre el 60 a 79% de los hogares usan leña para cocinar, las UPR usan tecnologías tradicionales, forrajes para animales y no tienen maquinarias ni instalaciones; es de hacer notar que del 21 a 40% de los hogares usan otros combustibles. Las UPR poseen en su mayoría (60 a 79%) pequeños predios y hatos ganaderos pequeños, una proporción significativa (del 21 al 40%) usan instalaciones para aves y cerdos. En autosuficiencia, del 21 a 40% de las UPR, satisfacen sus necesidades alimentarias, productivas, usan semilla mejorada y tienen ganado fino, y cuenta con financiamiento, mientras que consumen de 60 a 79% de lo que producen. La fuerza de trabajo remunerada es mayor, del 21 al 40%. Tienen de 3 a 4 usos de suelo, con el mismo número de productos agropecuarios y forestales, y buena parte de la superficie municipal (60 al 79%) está cubierta por algún tipo de vegetación. La productividad del trabajo es un poco mayor (21 al 40%). La productividad energética es de 61 a 80%, con alto uso de energía humana, animal y algo de mixta en la siembra de maíz. Entre una quinta parte y

cerca de la mitad de las UPR contratan asistencia técnica. La presencia indígena en los municipios es alta todavía (60 al 79%).

Productor transicional con valores entre 0.41 a 0.6. En este rango los porcentajes son entre 41 a 60. En estas proporciones usan leña para cocinar, energía humana y animal, abonos y forrajes y usan maquinaria e instalaciones agropecuarias. Predominan en dichos porcentajes están las pequeñas superficies agrícolas en temporal y los reducidos hatos ganaderos, así como la intensificación ganadera. Lo mismo se aplica para la autosuficiencia: alimentaria, productiva, autoconsumo, genética y financiera; así como para la mano de obra pagada. En cuanto a la diversidad, existen en los municipios hasta 2 tipos de usos de suelo; no hay valores para la diversidad productiva; la superficie municipal de 40 a 59% está cubierta de diversos tipos de vegetación. Tanto para la productividad del trabajo como para la productividad energética, los rendimientos son medios con los porcentajes anteriormente descritos; usan energía mixta —animal y tractor— la cual consume alrededor de 2,800,000 Kcal, en la producción de maíz (Toledo *et al.*,2002). Las UPR pagan asistencia técnica, mientras que la población indígena llega puede tener una presencia de cercana a la mitad de la población en los municipios.

Agroindustrial incipiente con valores entre 0.61 a 0.8. Para los componentes de energía el porcentaje es de 20 a 39% que usan leña para los hogares como combustible para cocinar, de manera que emplean entre el 61 y el 80% de combustibles fósiles, de energía mixta o mecanizada, de agroquímicos y alimentos balanceados para ganado y equipos de transformación en actividades agropecuarias. Las escalas de pequeñas superficies y pequeño hato ganadero son tan sólo de entre 20 a 39%, mientras que la intensificación muestra que entre 61 a 80% de las UPR cuentan con naves para animales. Para los componentes de la autosuficiencia, el porcentaje es de 61 a 80%, lo que significa que tiene un superávit de maíz y algo disponen para la venta, compran y usan insumos agropecuarios y cuentan con animales finos y financiamiento, mientras que el autoconsumo es menor (20 a 39%). Buena parte de las UPR pagan fuerza de trabajo (61 a 80%). La metodología no da un valor para la categoría de las diversidades ecogeográfica y productiva, mientras que para la biológica, entre el 20 al 39% de la superficie municipal está cubierta con diversos tipos de vegetación. La productividad del trabajo es alta (61 a 80%). La productividad energética es de 20 a 39%, cada vez es menos eficiente a medida que crece el rango, por el alto

consumo energético de la maquinaria. De 61 a 80% de las UPR costean asistencia técnica. La presencia indígena se reduce a entre 20 a 39%.

Productor agroindustrial en el rango de 0.81 a 0.9. Todos los componentes de la energía tienen un porcentaje de entre 10 a 20%. Esto indica que la gran mayoría de los hogares (81 a 90%) usan otros combustibles entre ellos fósiles, así como alimentos balanceados para ganado, agroquímicos y equipos de transformación en agricultura, ganadería y actividades forestales. Entre el 10 al 19% de las UPR poseen pequeñas superficies agrícolas y hatos ganaderos; la intensificación ganadera es alta (81 a 90%) con la presencia de naves para cerdos y aves. Los componentes de la autosuficiencia muestran valores de es de 81 a 90%, lo que indica que satisfacen casi todas sus necesidades en cuanto a requerimientos de maíz para su alimentación, usan en estos porcentajes alimentos balanceados, poseen ganado fino, siembran semilla mejorada, son sujetos de crédito y tienen seguros agrícolas. El autoconsumo es pequeño (10 a 19%), el resto de la producción es para la venta. La mayor parte de las UPR contratan fuerza de trabajo (81 a 90%). La metodología no reconoce valores para esta categoría de la diversidad ecogeográfica ni para la productiva, mientras que la diversidad biológica es pobre, ya que tan solo entre 10 a 19% de la superficie municipal está cubierta por algún tipo de vegetación. La productividad del trabajo es alta, en el rango de 81 a 90%. La productividad energética es baja (10 a 19%). La asistencia técnica que contratan las UPR es alta, del orden de 81 a 90%. La presencia indígena es escasa, tan solo entre el 10 a 19% de la población de los municipios.

Agroindustrial puro con valores entre 0.91 a 1. La casi totalidad de los hogares usan energía fósil para cocinar, si llegan a usar leña lo hacen en menos del 9%; la totalidad de las UPR usan insumos agrícolas y alimentos balanceados así como instalaciones para ganado y equipos de transformación. La escala indica que la casi totalidad de las UPR (90 a 100%), poseen superficies agrícolas mayores a 5 ha., y que el hato ganadero es mayor a 10 cabezas de ganado bovino o 5 vientres porcinos, sin definir en cuánto; en los mismos porcentajes las UPR poseen instalaciones —naves para cerdos y aves, lo que nos habla de intensificación ganadera. La autosuficiencia alimentaria es total y hasta produce excedentes, las UPR utilizan fertilizantes y alimentos balanceados para bovinos, porcinos y aves, el autoconsumo es de 0 a 9%, por tanto su producción es casi exclusivamente para la venta. En porcentajes que van de 91 a 100%, las UPR cuentan con ganado fino y siembran

semilla mejorada, además de tener apoyo crediticio y seguros agrícolas; así como contratan mano de obra remunerada. La diversidad ecogeográfica denota que en los municipios, hay sólo un tipo de suelo, que es agrícola; la diversidad productiva muestra sólo un producto agrícola o ganadero; la diversidad biológica tiene menos del 9% de la superficie municipal con algún tipo de vegetación y se le puede calificar como pobre. La alta productividad del trabajo, muestra que la producción agrícola en las UPR, está dedicada al mercado casi exclusivamente. La productividad energética (0 a 9%) indica la poca eficiencia energética o ecológica y el uso exclusivo de maquinaria, con un altísimo gasto energético. La totalidad de las UPR pagan asistencia técnica. La presencia indígena es bajísima, puede ser menor a 9% o nula.

Como una forma de explicar el comportamiento de las variables, se realizaron gráficas tanto de las variables como de sus componentes y mediante sistemas de información geográfica, se realizaron figuras con la distribución de las variables y subvariables por rangos de valores, obtenida para los municipios de Oaxaca. A continuación se muestra esta distribución y la información estadística generada.

8.1.1 Energía. Gran parte de los hogares usan leña para cocinar exclusivamente (60.5%) y se ubican en el primer rango. En cuanto a la energía productiva su mayor valor se ubica en la tercera categoría con 45.6%, esto permite decir que los productores usan tracción animal y mixta, combinan el uso de abonos orgánicos y forrajes naturales, con menores proporciones de fertilizantes y alimentos balanceados, poco más de una quinta parte (23.5%) usa tracción animal junto con abonos naturales y forrajes, otra quinta parte (20.5%) usa en mayor medida tracción mixta, alimentos balanceados, fertilizantes y pesticidas. Una parte importante de las UPR (65.3%) no cuentan con equipos de transformación en las actividades agropecuarias. En el promedio de la energía, vemos que predominan los usos más tradicionales, es decir, que los hogares usan leña para cocinar, energía humana o animal para la agricultura y forrajes y abonos naturales, no existen equipos de transformación. La figura 4 muestra la gráfica con su correspondiente tabla de valores para cada rango de los componentes de la energía en los municipios. Los mapas de Oaxaca de las figura 5, 6 y 7 son la representación gráfica de la distribución de la energía doméstica, la energía productiva y la energía transformadora respectivamente, para cada municipio.

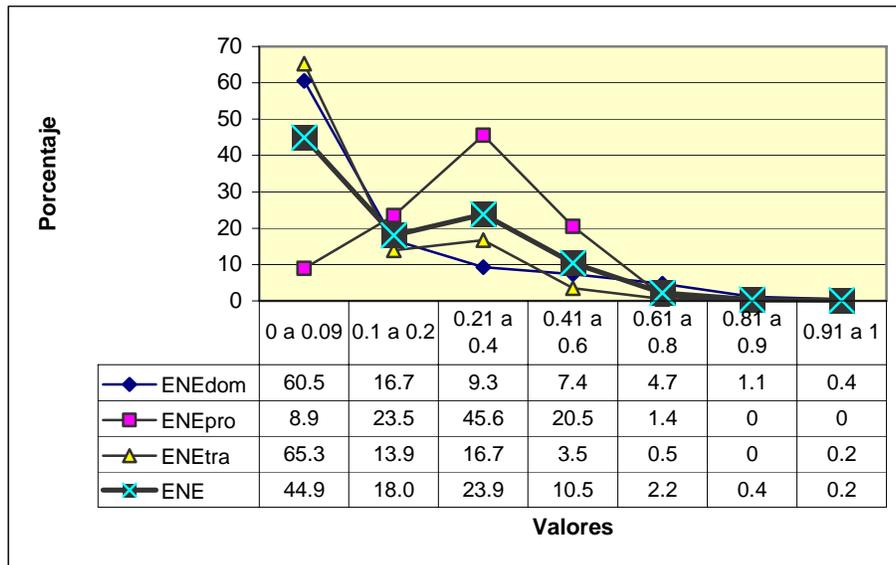


Figura 4. Porcentajes de los componentes y de la variable Energía

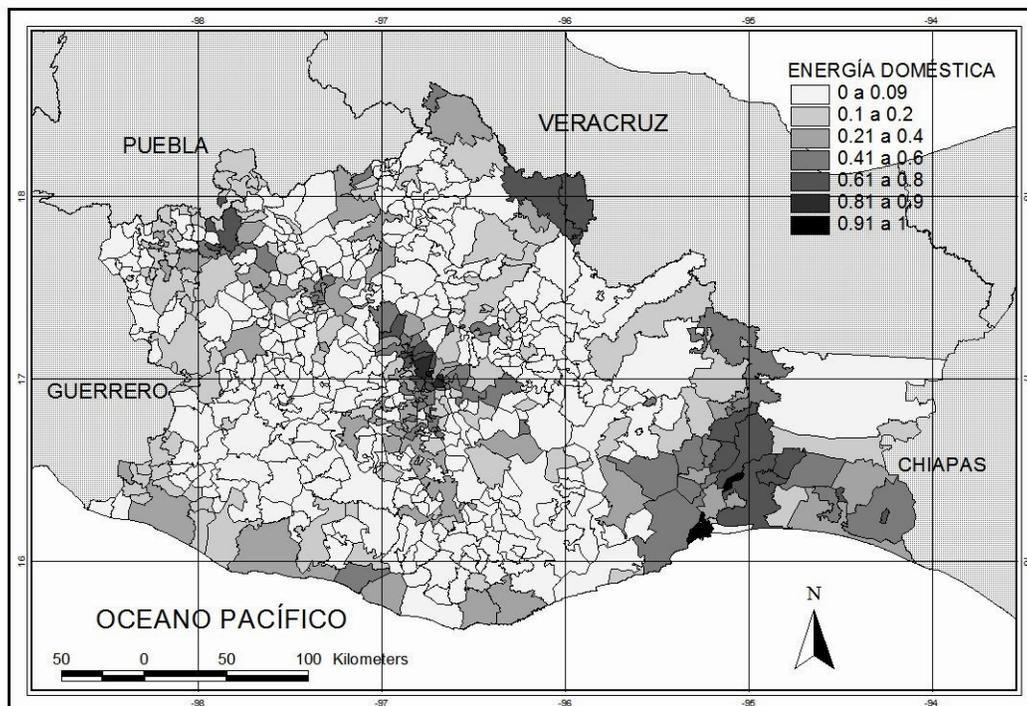


Figura 5. Oaxaca. Distribución de la energía doméstica en los municipios

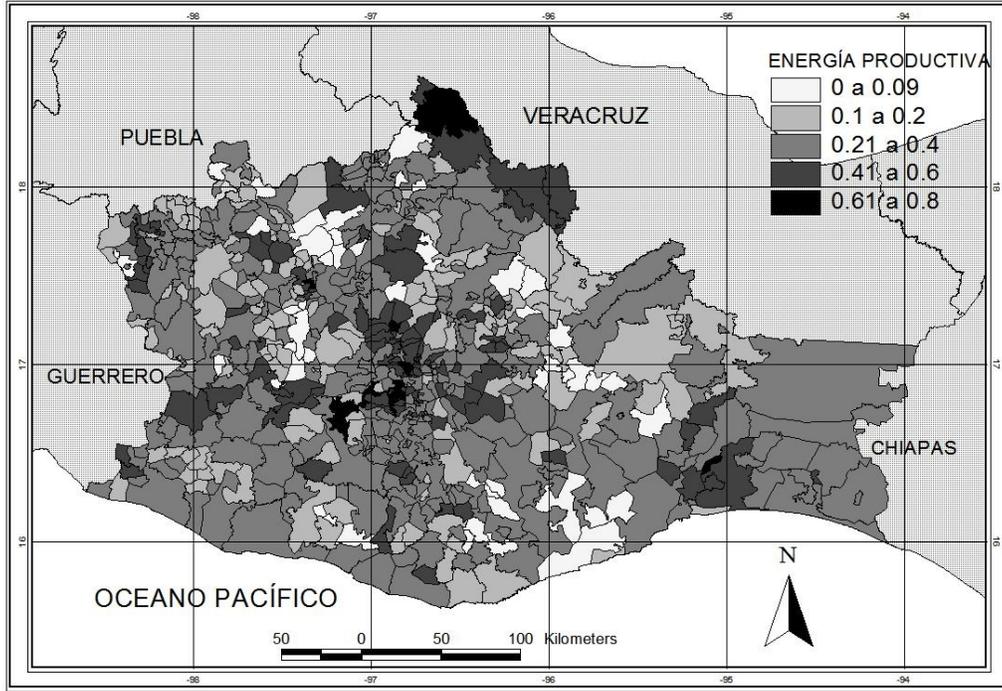


Figura 6. Oaxaca. Distribución de la energía productiva en los municipios

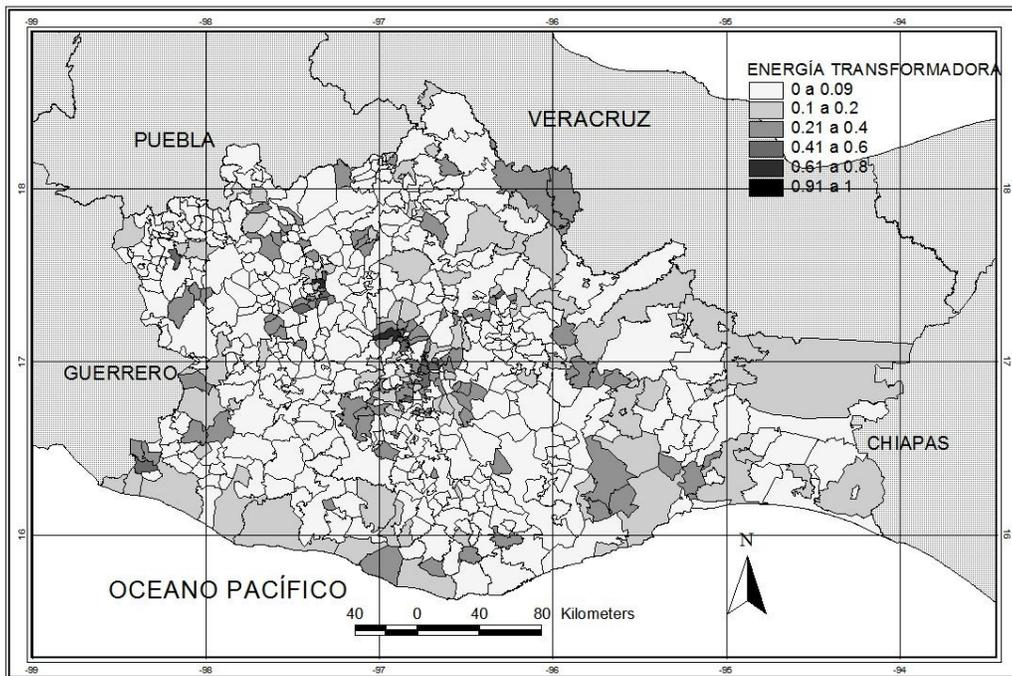


Figura 7. Oaxaca. Distribución de la energía transformadora en los municipios

8.1.2 Escala. Las pequeñas superficies agrícolas están en todas las categorías, principalmente en la primera, donde en poco más de la tercera parte de los municipios (31.2%) las UPR tienen superficies agrícolas menores o iguales a 5 ha. Otro rango en donde son importantes es el en tercero, en estos municipios (21.1%) entre el 60 al 80% de las UPR tienen pequeñas superficies. En la escala de hatos ganadero, en 45.4% de los municipios, cerca de la mitad de las UPR tienen pequeños hatos ganaderos; otro 41.4% de municipios, los hatos ganaderos pequeños son mayoría, ya que representan entre el 60 y el 79% del ganado de las UPR. En la escala de intensificación son casi inexistentes las instalaciones para animales, se puede decir que no hay intensificación ganadera en Oaxaca. La escala total muestra el predominio de pequeños predios y hatos ganaderos, sin intensificación ganadera. En la gráfica de la figura 8, se observan los componentes de la variable con su correspondiente cuadro de resultados Las figuras 9, 10 y 11, son la representación gráfica de la distribución de la escala correspondiente de superficie, de hatos ganadero y de intensificación en el estado.

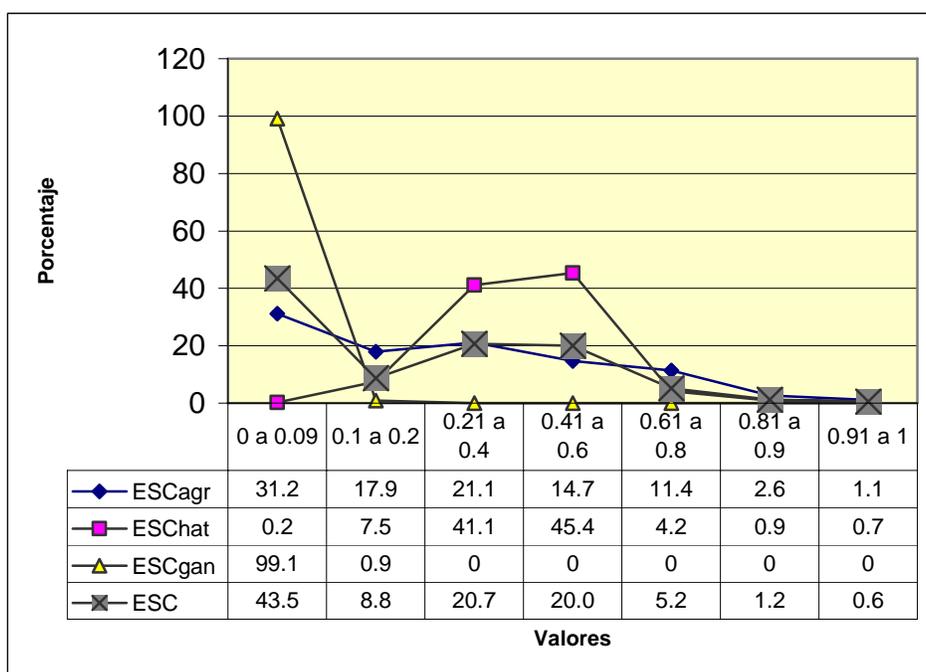


Figura 8. Oaxaca. Porcentajes de los componentes y de la variable Escala

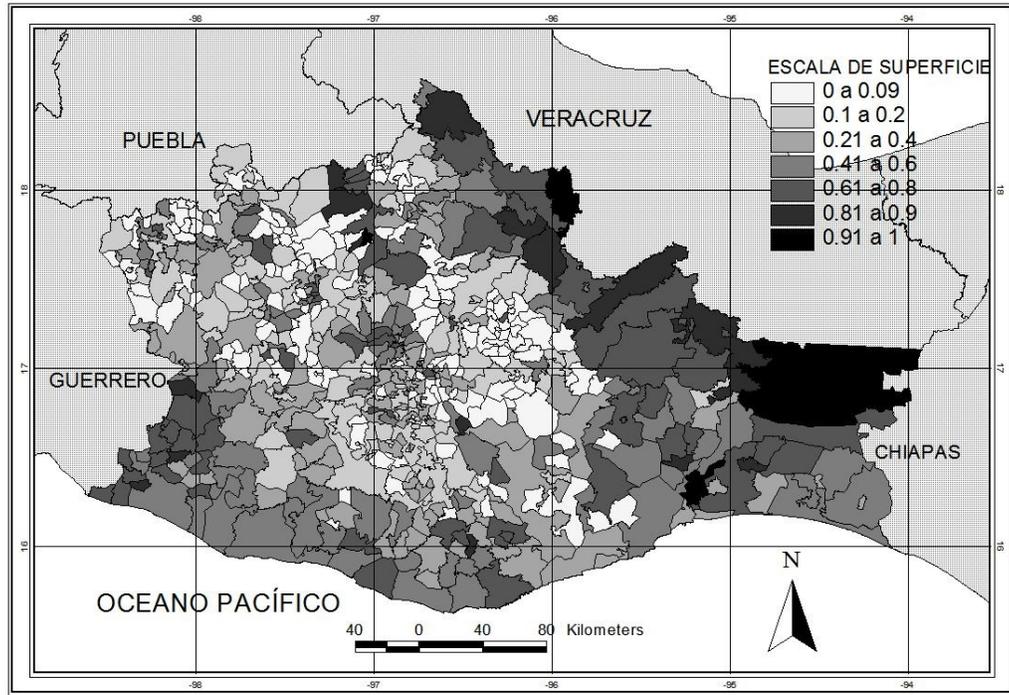


Figura 9. Oaxaca. Distribución de la Escala de superficie en los municipios

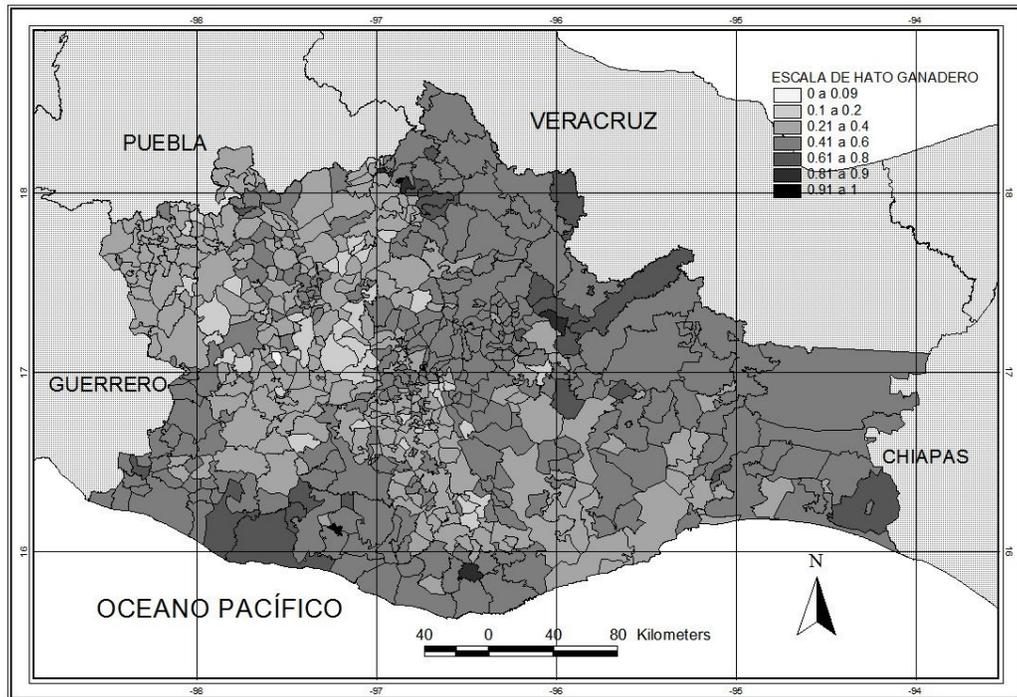


Figura 10. Oaxaca. Distribución de la Escala de hato ganadero en los municipios

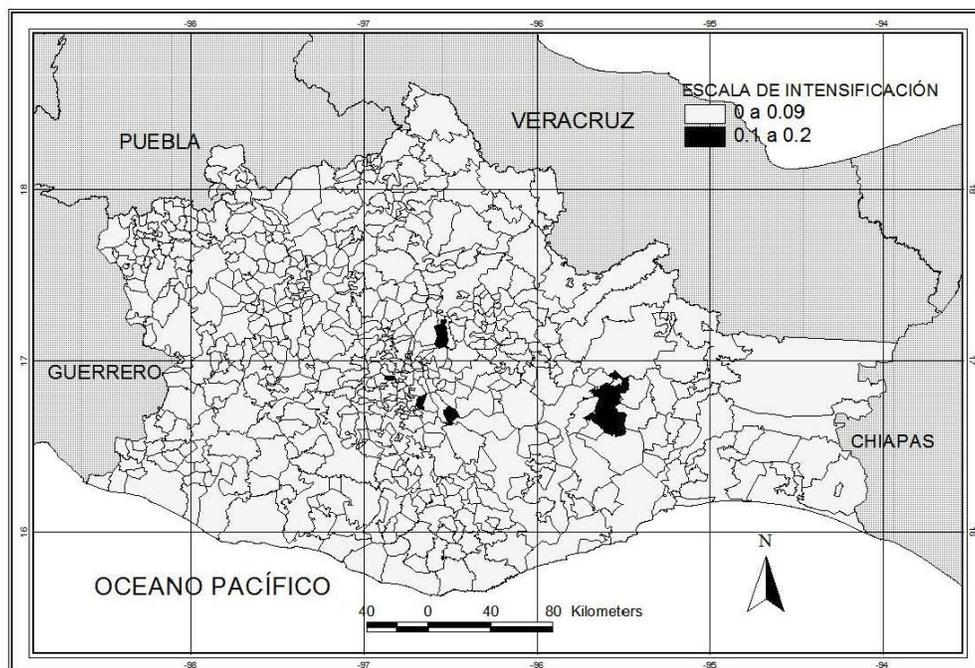


Figura 11. Oaxaca. Distribución de la Escala de intensificación ganadera en los municipios

8.1.3 . Autosuficiencia. Los componentes de la autosuficiencia se pueden ver en la figura 12. El 62.9% de las UPR satisfacen tan solo entre el 20 al 60% de sus necesidades de maíz, otro 31.1% tienen satisfechas sus necesidades en más de éstos porcentajes (ver distribución en la figura 13). Cerca del 71% de las UPR usan abonos orgánicos y forrajes pero van incorporándose al mercado como compradores de abonos químicos y alimentos balanceados para su ganado (la distribución se observa en la figura 14). Una gran parte de los productores (88.5%) consumen más de la mitad y hasta la totalidad de lo que producen como se observa en la figura 15. En autosuficiencia genética, cerca de la mitad de las UPR (49.1%) siembran semilla criolla y poseen ganado criollo, otro 30.5% además de semilla y ganado criollos, también utiliza en poca proporción semilla mejorada y cría ganado fino, la distribución se muestra en la figura 16. La casi totalidad de las UPR (96.3%) no cuentan con créditos para sus actividades agrícolas ni seguros, la figura 17 es una clara muestra de ausencia de autosuficiencia financiera en el estado. El promedio da cuenta de la poca autosuficiencia alimentaria, producción con uso regular de algunas tecnologías modernas, y una tendencia al uso de recursos locales.

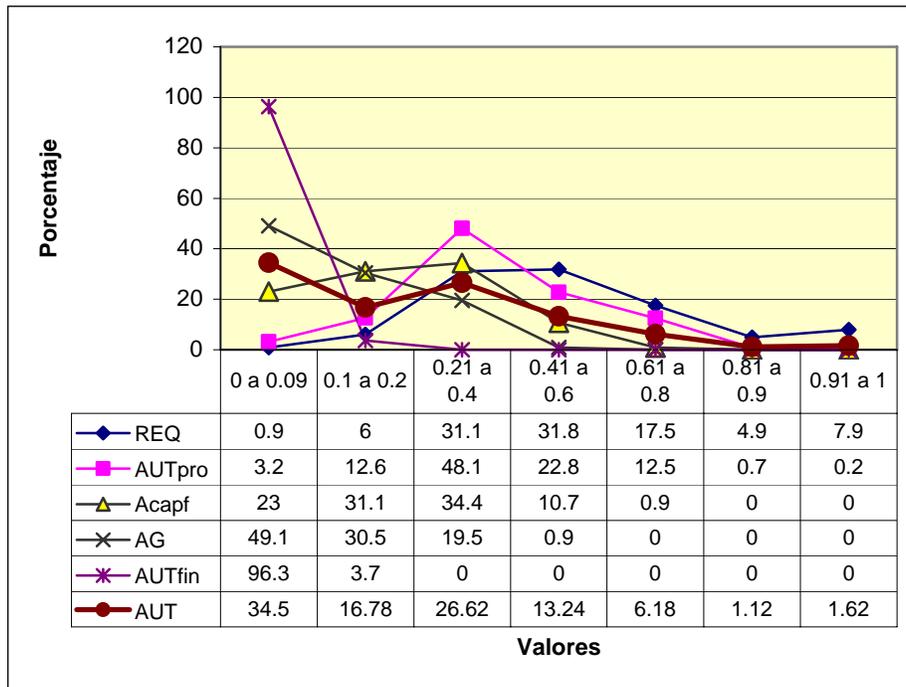


Figura 12. Oaxaca. Porcentajes de los componentes y de la variable Autosuficiencia

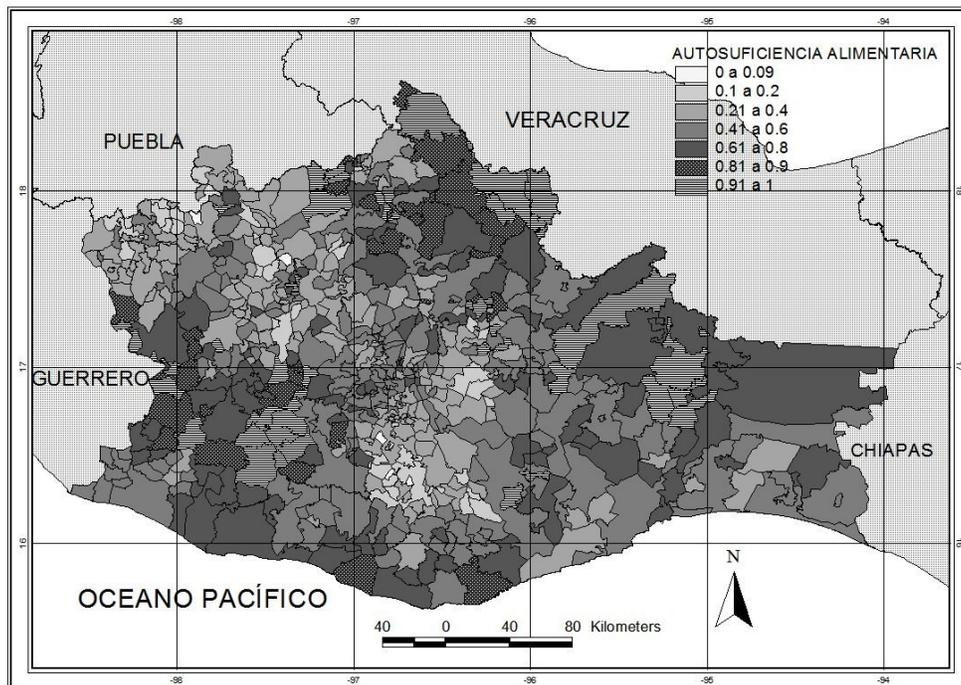


Figura 13. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia alimentaria en los municipios

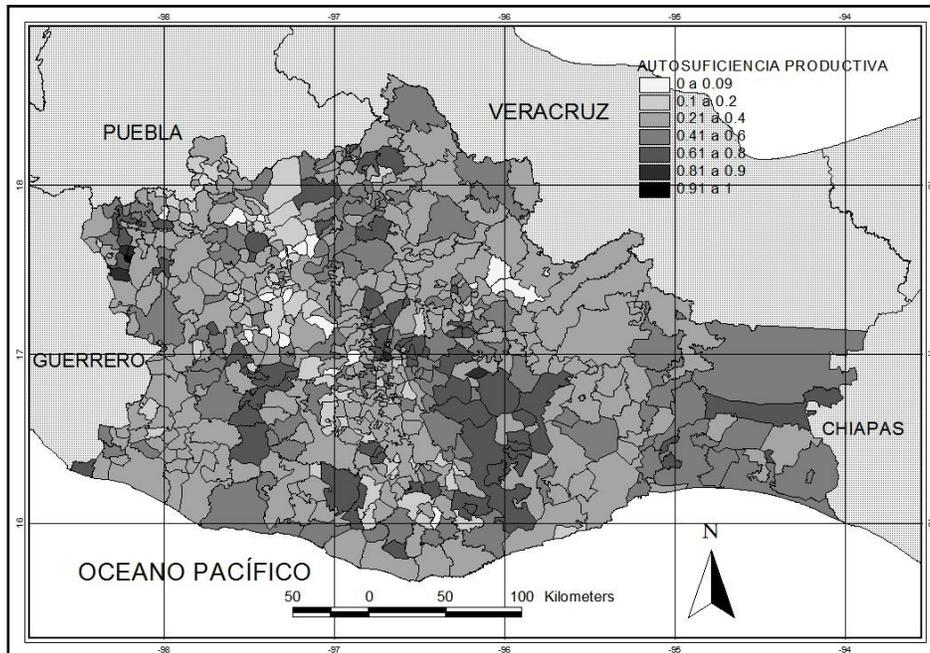


Figura 14. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia productiva en los municipios

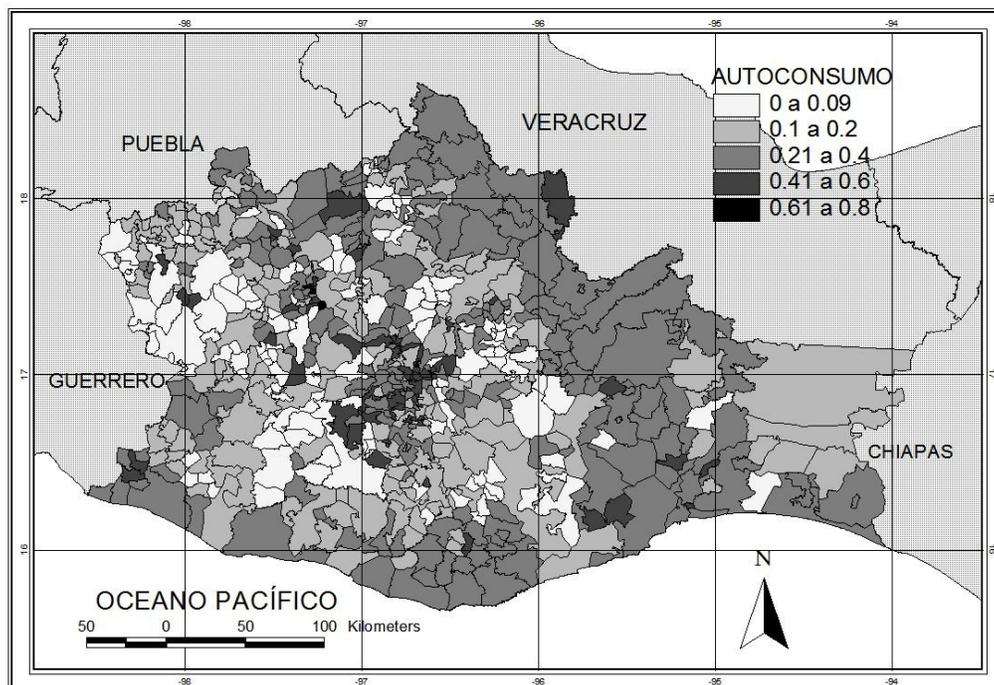


Figura 15. Oaxaca. Distribución de la autoconsumo en los municipios

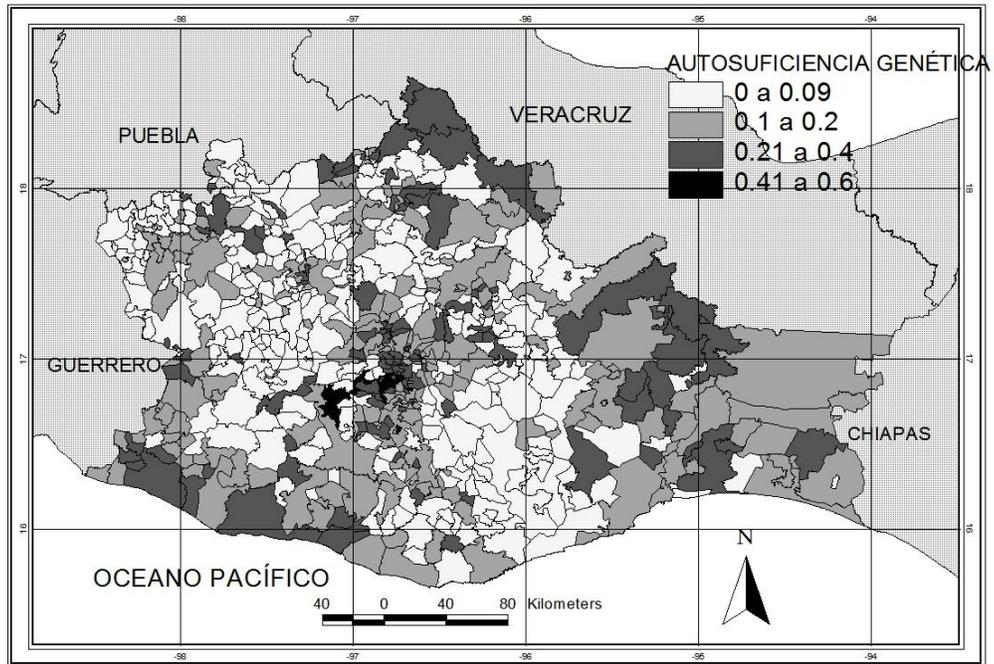


Figura 16. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia genética en los municipios

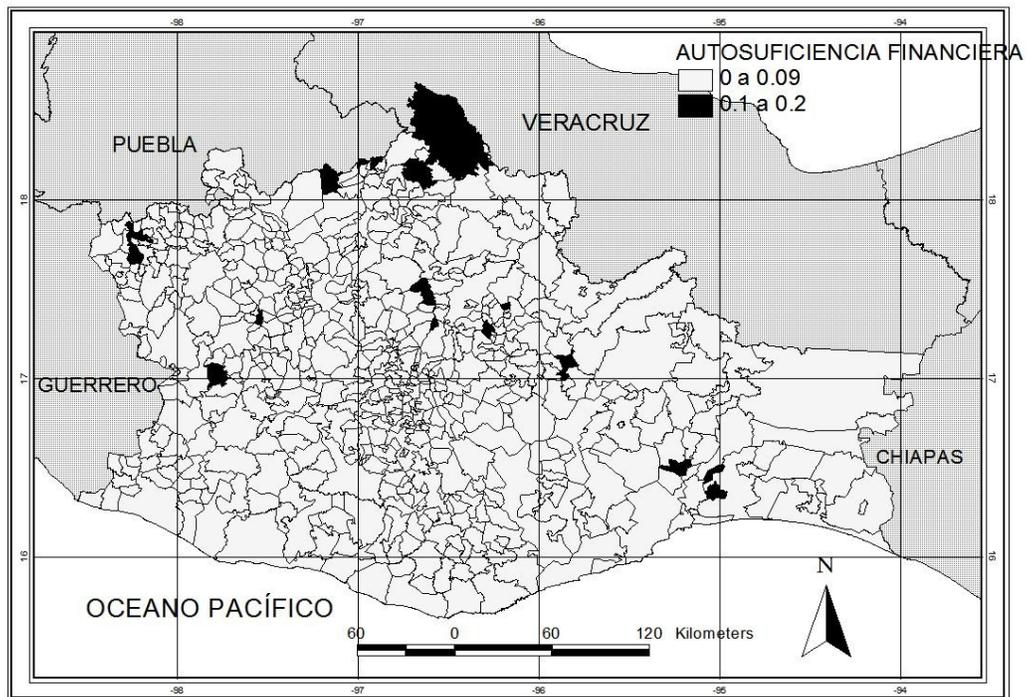


Figura 17. Oaxaca. Distribución de la autosuficiencia financiera en los municipios

8.1.4 Fuerza. Poco más de la mitad de las UPR, no contratan mano de obra asalariada, recurren a la mano de obra familiar o de la comunidad, el resto de los municipios con UPR que emplean fuerza de trabajo asalariada se distribuyen en los distintos rangos en poca proporción. La gráfica de la figura 18, muestra el nivel de contratación de mano de obra, la figura 19 nos da la pauta de cómo se distribuye en los municipios la contratación de mano de obra.

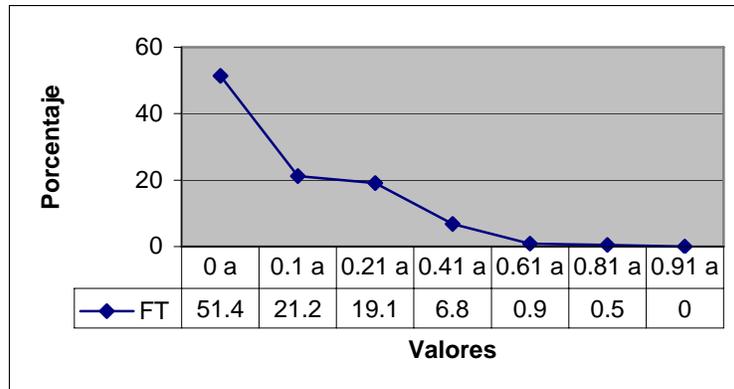


Figura 18. Oaxaca. Porcentajes de la variable Fuerza

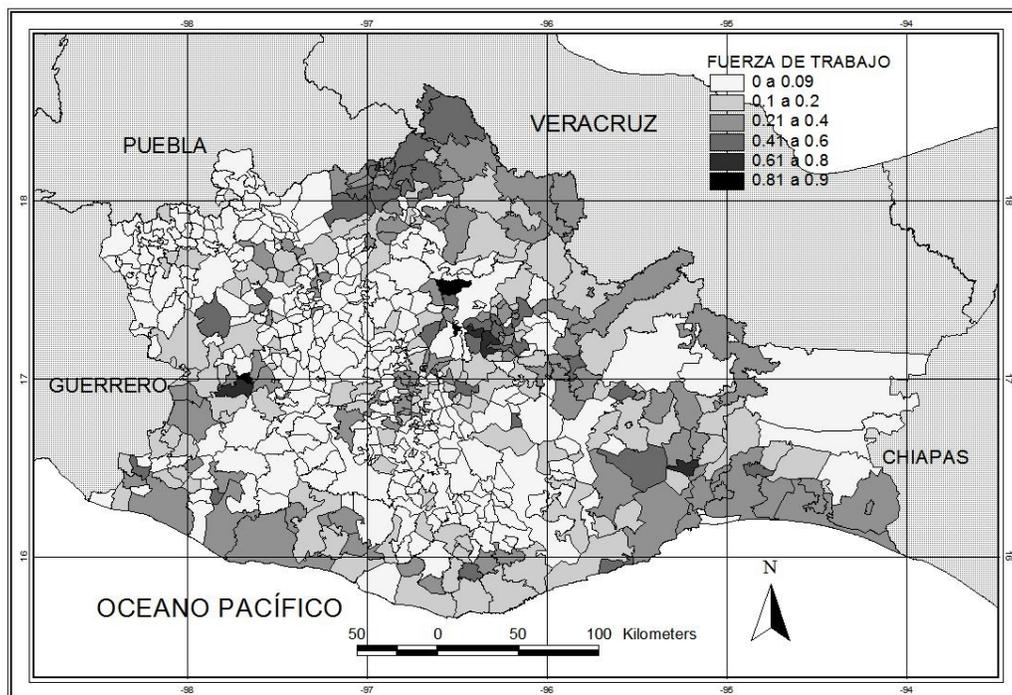


Figura 19. Oaxaca. Distribución de la fuerza de trabajo en los municipios

8.1.5 Diversidad. En la figura 20 se pueden ver graficados los resultados para la diversidad, junto con los datos de los rangos. Se encontró que poco más de la mitad de los municipios (52.8%) cuentan con 2 tipos de uso de suelo y un 22.3% tiene cinco tipos de uso de suelo. La gran mayoría de las UPR (80.7%) obtienen entre 5 y 10 productos agropecuarios, forestales y de recolección, otro 18.6% tienen más de 21 productos. El 42.1% de los municipios tienen grandes superficies cubiertas con diferentes tipos de vegetación —estas superficies están entre el 60 hasta el 79% de su territorio, un 22.1% de los municipios tiene cerca de la mitad. La diversidad total muestra que menos de la mitad de los municipios cuentan aún con alta diversidad, que va disminuyendo en el resto. Los mapas de las figuras 21, 22 y 23, ilustran la distribución de las diversidades ecogeográfica, productiva y biológica, respectivamente en los municipios.

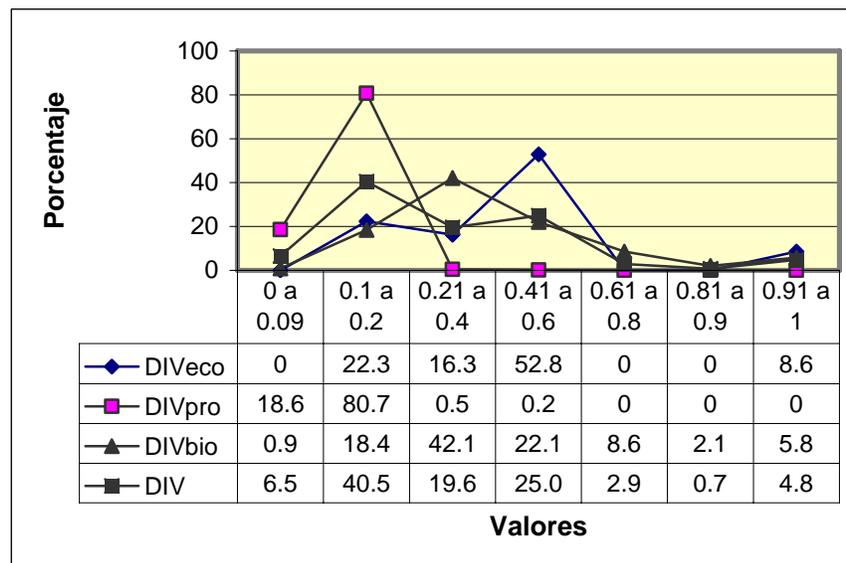


Figura 20. Oaxaca. Porcentajes de los componentes de la variable Diversidad

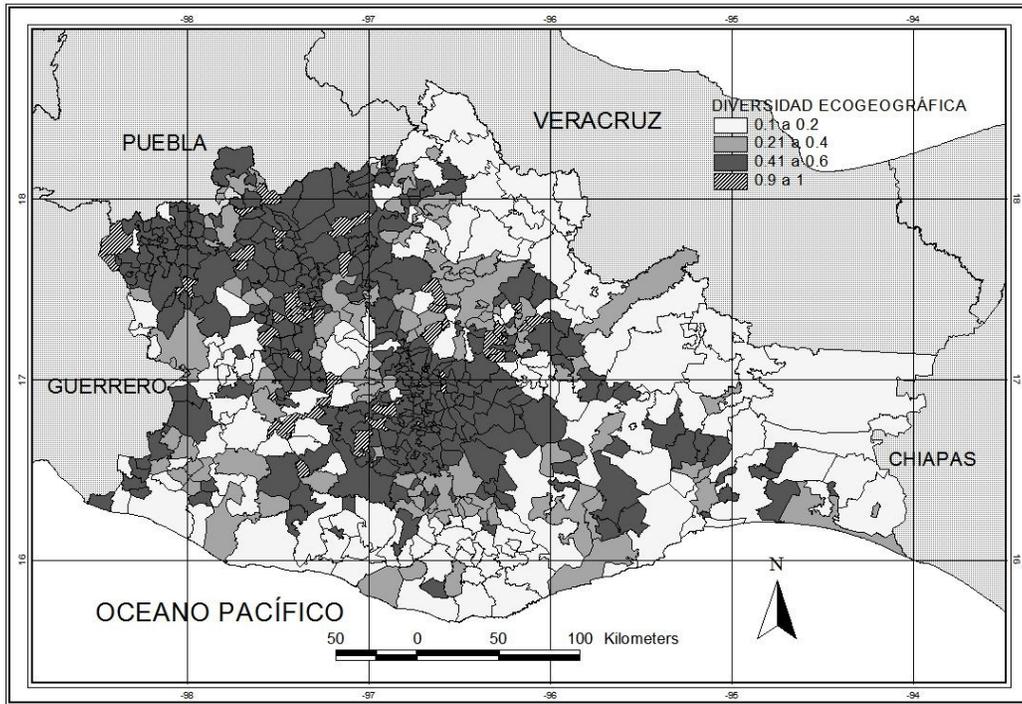


Figura 21. Oaxaca. Distribución de la diversidad ecogeográfica en los municipios

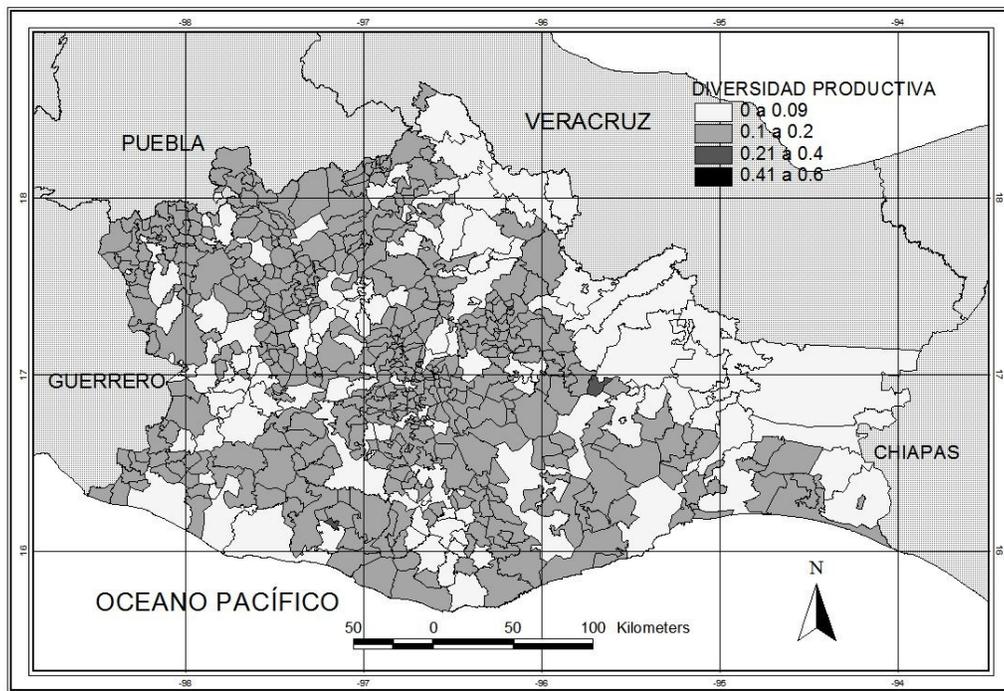


Figura 22. Oaxaca. Distribución de la diversidad productiva en los municipios

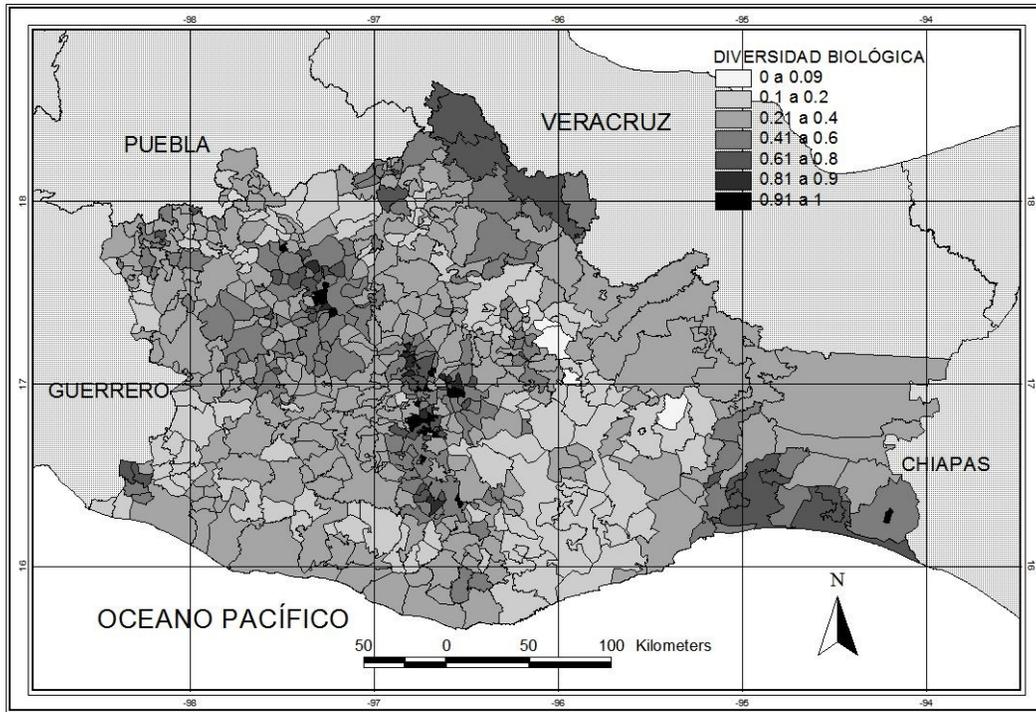


Figura 23. Oaxaca. Distribución de la diversidad biológica en los municipios

8.1.6 Productividad del trabajo. En la figura 24 se observan la gráfica correspondiente a esta variable así como el cuadro de valores. En el estado predominan las UPR con rendimientos por hectárea menores a 20%, lo cual muestra el bajo nivel de recursos con que cuentan para aumentar su productividad, y que la energía usada durante el proceso productivo es básicamente humana y animal. En la figura 25 se observa la distribución de la variable en los municipios.

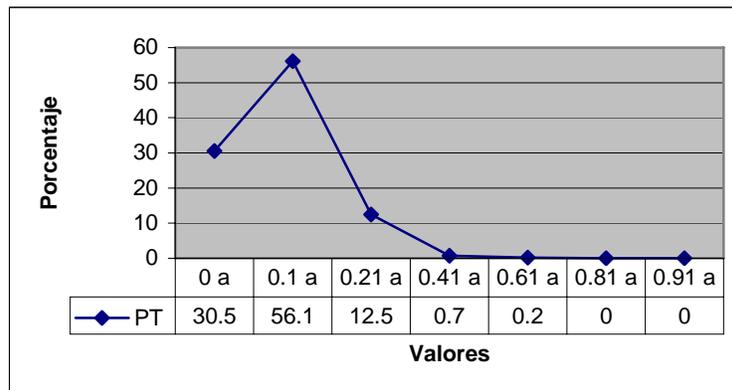


Figura 24. Oaxaca. Porcentaje y cuadro de valores de la variable Productividad del trabajo

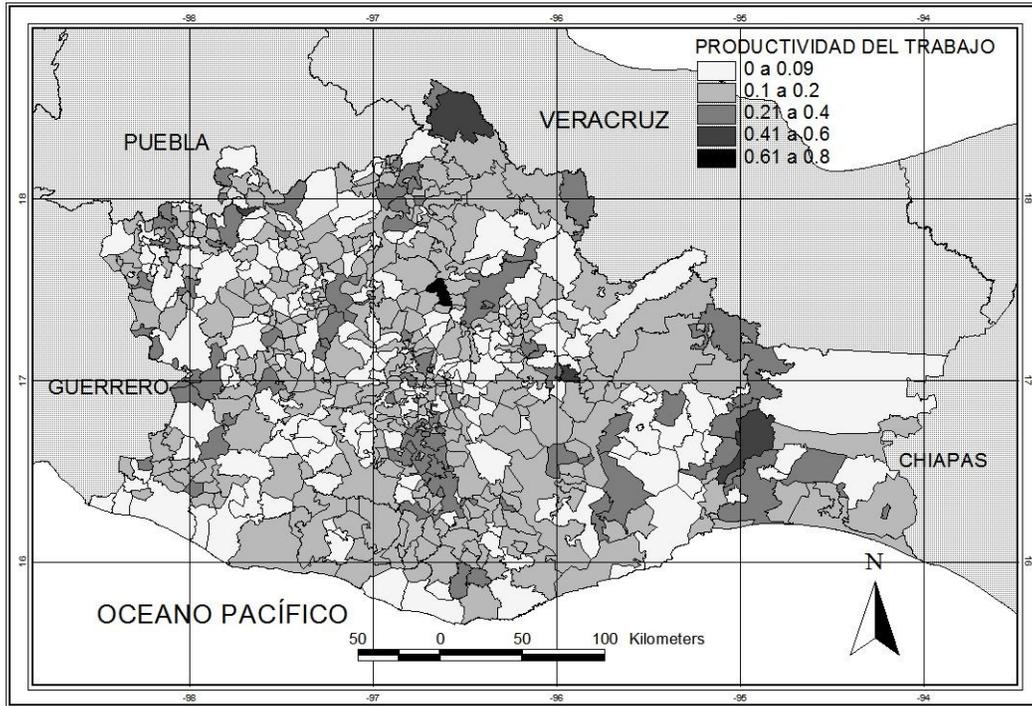


Figura 25. Oaxaca. Distribución de la productividad del trabajo en los municipios

8.1.7 Productividad energética. Como se observa en la figura 26, el gasto energético de las UPR en la producción de maíz, es sumamente bajo, el 61.2% en el primer rango indica que usan energía humana principalmente y en 27.7% además de la energía humana utilizan energía animal. Sólo una pequeña parte de los productores usan tracción mixta (animal y maquinaria). La figura 27 muestra la distribución municipal de esta variable.

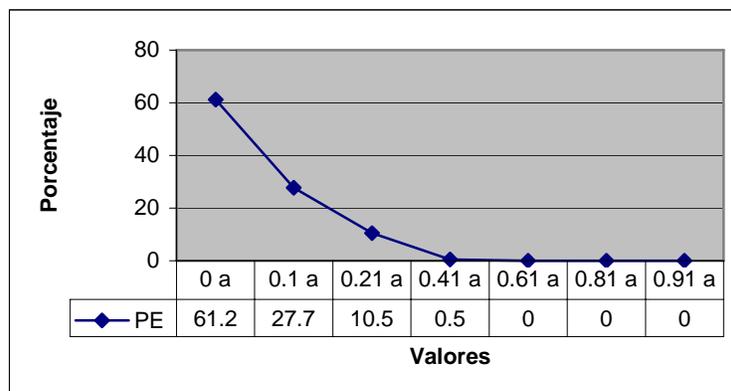


Figura 26. Oaxaca. Porcentaje y cuadro de valores de la variable Productividad energética

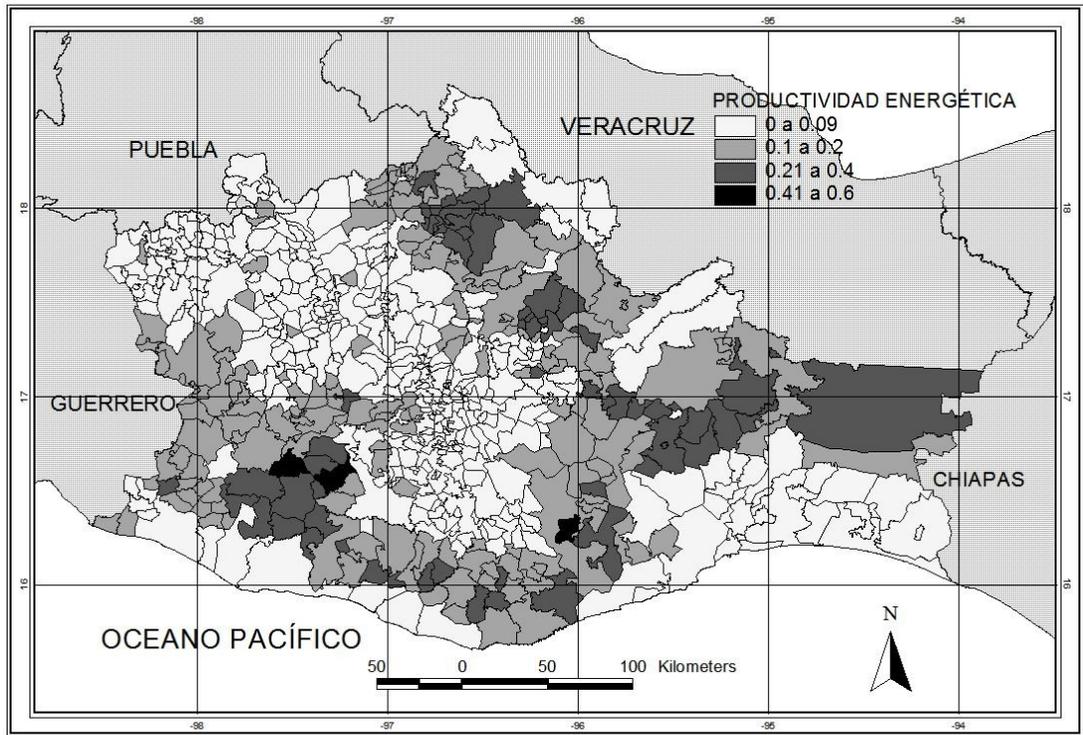


Figura 27. Oaxaca. Distribución de la productividad energética en los municipios

8.1.8 Conocimiento. La casi totalidad de las UPR (98.4%), no cuentan con asistencia técnica pagada, recurren a su conocimientos empíricos y tradicionales, esto también puede deberse a que no cuentan con recursos para pagar técnicos agropecuarios. La gráfica de la figura 28, muestra este resultado, y la distribución en los municipios se observa en la figura 29.

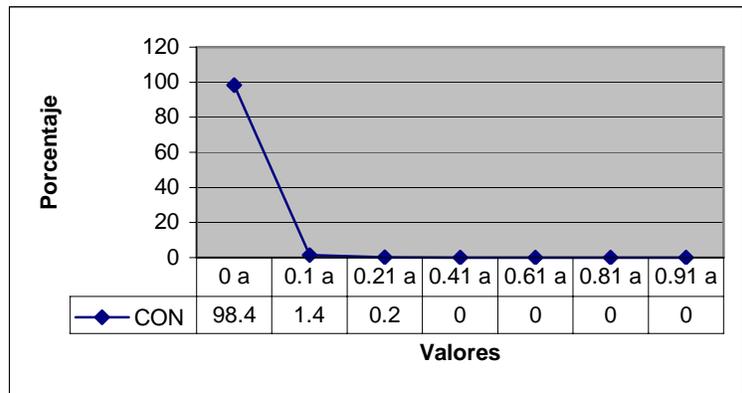


Figura 28. Oaxaca Porcentajes de valores de la variable Conocimiento

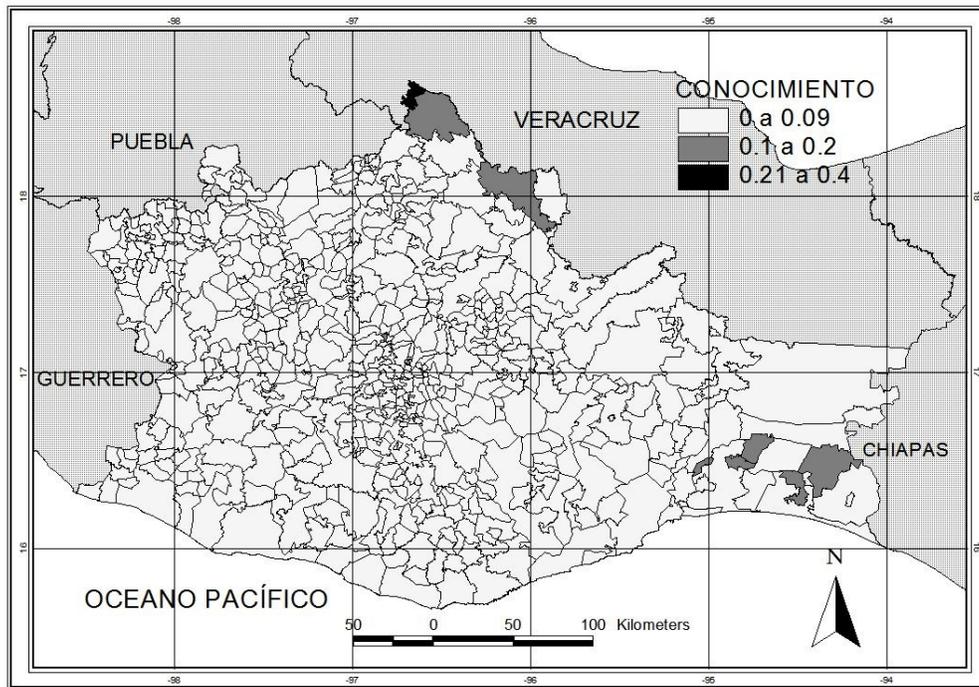


Figura 29. Oaxaca. Distribución del Conocimiento técnico en los municipios

8.1.9 Presencia indígena. La presencia indígena en es muy heterogénea. Encontramos que en el 26.8% de los municipios existe una mayor presencia indígena, es decir que todos o casi todos los pobladores lo son, lo que indica que existe una cosmovisión particular acerca de la naturaleza y del uso de los recursos naturales. En el otro extremo, en el rango cercano al uno, el 34.6% de los municipios la mayoría de su población es no indígena, lo que revela que tiene diferentes modos de considerar a la naturaleza, que pueden estar influidos por la o las culturas indígenas más próximas. En el resto de los municipios la población indígena está repartida entre 5.3 y 9.1%, lo que sugiere una mezcla cultural que no necesariamente se apega a lo tradicional. Las figuras 30 y 31, muestran la heterogeneidad de la presencia indígena, la gráfica presenta valores en todos los rangos, así como el mapa del estado presenta la distribución de los municipios con los diferentes valores de la presencia indígena.

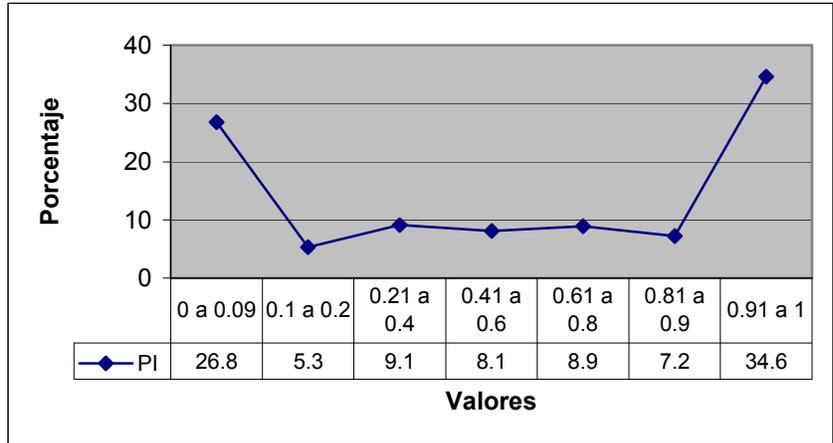


Figura 30. Oaxaca. Porcentaje de valores de la variable Presencia Indígena.

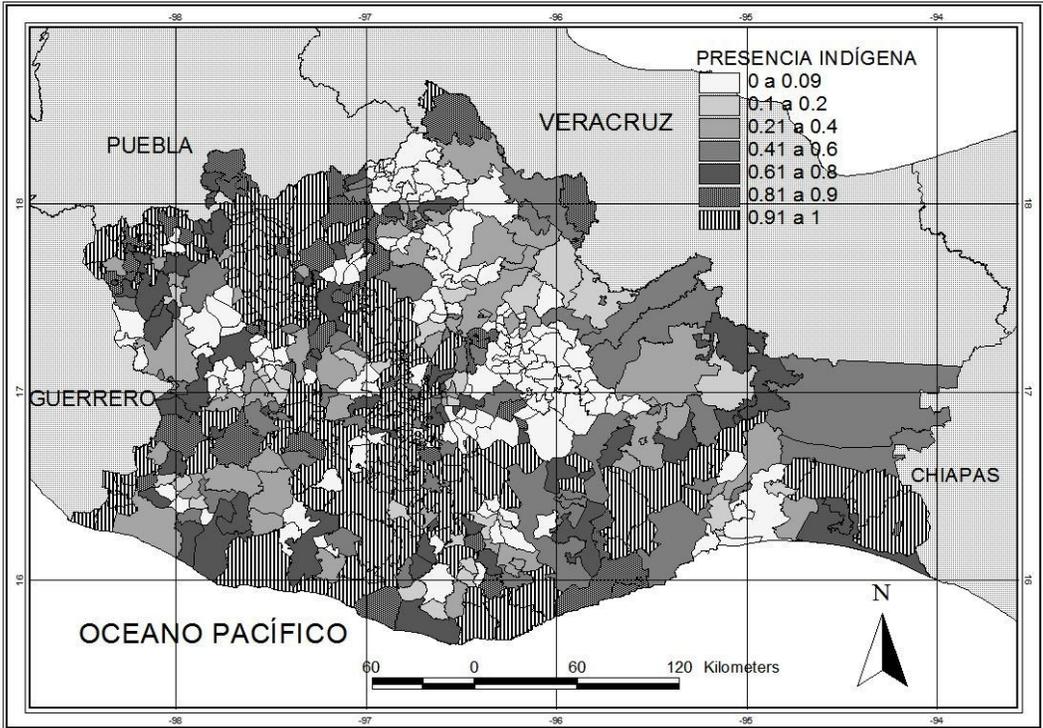


Figura 31. Oaxaca. Distribución de la Presencia indígena en los municipios

8.1.10 El índice de campesinidad-agroindustrialidad. El resultado final se muestra en la gráfica de la figura 32. Se observa que predominan en el estado de Oaxaca los campesinos semitradicionales (58.9%) aunque también son una cifra importante los campesinos tradicionales con más de la tercera parte de los productores (39.8%), los campesinos puros sólo permanecen en un municipio (0.2%), los productores transicionales apenas están

surgiendo y se los ubica en 1.1% de los municipios. En el mapa de la figura 33, podemos observar la distribución en los municipios del índice de campesinidad-agroindustrialidad, en sólo cuatro categorías de nuestro indicador.

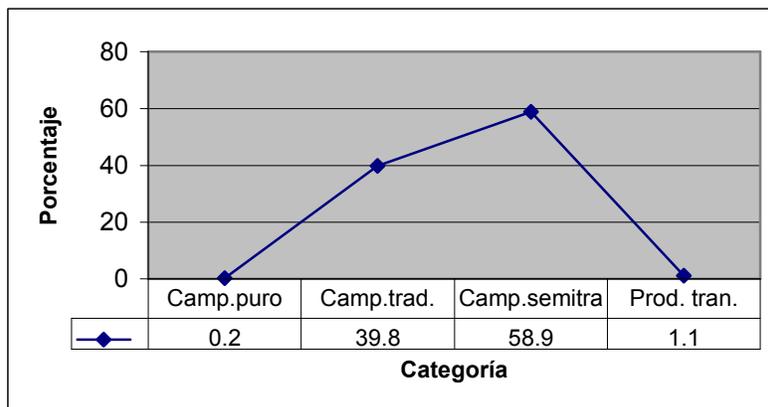


Figura 32. Oaxaca. Porcentajes de categorías del índice de campesinidad-agroindustrialidad

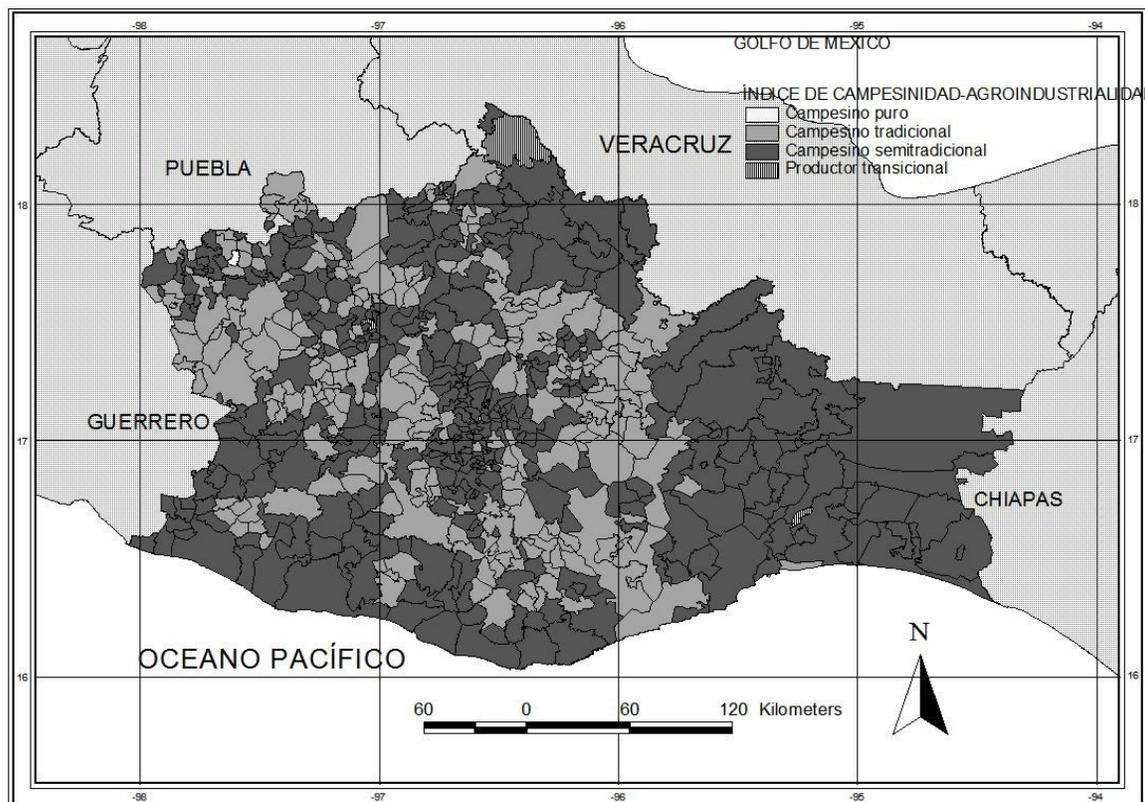
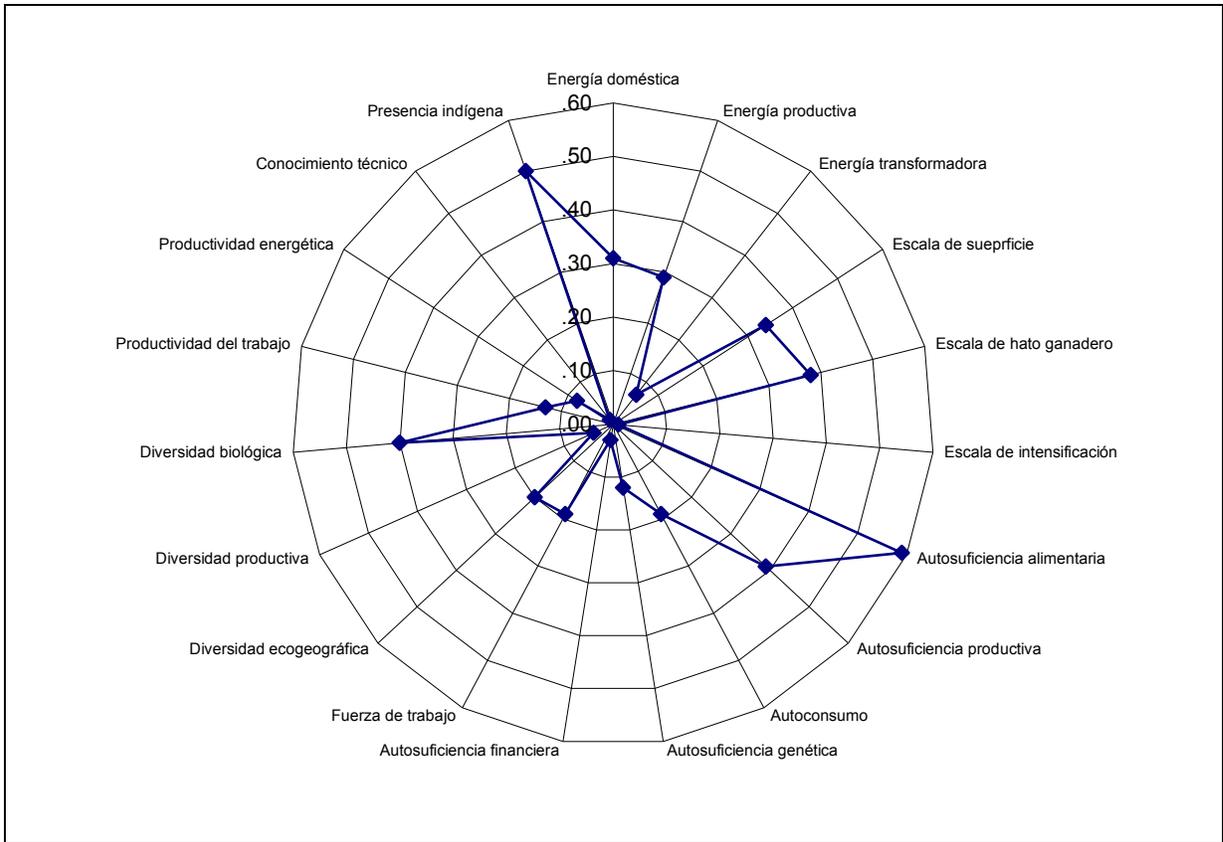


Figura 33. Oaxaca. Distribución del índice de campesinidad-agroindustrialidad en los municipios

La gráfica radial de la figura 34 muestra los promedios de las variables y su cuadro de valores, con los componentes separados de energía, escala, autosuficiencia y diversidad. Las variables que presentaron un valor menor a 0.1 fueron energía transformadora, escala de intensificación, autosuficiencia financiera, diversidad productiva, productividad energética y conocimiento. Esto quiere decir que a nivel estatal no existen equipos de transformación ni instalaciones para cerdos ni aves, los productores no son sujetos de crédito y/o no lo solicitan, obtienen una gran diversidad de productos, son eficientes ecológica o energéticamente y no contratan asesores técnicos, por tanto en éstas variables entran en la categoría de campesino puro. Las variables con valores entre 0.1 a 0.2 fueron: autoconsumo, autosuficiencia genética, fuerza de trabajo, diversidad ecogeográfica; y productividad del trabajo. Esto quiere decir que los productores rurales consumen gran parte de lo que producen, recurren a las semillas y a los animales propios de su región, hasta una quinta parte siembran semilla mejorada y crían animales finos; la mayor parte de la fuerza de trabajo es familiar y comunal, su productividad del trabajo es baja, entran en la categoría de campesino tradicional a nivel estatal. Las variables cuyos promedios entraron en el rango de 0.2 a 0.4 fueron: energía doméstica, energía productiva, escala de superficie, escala de hato ganadero, autosuficiencia productiva y diversidad biológica. Esto indica que aunque una gran parte de los hogares cocinan con leña, también utilizan otros combustibles derivados del petróleo en menor cantidad; ya utilizan agroquímicos y alimentos balanceados, cerca de dos quintas partes de los productores tienen pequeñas superficies con riego en temporal, así como pequeños hatos ganaderos, además todavía conservan una gran parte de las superficies municipales con diversos tipos de vegetación, este rango pertenece a los campesinos semitradicionales. El promedio del índice 0.22 de la tabla, muestra que los sistemas agrícolas en el estado de Oaxaca son semitradicionales.

Los cuadros 7 y 8 son un resumen de todos los valores encontrados para los 570 municipios dentro de los diferentes rangos y categorías.



ENEDOM	ENEPRO	ENETRA	ESCSUP	ESCHAT	ESCGAN	REQ	AUTPRO	AUTCON	AG
0.31	0.29	0.07	0.34	0.38	0.01	0.59	0.39	0.19	0.12
AUTFIN	FUER	DIVECO	DIVPRO	DIVBIO	PT	PE	CON	PI	INDICE
0.03	0.19	0.2	0.04	0.4	0.13	0.08	0.01	0.5	0.22

**Figura 34. Promedio de las variables del índice de campesinidad-agroindustrialidad.
Gráfica y cuadro de valores**

Valor	Energía			Escala			Autosuficiencia				
	domés- tica	produc- tiva	transfor- madora	Super- ficie	hato ganadero	intensifi- cación	alimen- taria	Produc- tiva	autocon- sumo	Gené- tica	finan- ciera
0 a 0.09	60.5	8.9	65.3	31.2	0.2	99.1	0.9	3.2	23	49.1	96.3
0.1 a 0.2	16.7	23.5	13.9	17.9	7.5	0.9	6	12.6	31.1	30.5	3.7
0.21 a 0.4	9.3	45.6	16.7	21.1	41.1	0	31.1	48.1	34.4	19.5	0
0.41 a 0.6	7.4	20.5	3.5	14.7	45.4	0	31.8	22.8	10.7	0.9	0
0.61 a 0.8	4.7	1.4	0.5	11.4	4.2	0	17.5	12.5	0.9	0	0
0.81 a 0.9	1.1	0	0	2.6	0.9	0	4.9	0.7	0	0	0
0.91 a 1	0.4	0	0.2	1.1	0.7	0	7.9	0.2	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro 7. Porcentaje de municipios en las diferentes categorías y valores según variable e índice final

Valor	Fuerza de tra- bajo	Diversidad			Produc- tividad del trabajo	Produc- tividad energética	Conoci- miento técnico	Presen- cia indígena	Índice	
		ecogeo- gráfica	produc- tiva	bioló- gica					Categoría	
0 a 0.09	51.4	0	18.6	0.9	30.5	61.2	98.4	26.8	Campesino puro	0.2
0.1 a 0.2	21.2	22.3	80.7	18.4	56.1	27.7	1.4	5.3	Campesino tradicional	39.8
0.21 a 0.4	19.1	16.3	0.5	42.1	12.5	10.5	0.2	9.1	Campesino semitra- dicional	58.9
0.41 a 0.6	6.8	52.8	0.2	22.1	0.7	0.5	0	8.1	Productor transicional	1.1
0.61 a 0.8	0.9	0	0	8.6	0.2	0	0	8.9	Agroindustrial incipiente	0
0.81 a 0.9	0.5	0	0	2.1	0	0	0	7.2	Productor agroindustrial	0
0.91 a 1	0	8.6	0	5.8	0	0	0	34.6	Agroindustrial puro	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Cuadro 7 (continuación)

Valor	Energía			Escala			Autosuficiencia				
	domés-tica	produc-tiva	transfor-madora	Superficie	hato ganadero	intensifi-cación	alimen-taria	produc-tiva	autocon-sumo	gené-tica	finan-ciera
0 a 0.09	345	51	372	178	1	565	5	18	131	280	549
0.1 a 0.2	95	134	79	102	43	5	34	72	177	174	21
0.21 a 0.4	53	260	95	120	234	0	177	274	196	111	0
0.41 a 0.6	42	117	20	84	259	0	181	130	61	5	0
0.61 a 0.8	27	8	3	65	24	0	100	71	5	0	0
0.81 a 0.9	6	0	0	15	5	0	28	4	0	0	0
0.91 a 1	2	0	1	6	4	0	45	1	0	0	0
	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570

Cuadro 8. índice de campesinidad-agroindustrialidad. Número de municipios por rango de valores

Valor	Fuerza de trabajo	Diversidad			Produc-tividad del trabajo	Produc-tividad energética	Conoci-miento técnico	Presencia indígena	Índice
		ecogeo-gráfica	produc-tiva	bioló-gica					
0 a 0.09	293	0	106	5	174	349	561	153	1
0.1 a 0.2	121	127	460	105	320	158	8	30	227
0.21 a 0.4	109	93	3	240	71	60	1	52	336
0.41 a 0.6	39	301	1	126	4	3	0	46	6
0.61 a 0.8	5	0	0	49	1	0	0	51	0
0.81 a 0.9	3	0	0	12	0	0	0	41	0
0.91 a 1	0	49	0	33	0	0	0	197	0
	570	570	570	570	570	570	570	570	570

Cuadro 8 (continuación)

Los resultados para cada categoría en las variables son los siguientes:

Para la categoría de campesinos semitradicionales en 336 municipios los productores usan leña para cocinar; utilizan energía mecánica y animales de tiro para labores agrícolas, en su mayoría utilizan forrajes y abonos orgánicos; no tienen equipos de transformación. Cerca del 80% de las superficies agrícolas de temporal son iguales o menores a 5 ha., lo mismo que los pequeños hatos ganaderos; no existe intensificación ganadera. Llegan a ser autosuficientes en maíz hasta en el 60% de su producción; la compra de alimentos balanceados para su ganado y fertilizantes y pesticidas llega hasta el 40%; el autoconsumo es de hasta el 60%; siembran semilla mejorada y crían animales finos hasta en un 20%; no usan seguros ni financiamiento agropecuario. No usan fuerza de trabajo. Los municipios cuentan con dos tipos de uso de suelo, tienen de cinco a diez productos; entre el 60 a menos de 80% del territorio posee diversos tipos de vegetación. La productividad es menor a 20%. Son eficientes ecológicamente; no contratan técnicos agropecuarios; la mayoría de la población es no indígena.

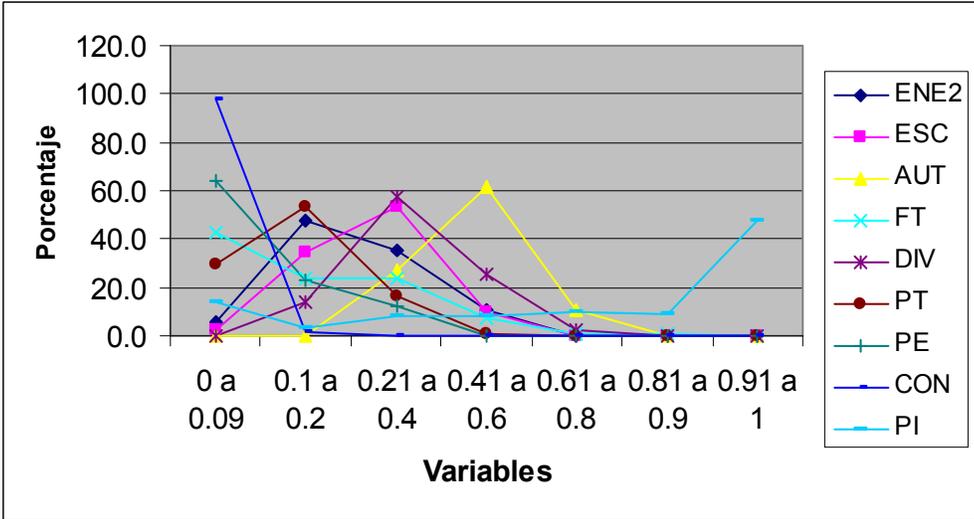


Figura 35. Las categorías de campesinos semitradicionales del estado de Oaxaca.

En los 227 municipios, con categoría de campesino tradicional. Los hogares usan leña para cocinar, para labores agrícolas usan energía humana, animal y en ocasiones mixta, entre el 10 y el 20% emplean alimentos balanceados y fertilizantes, no tienen equipo de

transformación. Predominan las pequeñas superficies agrícolas de temporal, hasta cerca del 80% poseen pequeños hatos ganaderos, no tienen instalaciones para animales. Cerca del 40% de las UPR satisfacen sus necesidades alimentarias, usan alimentos balanceados y agroquímicos hasta en un 40%, consumen lo que producen, usan las semillas y crían los animales de su región, no tienen financiamiento ni ocupan mano de obra pagada. En la superficie municipal tienen hasta dos tipos de suelo, producen de cinco a diez productos agropecuarios y/o forestales, y está ocupada por vegetación hasta cerca del 80%. Su productividad es baja (menor a 20%); son eficientes ecológicamente; no pagan asistencia técnica y la población es indígena en su mayoría.

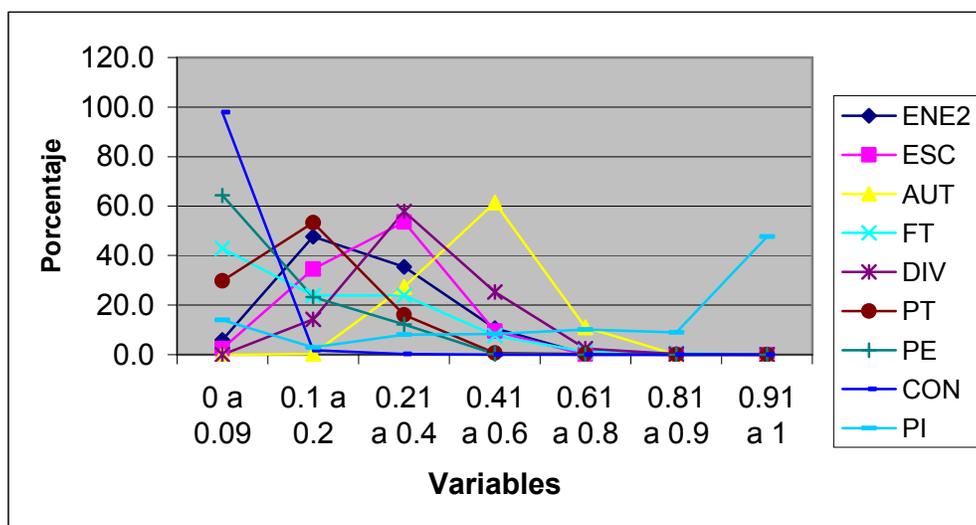


Figura 36. Categoría de campesino tradicional

En los 6 municipios cuyos productores alcanzaron la categoría de productores transicionales, se encontró que en la mayoría de los hogares se usan combustibles fósiles, únicamente los hogares que usan leña son del 20 a menos de 40%; cerca de la mitad utilizan energía mixta, forrajes y abonos orgánicos, en esta misma medida tienen equipos de transformación en labores agropecuarias. La mayoría superficies agrícolas mayores, y sus hatos ganaderos pequeños son más grandes que en el resto de los municipios, no tiene instalaciones para aves o cerdos. No sólo son autosuficientes en maíz sino que además producen excedentes; la mitad de los productores usa alimentos balanceados y agroquímicos; cerca del 20 al 40% de su producción es para autoconsumo; la cría de

animales finos y el uso de semilla mejorada es de hasta del 40%, cuentan con créditos y seguros agrícolas tan sólo un 20% de las UPR. La fuerza de trabajo contratada es de hasta 40%. Tienen uno y dos tipos de uso de suelo, producen de cinco a 10 diferentes productos agropecuarios y forestales; la diversidad biológica es menor a las otras categorías, ya que cuentan con hasta 10% de superficie cubierta por diferentes tipos de vegetación. La productividad del trabajo es de entre el 10 y el 40%, mientras que la eficiencia energética es alta, lo que hace pensar que aunque usan más animales que maquinaria. No contratan asistencia técnica. Predomina en los municipios la población no indígena.

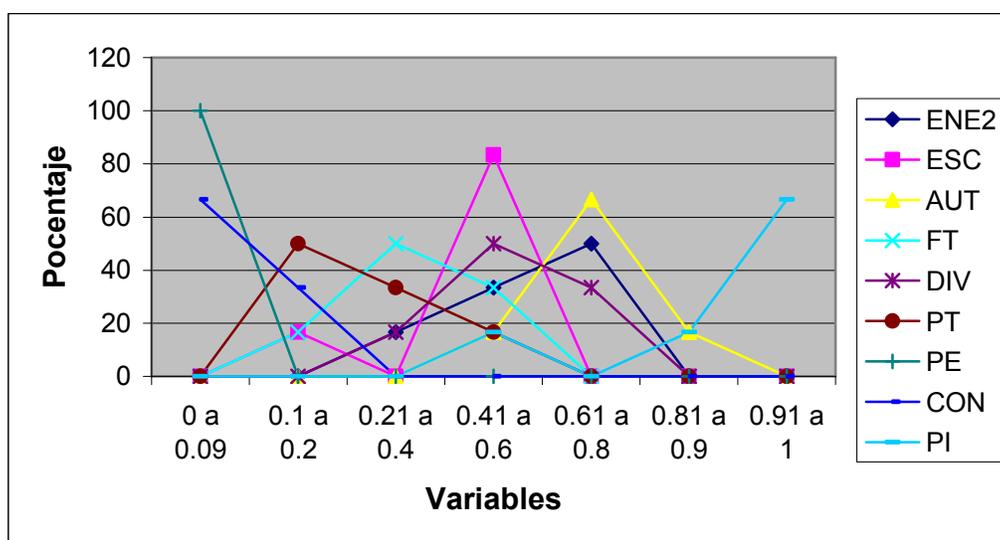


Figura 37. Categoría de productor transicional

El único municipio que tiene productores rurales en la categoría de campesino puro fue el de San Simón Zahuatlán. En el se encontró que todos los hogares usan leña para cocinar, usan más la energía de los animales para la agricultura, no tienen equipo de transformación para actividades agropecuarias; la escala de superficie es la mínima; la mayor parte de su hato ganadero es pequeño, no tienen instalaciones para animales; su autosuficiencia alimentaria es una de las más bajas, de 20%; usan sólo abonos orgánicos para los cultivos y forrajes para ganado; consumen lo que producen; utilizan en su mayoría semilla criolla y crían ganado criollo; no tienen financiamiento; no contratan trabajadores para las labores agropecuarias; tienen dos tipos de uso de suelo, agrícola y pastizal; producen de cinco a

diez productos agropecuarios y forestales; del 60 al 79% de su territorio está cubierto de vegetación; su productividad del trabajo es baja, menor a 20%; son eficientes energéticamente; usan sus conocimientos tradicionales; la población es indígena.

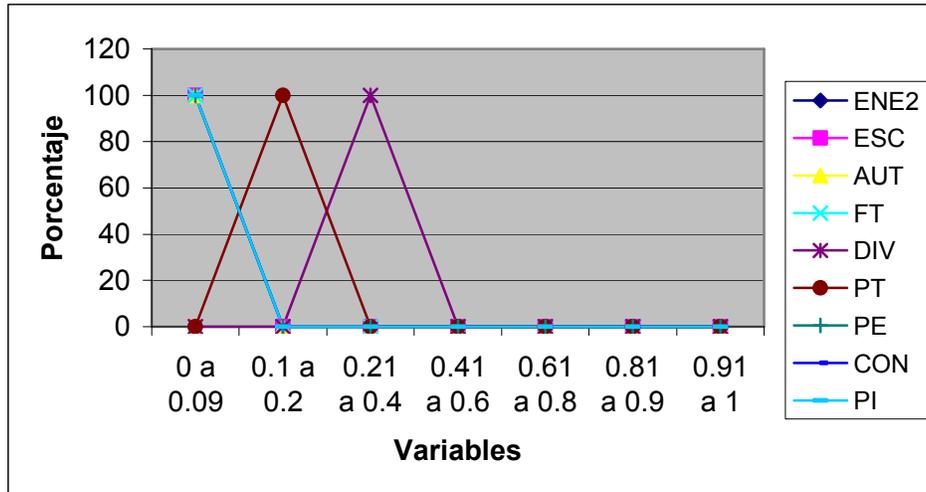


Figura 38. Categoría de campesino puro

Las categorías de productores rurales también describen a los sistemas productivos, por tanto podemos decir que predominan los sistemas campesinos en el estado.

Al comparar los promedios de los datos de Toledo et al. (2002), entre el país y el estado de Oaxaca (figura 39), se observa que existen las mismas tendencias pues ambos quedan en la misma categoría de campesino semitradicional, hay diferencias apreciables en algunas variables. A nivel nacional, en cuanto a la energía, existe un mayor uso de combustibles fósiles en los hogares, además del uso de maquinaria, sin embargo también existe un uso reducido de tecnologías modernas como alimentos balanceados, semillas mejoradas, pesticidas; en Oaxaca el uso de combustibles fósiles y de tecnologías modernas es más reducido. Es muy semejante la escala en que trabajan los productores, tanto a nivel nacional como estatal, encontrándose una mayoría de productores rurales con pequeñas superficies agrícolas y pequeños hatos ganaderos; existe poca intensificación ganadera en el país y es nula a nivel estatal. Hay una mayor tendencia al uso de insumos externos por parte de los productores rurales a nivel de país, mientras que en Oaxaca los productores tienden más a la autosuficiencia y a utilizar los recursos locales. El trabajo agropecuario asalariado en el

país es ampliamente utilizado, mientras que en Oaxaca predomina la mano de obra familiar. Los ecosistemas están más alterados a nivel país, existen menos variedades de productos y usos de suelo; en contraste en Oaxaca existen todas las zonas ecológicas que hay en México, aunque es tan sólo un 4.8% del territorio nacional, y en él se cultivan hasta 27 productos, como lo registra el CAG. La productividad del trabajo en el cultivo de maíz, es baja a nivel país, pero es más baja en el estado. La productividad energética es muy baja en ambos niveles, lo que da una imagen de que existe poco gasto de energía en el cultivo del maíz; los resultados en ambas productividades muestran un predominio de los sistemas tradicionales de este cultivo. La asistencia técnica contratada por los productores rurales de los dos niveles, es casi inexistente. A nivel país, la población en general es no indígena en las zonas rurales, mientras que en Oaxaca la mitad de la población en dichas zonas es indígena.

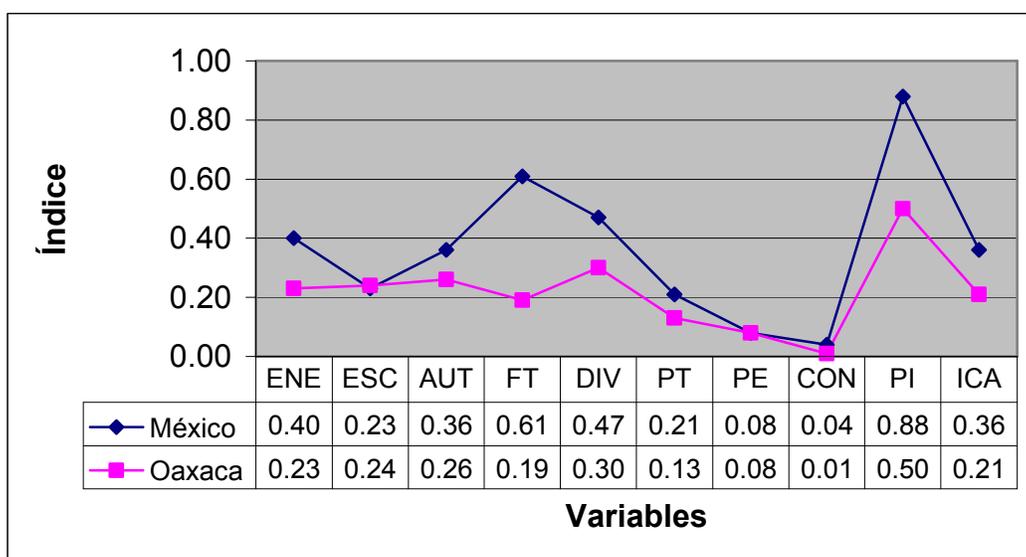


Figura 39. México y Oaxaca. Comparación de las variables y el índice de campesinidad-agroindustrialidad

Al sobreponer los mapas de distribución de productores rurales del estado con la cobertura vegetal, encontramos una relación directa entre deforestación y el uso de tecnologías modernas en los sistemas productivos. El municipio con productores puros se encuentra en un área sin deforestación, los campesinos tradicionales se ubican en municipios con muy baja o poca deforestación, la cobertura vegetal disminuye en los municipios con

campesinos semitradicionales, los productores transicionales laboran en municipios deforestados. Los municipios que concentran la mayor riqueza y diversidad biológica y cultural se ubican en las sierras norte y sur, en ellos predominan los productores campesinos semitradicionales que con sus formas de apropiación han propiciado el sostenimiento de esta riqueza y diversidad. Los municipios de la región de la Mixteca, que presentan una alta tasa de emigración, cuentan con productores campesinos semitradicionales. Sus municipios tienen un alto índice de deforestación debido a que se encuentra en la formación geológica más antigua del estado; estos suelos requieren de la presencia de los campesinos que con sus prácticas productivas permiten la conservación de la cobertura vegetal, la degradación se apresura ante la ausencia de los campesinos.

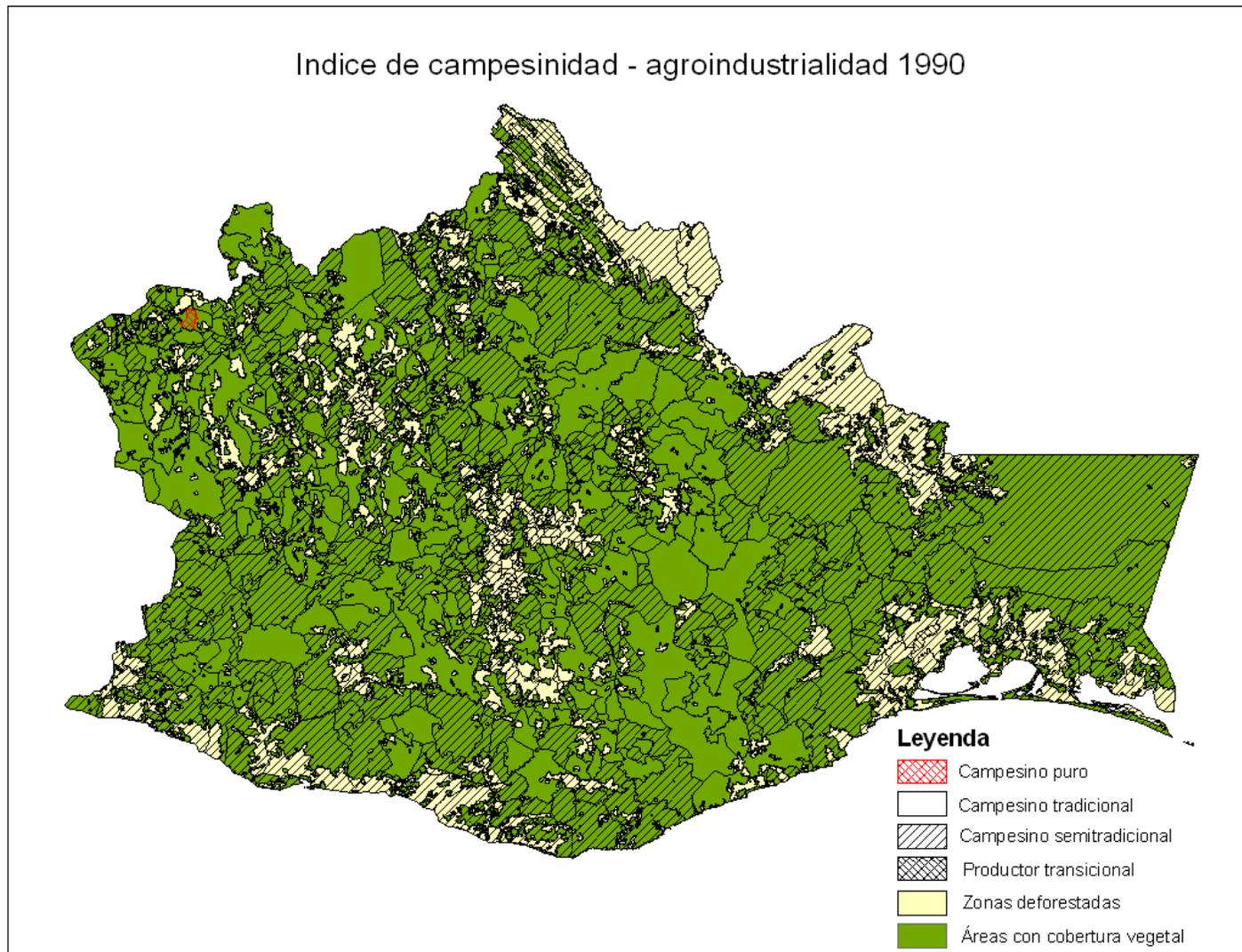


Figura40. Vegetación y productores rurales del estado de Oaxaca

9. Discusión

En la revisión histórica de la agricultura en México y Oaxaca, vemos que los pobladores tenían sus formas de apropiarse de la naturaleza con sus técnicas de cultivo, pero también con la recolección, caza, pesca y actividades forestales; después de la Conquista, fueron agregando a su trabajo los nuevos utensilios, animales y cultivos que les daba alguna ventaja en la agricultura; los nuevos cultivos fueron sembrados con las tecnologías indígenas, e incorporaron las nuevas técnicas con los cultivos tradicionales mesoamericanos: el chile, el maíz, la calabaza, el frijol, que continuaron cultivándose y formando parte de la dieta de la población a través de cientos de generaciones.

La transformación del ambiente siempre ha estado presente en las actividades agropecuarias, esto ha sido más evidente en el siglo XX, con el apremio de cubrir las necesidades de una población cada vez más grande. Como dice González de Molina, la principal causa de la crisis ambiental es la presión de la producción sobre los recursos naturales, esto quiere decir que son las formas de cómo se produce (más, mejor, mucho) en la actualidad, las que expolían a la naturaleza, ya que el planeta puede mantener a la población mundial, pero la explotación acaba con el planeta. Son las formas de apropiación tradicionales y diversas de producción campesina, las que pueden ser amigables con el ambiente, permitiendo que la naturaleza se regenere. Las poblaciones urbanas tienen que ver con el saqueo a la naturaleza y es su participación —con personal, capital y hábitos de consumo— que tiene que haber un despunte en el cuidado del ambiente, junto con el conocimiento que la ecología proporcione a toda la población para su cuidado y restauración.

Los cultivos básicos, algunos de los cuales su domesticación se originó en el territorio de Oaxaca continúan siendo importantes, junto con ellos predominan tecnologías autóctonas, con una mezcla de tecnologías modernas en menor cuantía. La domesticación es un proceso continuo y vigente hoy en día entre los campesinos. La propiedad de la tierra ha cambiado con el tiempo, sin embargo ha sido fuente de conflictos en las diferentes épocas. La tenencia de la tierra ha sufrido cambios a lo largo del siglo XX, entre otras razones para lograr la soberanía alimentaria, sin embargo, estos cambios han servido para concentrar la

propiedad de la tierra en el neolatifundio. Los efectos de las políticas neoliberales han causado más pobreza, desempleo, emigración del campo a la ciudad y/o a Estados Unidos, así como la desestructuración del sector agropecuario. A los grandes productores agroindustriales se les reconoce como un sector competitivo, ya que los datos que proporciona SAGARPA (2005) para los años 2001 a 2004, sobre los ingresos que obtuvieron por exportación, representan para el país alrededor de 10,000 millones de dólares anuales, con un crecimiento de 17% más que el cuatrienio anterior. En esta publicación, la secretaría define al minifundio como “cultura de monocultivo, desarticulación de cadenas productivas, escaso y errático financiamiento y desigual desarrollo tecnológico”, no se le reconoce su aportación a la cadena productiva, a pesar del subsidio que aportan los productores campesinos a las ciudades.

Una limitante en este trabajo fue no contar con información censal agropecuaria actualizada, la última es del VII Censo Agrícola y Ganadero de 1991 que tiene 16 años de haberse generado, lo que no permite saber lo que ocurre en el presente con las actividades agropecuarias a nivel estatal y nacional. En el último cuatrimestre del año 2004, se anunció en los medios comunicación que INEGI había iniciado la encuesta del VIII Censo Agrícola y Ganadero. Sin embargo este censo no se finalizó ni se publicaron —si es que se obtuvieron— los resultados parciales, lo que muestra el poco interés del gobierno acerca de las actividades agropecuarias de los pequeños productores, debido al modelo económico que sigue el país; es hasta este año de 2007 en que INEGI aplicará las encuestas para realizarlo.

Al aplicar la metodología del índice de campesinidad-agroindustrialidad se encontraron algunas dificultades, por lo que se tienen las siguientes observaciones:

Se intentaron categorías diferentes y menos complejas para los productores, sin embargo no explicaban con precisión las diferencias entre ellos, por lo que se aplicó sin cambios la metodología en categorías.

Se realizaron algunos cambios en la aplicación de la energía productiva; se hizo un promedio de las tres formas de obtenerla que da la metodología; para la construcción de dicho componente de la energía se sugiere usar solamente el tipo de energía usada en las

actividades agrícolas, ya que en autosuficiencia productiva se manejan los datos de fertilizantes y alimentos balanceados.

La fórmula de la variable autosuficiencia se promedió para que el valor final fuera menor o igual a uno.

Otras fórmulas se modificaron para hacerlas más precisas, como las de los tres componentes de la diversidad, así como la de la productividad energética.

Al elaborar el promedio de los componentes de las variables energía, escala, autosuficiencia y diversidad, se perdía la riqueza de los datos, por lo que se mantuvieron los valores de forma separada. Cada componente en si mismo muestra un tipo de valor único que no puede ser promediado en la variable respectiva, sin que altere su representación.

La cosmovisión, una gran aportación cultural de Toledo *et al.* (2000) como atributo cultural a las tipologías, es una variable más cualitativa que cuantitativa. Es factible aplicarla a nivel local, tal como se realizó en la localidad de Nahuatzen en el estado de Michoacán, como se ve en la última parte de la publicación. En este caso los productores fueron interrogados acerca de sus prácticas rituales acerca de la tierra, datos con los que para esta investigación no se cuenta a nivel municipal, debido a que el censo no capta esta información. A esta variable que toma en cuenta a la población indígena presente en localidades rurales, para hacerla más representativa, se le nombró presencia indígena.

La tipología del índice de campesinidad-agroindustrialidad proporciona información acerca del modo de apropiación de los productores rurales y de los sistemas productivos. A través de este conocimiento, se pueden instrumentar programas de apoyo al campo, cuando menos que sean los propios productores quienes se organicen para aprovechar mejor sus recursos naturales; esto se ve en el manejo que vienen haciendo de sus bosques, ya que ellos tomaron en sus manos el manejo de sus recursos forestales. El modo de apropiación determina la forma de aprovechar los recursos del medio ambiente y/o incorporar insumos externos para mejorar la productividad. También depende del modo de apropiación el que se conserven o se destruyan los ecosistemas, el modo de apropiación campesino tiende a conservar el medio en el que trabaja. Como vemos en los resultados, es la población indígena la más tradicional en su forma de apropiación durante las actividades agropecuarias. Esto nos habla de un manejo particular de la naturaleza, ya que son los

municipios con más presencia indígena, las zonas con más diversidad productiva y biológica y que conservan su vegetación, con menor uso de insumos agropecuarios, tienden más hacia la autosuficiencia, la productividad del trabajo es menor y son ecológicamente eficientes. Esto es alentador, sin embargo la falta de incentivos para el pequeño agricultor, el abandono de las actividades agropecuarias, la migración y la falta de contacto entre las generaciones, han hecho que en algunos ámbitos, especialmente entre las comunidades indígenas, se pierdan los conocimientos agrícolas y de manejo de la naturaleza.

En la página electrónica del Gobierno del Estado de Oaxaca (2006) se encuentra una tipología de sistemas agrícolas de la entidad, expresada gráficamente en un mapa con la categorías encontradas: agricultura campesina, agricultura de transición y comercial de bajo nivel, agricultura comercial de nivel medio y agricultura comercial de alto nivel. La información para realizar dicha tipología del estado es del VII Censo Agrícola y Ganadero de 1991. Esta tipología carece de una explicación acerca de la forma en que se realizó, sin embargo los tipos de agricultura se enfocan a la comercialización.

10. Conclusiones

1. La agricultura en el estado de Oaxaca tiene una gran tradición, aún permanecen en el estado productores campesinos con tecnologías muy antiguas. Ejemplo de ello son los productores campesinos puros, especialmente donde predomina la población indígena.

2. El actual sistema económico tiene un impacto negativo entre los productores agrícolas, la protección al ejido ha cambiado para favorecer a la agroindustria, sin permitir que los pequeños productores obtengan beneficios

3. Con la gran complejidad ambiental y cultural que existe en el estado de Oaxaca, se encuentran dos tipos de productores rurales principalmente, campesinos semitradicionales y campesinos tradicionales; prevalecen en el estado las formas campesinas de apropiación de la naturaleza, así como los sistemas campesinos de producción agropecuaria. Casi no existen UPR que trabajen de modo campesino puro, y es poco lo que incorporan de las tecnologías modernas. Debido a este resultado, la hipótesis de que se encuentran diversos tipos de productores rurales no es válida.

3. Aunque dominan las tecnologías tradicionales, los productores incorporan tecnologías modernas como fertilizantes, pesticidas, alimentos balanceados, tractores, sin embargo carecen de facilidades para la aplicación en todo el proceso, tanto de capital como de asesoría técnica como lo revela la autosuficiencia financiera. Esto hace que las tecnologías modernas no se aprovechen como debieran, además de las consecuencias adversas que por si mismas generan, como la contaminación de suelos y aguas, daños a la salud por el mal uso de los pesticidas, salinidad del suelo, sobreexplotación de los recursos hídricos, entre otros efectos.

4. La fuerza de trabajo remunerada que se contrata, revela el predominio del trabajo familiar y comunal; asimismo permite darse cuenta que los productores rurales carecen de recursos financieros que faciliten su trabajo.

5. Siendo el estado de Oaxaca tan diverso y complejo, con una gran heterogeneidad en cuanto a la geología, fisiografía, suelos, los componentes de la variable diversidad reflejan esta situación, ya que se producen variados productos agropecuarios en todos los usos de suelo que registra, además de su heterogénea cobertura vegetal.

6. Las variables de productividad del trabajo y energética se corresponden, hay poca productividad del trabajo y la eficiencia en la productividad energética es alta, lo que da cuenta de los bajos recursos energéticos necesarios para la producción de maíz —que es el cultivo analizado para estas variables— entre los productores rurales campesinos.

7. La alta presencia indígena, sus tradiciones y costumbres influyen en el trabajo en el campo así como en la búsqueda de autosuficiencia en la unidad de producción rural. Esta autosuficiencia se revela en el uso de la energía, como el combustible de los hogares, de los forrajes, del tipo de animales que crían y de la semilla que siembran y en el tipo de conocimiento empleado durante sus actividades productivas. También revela la falta de apoyo financiero y asistencia técnica que en un momento dado podrían aprovechar para aumentar su productividad si la comunidad lo considera apropiado según sus usos y costumbres.

8. No se encuentra una relación entre presencia indígena y diversidad productiva, ya que en todas las categorías, lo más frecuente son entre cinco y diez productos agropecuarios, forestales y de recolección.

9. Entre la presencia indígena y la diversidad biológica existe poca relación, pero definitivamente los municipios con alta diversidad biológica coinciden más con productores campesinos puro y campesinos tradicionales, más que con la presencia indígena.

10. Actualizar el índice de campesinidad-agroindustrialidad con los datos del VIII Censo Agrícola y Ganadero que se realizará en el año de 2007, es imprescindible para conocer la realidad agropecuaria actual del estado de Oaxaca. La incorporación de otras variables al índice, permitiría hacerlo más preciso. Una de ellas sería la migración, ya que Oaxaca es un

estado que expulsa población rural, añadirla al índice permitiría conocer cómo influye la movilidad de la población en las actividades agrícolas. Otra variable sería la tenencia de la tierra —ya que esta ha sido a través de siglos, fuente de innumerables conflictos— con sus diferentes modalidades: propiedad privada, comunal, ejidal.

11. La producción campesina en Oaxaca, nos revelan la gran importancia de la presencia indígena, que influye en las formas de apropiación, las tradiciones, la visión de la naturaleza y el arraigo a la tierra, a pesar de la marginación y pobreza que prevalece en el campo.

12. Caracterizar a los productores rurales de Oaxaca ha permitido no solo un reconocimiento de sus formas de apropiación de la naturaleza y de proveer a los habitantes del estado, sino también conocer las relaciones que guardan con la parte gubernamental, las cuales requieren ser reforzadas para entablar un diálogo que permita plantear entre ambos sectores propuestas y apoyos que fortalezcan las actividades agropecuarias en México. Es necesario revisar el capítulo agropecuario del TLC que permita beneficios a los pequeños productores agropecuarios mexicanos.

11. Literatura citada

- Acevedo C. M.A. 1992. Mat' Kusú: La santa madre tierra de los chatinos de Oaxaca. . En: A. González, M.A. Vázquez. *Etnias, desarrollo, recursos y tecnologías*. CIESAS, Gobierno del estado de Oaxaca., p 251.
- Alfaro Sánchez, G. 2004. Suelos. En: García Mendoza, A.J., M.A. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.) *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Found. México.
- Aragonés, A. M. 2004. Migración y explotación de la fuerza de trabajo en los años noventa: saldos del neoliberalismo. En: B. Rubio (coord.). *El sector agropecuario mexicano frente al nuevo milenio*. UNAM, Plaza y Valdés. México, pp. 239-247, 253-256.
- Ávila Blomberg, A: 2004. La clasificación de la vida en las lenguas de Oaxaca. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, pp. 481-539.
- Bonfil Batalla, Guillermo. 1990. *México Profundo. Una civilización negada*. Grijalbo, CONACULTA. México. pp. 77-82.
- Caballero, J., M.A. Martínez-Alfaro y R. Lira Saade. 2004. *Uso y manejo tradicional de la diversidad vegetal*. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, pp. 544-545.
- Casas, A. J. Caballero, C. Mapes, S. Zárate. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Bol. Soc. Bot. México*. 61:31-47 (1997).
- Centeno-García, E. 2004. *Configuración geológica del estado*. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México pp. 29-42.
- CONAPO. 2001. Disponible en: Indicadores básicos. Migración (Versión digital). <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/00indicadores.htm>
- CRUN-UACH. 2006. Diplomado en Estrategias para el Desarrollo Rural Sustentable. P1-12
- Dalton, M. 2004. Breve historia de Oaxaca. El Colegio de México, Fideicomiso Historia de las Américas, Fondo de Cultura Económica. México., pp 18, 205, 206, 252, 253.
- Delgadillo M, J. 2004. *Enfoque territorial para la investigación del medio rural. Una aproximación teórico metodológica microrregional*. Red de investigación sociorregional para el desarrollo de las regiones centro, sur y sureste de México. CRIM-UNAM.
- Díaz León, M., Cruz León, A. 1998. *Nueve mil años de agricultura en México*. Homenaje a Efraim Hernández Xolocotzi. pp. 104-106.
- FOCN-WWF. 2004. Un parteaguas en el conocimiento de la diversidad de Oaxaca. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México., pp.13-14.
- Gabriel Morales, J. 2003. *Tipología socioeconómica de las actividades agrícolas. Una herramienta de síntesis para el ordenamiento ecológico*. INE-SEMARNAT. México., pp 1-43.
- García Mendoza, A.J. 2004. *Integración del conocimiento florístico del estado*. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de

- Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México., p. 305.
- García Mendoza, A.J., Ordóñez, M.J. 2004. Introducción. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México., p.21.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. 2006. Afromestizos de Oaxaca. Disponible en: Oaxaca de cara a la nación. <http://www.oaxaca.gob.mx/gobtecnica/indigenas/mono/negros/negros.htm>
- . Agricultura. Disponible en: Descarga mapas Población económicamente activa, agricultura http://www.e-oaxaca.gob.mx/web/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=109&Itemid=62
- González Estrada, Adrián. 1984. Los tipos de agricultura y las regiones agrícolas de México 1970. Tesis de Maestría en Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Estado de México. México., pp. 4, 6, 7, 11, 16, 19, 50, 52, 64, 67, 97, 98, 100, 101-109.
- González de Molina, M. 2004. Historia y medio ambiente. Red Utopía, Jitanjáfora Morelia. Morelia, Mich., pp. 42-44, 70-73.
- González Pérez, G., M. Briones-Salas y A.M. Alfaro. 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México., pp. 449.
- Guerrero G., M.A. 1987. Primera aproximación a la tipología agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Tesis de doctorado. Colegio de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. México., pp 0-2, 1-24, 1-25, 3-1, 3-2.
- INEGI. 1991 .XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI. México. Base de datos digital Codice 90. Cuadros de localidades, 6 y 9.
- . 1994. VII Censo Agrícola y Ganadero 1991. Oaxaca. INEGI. México Base de datos digital. Cuadros 4-6, 10, 16, 17, 19, 21-23, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 35-38, 39-43, 46, 48, 54.
- . 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI. México. Base de datos digital.
- Instituto de Geografía. 2000. Mapa del Inventario Nacional Forestal. Instituto de Geografía. UNAM.
- Hewitt A, C. 1985. La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970. 5ª. Ed. Siglo XXI Editores, pp. 11-115.
- Kamikihara F., S. 1982. Tipología agrícola de las regiones geoeconómicas norte de Michoacán-Morelia y Zitácuaro. Tesis de licenciatura. Colegio de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. México., p 2, 7, 8, 14, 15, 17, 19-21, 26, 141.
- Kats, E. 1992. Yosotato. La definición de los espacios: de lo natural a lo cultural. En: González, A., Vázquez M.A. *Etnias, desarrollo, recursos y tecnologías*. CIESAS, Gobierno del estado de Oaxaca. Oaxaca, México., p 110.
- Maldonado, B. 2004. Organización social y política. En: A.M. Barabas, M.A. Bartolomé, B. Maldonado *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas etnográfico*. INAH, Gobierno del Estado de Oaxaca, FCE. México., pp. 26, 28, 29.
- Martínez Saldaña, T. 1991. *Agricultura y Estado en México. Siglo XX*. En: T., Rojas. (coord.), *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. Editorial Grijalbo. CNCA. México, pp 309-402.
- Mora-Donatto, C.J. 2000. Derechos de los campesinos. Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, UNAM. México., pp. 3, 4, 16, 18, 25.

- Montañéz, C., y Warman, A. 1985. *Los productores de maíz en México: restricciones y alternativas*. Centro de Ecodesarrollo. México., pp 8-52, 217-226.
- Nahmad, S., González, A., Rees, M. 1988. *Tecnologías indígenas y medio ambiente*. Centro de Ecodesarrollo. México., pp.
- Neyra S., J.F., Neyra S., J.E., Mendoza P., A. 1986. Principales responsables de el proceso de desertificación de los ecosistemas forestales oaxaqueños y su impacto en la economía de los productores de maíz criollo de temporal. Reporte de investigación, pp. 9-22.
- Ordóñez, M.J. 2004. El territorio. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México., pp. 469-479.
- , Guadarrama, J., Aguilar Zúñiga, C., Rodríguez, P., Ruíz, A., Castellanos, A., Delgadillo, J. 2005. Estrategias de integración territorial en localidades rurales: análisis microrregional, Oaxaca. En: J. Delgadillo y M. J. Ordóñez. *Reporte final PAPIIT. Investigación regional aplicada al medio rural. Estrategias de integración territorial en localidades marginadas de Guerrero, Morelos, Oaxaca y Tlaxcala*. CRIM-UNAM.
- , R. López Velasco, P. Rodríguez. 2006. Caracterización de los productores rurales en los municipios de Guerrero y Oaxaca mediante el índice de campesinidad-agroindustrialidad. En: Delgadillo, J. *Enfoque territorial para el desarrollo rural en México*. CRIM-UNAM, Colegio de Tlaxcala, H. Cámara de Diputados y Ed. Miguel Porrúa. México.
- , R. López Velasco, P. Rodríguez. 2007. los productores rurales de Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultural de México. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica REDIBEC. Enviado para dictamen*.
- Ortiz Pérez, M.A. J.R. Hernández Santana y J.M. Figueroa Mah-Eng. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México, pp. 43-54.
- Palerm, A., Wolf, E.1972. Agricultura y civilización en Mesoamérica. SEPSETENTAS. México., pp. 30, 65 a 72.
- Primack, R., Roíz, R., Massardo, F., Feissinger, P. 2001. Conservación y desarrollo sustentable a niveles local y nacional. En : R. Primack, R. Roíz, P. Feisinger, R. Dirzo, F. Massardo. *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica. México, pp 585, 586.
- Raven, P.H., Jonson, G.B.1989. *Biology*.Times Mirror/Mosby College Publishing. St Louis Miss. E.U., p134.
- Rodríguez L., C., B. Scharrer. 1991. *La agricultura en el siglo XIX*. En: T., Rojas. (coord.), La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días. Editorial Grijalbo. CNCA. México, pp. 219-254.
- Rojas C., M. C. 1988. Producción campesina y tecnología agropecuaria en México. (Hacia una revaloración de la tecnología tradicional para el desarrollo agropecuario)., p1, 2, 4 ,5 , 21, 24, 26, 37, 46, 51, 54, 56, 71, 85, 91.
- Rojas Rabiela, T. 1991. *La agricultura en la época prehispánica*. En: T., Rojas. (coord.), La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días. Editorial Grijalbo. CNCA. México, pp 15-118.
- Romero Frizzi M. A. 1991. La agricultura en la época colonial. En: T., Rojas. (coord.), La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días. Editorial Grijalbo. CNCA. México, pp 139-215.

- Rubio Blanca. 2004. El sector agropecuario mexicano en los años noventa: subordinación desestructurante y nueva fase productiva. En: B. Rubio (coord.). *El sector agropecuario mexicano frente al nuevo milenio*. UNAM, Plaza y Valdés. México, pp. 17-44.
- Ruiz Cervantes, F.J. 1988. De la bola a los primeros repartos. En: M. Winter, M.A. Romero Frizzi, L. Reina, M. Esparza, F.J. Ruiz Cervantes. *Historia de la Cuestión agraria mexicana. Estado de Oaxaca Prehispánico-1924*. Volumen I. Juan Pablos Editor, Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México, Gobierno del Estado de Oaxaca, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. México, pp. 333-379.
- SAGARPA. 2005. Hacia una sociedad rural. SAGARPA. Fondo de Cultura Económica. México., pp.29-30.
- Segura, Jaime. 1988. Los indígenas y los programas de desarrollo agrario (1940-1964). En: M. Winter, M.A. Romero Frizzi, L. Reina, M. Esparza, F.J. Ruiz Cervantes. *Historia de la Cuestión agraria mexicana. Estado de Oaxaca 1925-1986*. Volumen II. Juan Pablos Editor, Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México, Gobierno del Estado de Oaxaca, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. México, pp. 189-290.
- SPP.1988. Hidrología del estado de Oaxaca. SPP. Dirección General de Geografía. Oaxaca, México, p 111.
- Toledo, V., Carabias, J., Mapes, C., Toledo, C. 1985. Ecología y autosuficiencia alimentaria. En: F. Velarde G., V. Toledo. 1991. Memorias. Diplomado en extensionismo. Módulo VII. Ecología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM, SARH. México., pp. 154-160, 165-168, 181, 182.
- , Ordóñez M.J. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. En: Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot, J. Fa. *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. Instituto de Biología. UNAM. México, pp. 739-755.
- , Alarcón-Chaires, P., Barón, L. 2002. *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. SEMARNAT, INE, UNAM. México.
- , Prado Arangua, R., Alarcón-Chaires, P. 2001. *Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica*. Etnoecologica, Instituto de Ecología-UNAM, Banco Mundial. Vol 6, no. 8
- . 2003. Ecología, espiritualidad y conocimiento. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable. U Iberoamericana, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe., pp122-125.
- . 2004. La ecología rural. *Ciencia y Desarrollo* 174: 36-43.
- , González de Molina, M. 2006. El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. En: F. Garrido, *et al* (eds.) *Las ciencias socio-ambientales*. Ed. Trotta, Madrid. En prensa.
- Torres Colín, R. 2004. Tipos de vegetación. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México
- Trejo, I. 2004. Clima. En: A.J. García Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas, (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México
- UNAM. 1988. Atlas de migración interna en México. UNAM. México. Lámina II.6
- Unikel, L., Ruiz Chapetto, C., Garza V. 1978. El desarrollo urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras. 2ª. Ed. Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México. México, pp. 337-355.

- Von Wobeser, G. 1991. IV. La agricultura en el porfiriato .En: T., Rojas. (coord.), *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. Editorial Grijalbo. CNCA. México, pp. 255-299.
- Warman, Arturo. 2001.El campo mexicano en el siglo XX. Fondo de Cultura Económica. México. pp 32 — 52, 133, 134, 193-195.
- Wellhausen, E.J. The agriculture of Mexico. *Scientific American*. Septiembre 1976. Vol.235. No.3 .pp.128-150
- Winter, M. 1988. Periodo Prehispánico. En: M. Winter, M.A. Romero Frizzi, L. Reina, M. Esparza, F.J. Ruiz Cervantes. *Historia de la Cuestión agraria mexicana. Estado de Oaxaca Prehispánico-1924*. Volumen I. Juan Pablos Editor, Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México, Gobierno del Estado de Oaxaca, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. México, pp. 25 a 43.
- Zamudio, Teodora. Centros Vavilov. Disponible en *Cuadernos de Bioética* [versión digital]. <http://www.prodiversitas.bioetica.org/nota63-3.htm>