



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

DESARROLLO RURAL

TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS COMO BASE PARA EL DISEÑO DE POLÍTICAS DE DESARROLLO RURAL TERRITORIAL. ESTUDIO DE CASO EN LA REGIÓN TEXCOCO DEL ESTADO DE MÉXICO

VÍCTOR MANUEL SANTOS CHÁVEZ

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2013

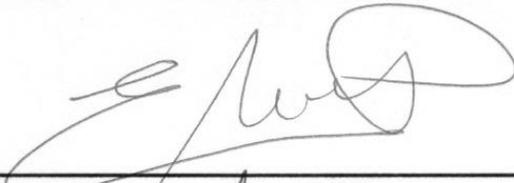
La presente tesis titulada: *Tipificación de productores agropecuarios como base para el diseño de políticas de desarrollo rural territorial. Estudio de caso en la Región Texcoco del Estado de México*, realizada por el alumno: **Víctor Manuel Santos Chávez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
DESARROLLO RURAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



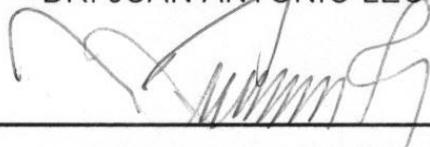
DR. ESTEBAN VALTIERRA PACHECO

ASESOR:



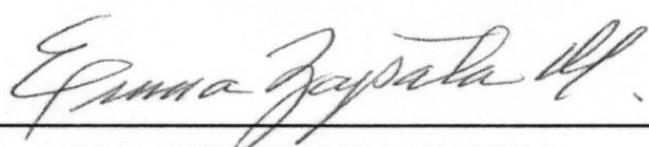
DR. JUAN ANTONIO LEOS RODRÍGUEZ

ASESOR:



DR. HERMILIO NAVARRO GARZA

ASESORA:



DRA. EMMA ZAPATA MARTELO

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Abril de 2013

TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS COMO BASE PARA EL DISEÑO DE POLÍTICAS DE DESARROLLO RURAL TERRITORIAL. ESTUDIO DE CASO EN LA REGIÓN TEXCOCO DEL ESTADO DE MÉXICO

Víctor Manuel Santos Chávez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2013

La investigación presenta una tipificación de productores agropecuarios de la Región Texcoco del Estado de México para el diseño políticas de desarrollo rural territorial. El concepto de nueva ruralidad se utilizó para identificar los cambios económicos, políticos y sociales que han impactado la región y superar perspectivas sectoriales y dicotómicas. Dicho concepto se operacionalizó a través de una encuesta por muestreo que utilizó muestreo aleatorio simple sin reemplazo con base en varianza máxima, con una confianza de 95.0% y una precisión de 8.0%, el tamaño de muestra fue de 151 productores. El insumo para tipificar a los productores fue la base de datos derivada de los resultados de la encuesta. La tipificación resultó de técnicas estadísticas multivariadas, se utilizó análisis de componentes principales, para delimitar variables importantes, y el método Ward para la obtención de clústers. Los resultados arrojaron cuatro tipos de productores (clústers) con los siguientes sistemas de producción: 1) campesino pluriactivo, donde la toma de decisiones depende de actividades no agropecuarias, los ingresos no agropecuarios representaron 68.5% del total, 2) agrícola familiar de subsistencia, en el que la agricultura determina la toma de decisiones en el núcleo familiar y sus ingresos no agropecuarios fueron de 47.0%; 3) agropecuario orientado al mercado con bajo nivel de capitalización, cuyos niveles de capitalización se compensan por el tamaño de la superficie y los ingresos no agropecuarios representan 18.0% de los totales; y 4) agropecuario intensivo, que se basa en superficie de riego y en el uso intensivo de mano de obra externa, no tiene ingresos por actividades no agropecuarias. La política territorial se orientó al primero y segundo clúster, y definió acciones encaminadas a transformar productiva e institucionalmente su territorio para reducir la pobreza rural.

Palabras clave: políticas públicas, desarrollo territorial, nueva ruralidad, tipificación de productores.

CLASSIFICATION OF FARMERS AS A BASIS FOR DESIGN OF TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT. CASE STUDY IN THE REGIÓN TEXCOCO OF MEXICO STATE

Víctor Manuel Santos Chávez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2013

The research presents a classification of farmers in the Texcoco Region of the Mexico State in order to design rural territorial development policies. The concept of new rurality was used to identify economic, political and social changes that have impacted the region, and also to overcome sectorial and dichotomous perspectives. This concept was operationalized through a sample survey used simple random sampling without replacement based on maximum variance, with a confidence of 95.0% and an accuracy of 8.0%, the sample size was 151 farmers. The input to typify producers was the database derived from results of the survey. The classification resulted from multivariate statistical techniques, we used principal components analysis to define important variables, and the Ward method for obtaining clusters. The results showed four types of producers (clusters) with the following systems: 1) pluriactive farmer, where decision-making depends on non-agricultural activities, non-agricultural income accounted for 68.5% of the total, 2) family subsistence farming, agriculture which determines the decision making in the household and farm income were 47.0%, 3) market-oriented agriculture with low capitalization, whose capitalization levels are offset by the size of the surface and farm income represented 18.0% of the total, and 4) intensive agriculture, which is based on surface irrigation and intensive use of foreign labor, no income for farm activities. The territorial policy was aimed at first and second cluster, and it defined actions to transform productive and institutionally its territory to reduce rural poverty.

Key words: public policy, territorial development, new rurality, classification of agricultural producers.

Agradecimientos

Al Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, por la oportunidad de emprender y finalizar estudios de posgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico brindado a través de la beca de manutención durante mis estudios de posgrado.

Al Consejo Particular integrado por:

- Dr. Esteban Valtierra Pacheco
- Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez
- Dr. Hermilio Navarro Garza
- Dra. Emma Zapata Martelo

por el apoyo que me ofrecieron durante mis estudios de posgrado, y sobre todo, por sus aportaciones al proceso de investigación que dio como resultado la presente tesis.

Especialmente al Dr. Valtierra y a la Dra. Zapata, quienes confiaron en la naturaleza y alcances de la investigación, a diferencia de la mayoría de colegas y profesores que la desestimaban por ser muy amplia y ambiciosa. Aún recuerdo que ante la insistencia de tomar sólo un municipio o de hacer un simple estudio de caso, los doctores Valtierra y Zapata no me desanimaron e insistieron en llevar toda la investigación tal como quedó sistematizada en la tesis.

A cada uno de los profesores con quienes tomé cursos durante mi estancia en la maestría, su contribución incidió de manera directa e indirecta en los resultados de esta tesis.

A Magín Zúñiga Estrada, por acompañarme desde el levantamiento de cuestionarios en campo, hasta la paciente lectura de los primeros borradores de la tesis, pasando por sus lecciones de estadística multivariada. Sobre todo por su amistad y a quien en casa desde hace años lo consideramos parte de la familia.

A la Dra. María de Jesús Santiago Cruz, con quien compartí cursos que enriquecieron la perspectiva teórica y analítica de la tesis.

Al Dr. José María Salas González, a quien debo el gusto por la investigación cuantitativa. La idea de una tipología de productores nació de mis andanzas y trabajo profesional con él durante más de cinco años en el ámbito de la evaluación de políticas públicas.

Dedicatoria

A mi madre, **Sofía Chávez Deheza**, esta tesis es tuya. A pesar de la profunda tristeza que siento de no verte, de sentirme nada sin ti; tus enseñanzas, cariño y amor en el pasado juntos me llenan de alegría e ilusión en el presente y me retan al amor en el futuro.

Al gran amor de mi vida, **Victoria Santos Díaz**. La mayor parte de mis acciones se basan en tu amor. Contemplar tu cariñosa sonrisa cada día me llena de fuerza e inspira todo mi ser. Eres todo en mi vida, te amo.

A mi esposa, **Amanda Yaollin Díaz Anguiano**, sabemos en silencio que sin tu cariño y apoyo desde que éramos preparatorianos, pasando por la carrera y ahora en la maestría, mi formación académica y profesional no hubiera sido la misma. Al igual que mi padre, sin tu apoyo para “entrar” en la Región Texcoco, quizás esta investigación no se hubiera llevado a cabo. Gracias por la paciencia en los momentos duros y sobre todo por el esfuerzo en cuidar la familia. Te amo.

A mi padre, **Cristóbal Santos Cervantes**, gracias a ti conocí la Región Texcoco y participé en proyectos con sus pobladores, sin duda ello derivó en el diseño y resultados de la tesis. Sin el apoyo moral y económico que le brindaste a mi familia no hubiera sido posible estudiar la maestría. Aunque cada día que pasa nos distanciamos teórica y metodológicamente, tengo mil razones para admirarte pero sólo una para quererte: tu congruencia teórica y el trabajo comprometido con la gente.

A mi hermano, **Rafael Gilberto Santos Chávez**, a quien respeto y admiro profundamente. Pero sobre todo a quien quiero con todo mi corazón.

A mi tío, **Juan Antonio Chávez Deheza**, quien francamente me tenía desesperado con su cariñosa insistencia en que hiciera la maestría, y a quien en momentos de estrés académico le reprochaba: *“tú tienes la culpa, yo estaba bien sin estudiar una maestría”*. Al final creo que su insistencia valió la pena.

A mis tías **Verónica Chávez Deheza** y **Ana María Chávez Deheza**, porque desde que falleció mi madre me tomaron como un hijo, al menos así lo siento. Sin ustedes el lazo con mi familia materna ya no existiría.

Con cariño y admiración a los familiares del lado de mi madre y de parte de mi padre.

Contenido

Índice de cuadros	6
Índice de figuras	7
Índice de gráficas.....	7
Índice de recuadros	9
Tabla de siglas	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1. EL ROL DEL MUNDO RURAL EN LA REGIÓN TEXCOCO	15
1.1 Delimitación territorial	15
1.2 Características de las áreas rurales en la Región Texcoco	18
1.2.1. Delimitación metodológica: ¿Qué es lo rural en México?	18
1.2.2. Perfil rural de la Región Texcoco	20
1.2.3. La Región Texcoco es un territorio rural periurbano.....	27
1.2.4. Indicadores de rezago social de la Región Texcoco.....	29
1.2.4.1. Medición de la pobreza multidimensional.....	29
1.2.4.2. Población en pobreza y pobreza extrema	31
1.2.4.3. Población vulnerable por carencias sociales	34
1.2.4.4. Población vulnerable por ingresos.....	35
1.2.4.5. Población no pobre y no vulnerable	37
1.2.4.6. Niveles de vulnerabilidad social	38
1.2.5. Análisis sectorial productivo en la Región Texcoco.....	47
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES EN LA REGIÓN TEXCOCO	54
2.1. Elementos de muestreo.....	54
2.1.1. Conceptos básicos.....	54
2.1.2. Fórmula de cálculo de tamaño de muestra considerando varianza máxima	56
2.1.3. Determinación del tamaño de la muestra	59
2.1.3.1. Distribución de la muestra por programas gubernamentales.....	61
2.1.3.2. Selección de los elementos de muestreo	62
2.2. Caracterización de productores de la Región Texcoco	63
2.2.1. Distribución del tamaño de muestra por municipio.....	63

2.2.2. Características sociodemográficas de los productores	66
2.2.2.1. <i>Sexo y edad de productores agropecuarios</i>	66
2.2.2.2. <i>Escolaridad de productores agropecuarios</i>	69
2.2.2.3. <i>Número de miembros que integran el núcleo familiar.....</i>	70
2.2.2.4. <i>Composición de los ingresos del núcleo familiar</i>	72
2.2.2.5. <i>Caracterización de las actividades no agropecuarias desarrolladas por los productores.....</i>	73
2.2.2.6. <i>Ingreso rural no agrícola de los productores entrevistados</i>	77
2.2.2.7. <i>Sostenimiento de actividades agropecuarias con base en el IRNA</i>	80
2.2.2.8. <i>Días dedicados a las actividades agropecuarias.....</i>	83
2.2.2.9. <i>Días dedicados a las actividades no agropecuarias</i>	84
2.2.3. Características de las unidades de producción agropecuaria en la Región Texcoco.....	85
2.2.3.1. <i>Composición de ingresos de las unidades de producción</i>	86
2.2.3.2. <i>Uso y disponibilidad de mano de obra en las unidades de producción.....</i>	87
2.2.3.3. <i>Contratación de mano de obra eventual y permanente en las unidades de producción</i>	90
2.2.3.4. <i>Control de ingresos y costos de producción en las unidades de producción</i>	92
2.2.3.5. <i>Nivel de organización en las unidades de producción</i>	93
2.2.4. Unidades de producción agrícola	93
2.2.4.1. <i>Tipo de productor</i>	94
2.2.4.2. <i>Tenencia de la tierra.....</i>	95
2.2.4.3. <i>Cambio del uso de suelo agrícola a habitacional.....</i>	98
2.2.4.4. <i>Cultivos sembrados en 2011</i>	99
2.2.4.5. <i>Nivel tecnológico en las unidades de producción agrícolas.....</i>	102
2.2.5. Unidades de producción pecuaria	108
2.2.5.1. <i>Tipo de productor</i>	109
2.2.5.2. <i>Principal especie explotada.....</i>	110
2.2.5.3. <i>Calidad genética del ganado y fuentes de alimentación.....</i>	111
2.2.5.4. <i>Salud y reproducción animal</i>	113
2.2.5.5. <i>Destino principal de la producción pecuaria</i>	114
2.3. Percepción de los productores agropecuarios sobre programas gubernamentales	115
2.3.1. Principales apoyos gubernamentales recibidos	115

2.3.1.1. Programa 70 y más.....	116
2.3.1.2. Procampo.....	116
2.3.2. Destino principal de los apoyos gubernamentales recibidos	116
2.4. Análisis de problemas del medio rural en la Región Texcoco.....	118
2.4.1. Apoyos requeridos para solucionar los problemas en el campo	119
2.4.2. Percepción sobre la dinámica de la unidad de producción.....	120
2.4.3. Razones por las que los productores continúan trabajando el campo	123
2.4.4. Percepción sobre el bienestar familiar	124
CAPÍTULO 3. TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE LA REGIÓN TEXCOCO	126
3.1. Antecedentes y referencias.....	126
3.2. Metodología para la tipificación de productores	128
3.2.1. Selección de variables	128
3.2.2. Análisis de componentes principales	134
3.2.3. Análisis clúster	146
3.3. Descripción de los tipos de productores identificados	153
3.3.1. Características socioeconómicas de productores del clúster 1	155
3.3.1.1. Edad	155
3.3.1.2. Escolaridad	155
3.3.1.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos	156
3.3.1.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar.....	156
3.3.1.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias.....	157
3.3.2. Características del sistema productivo del clúster 1	160
3.3.2.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado.....	161
3.3.2.2. Uso de mano de obra.....	161
3.3.2.3. Nivel tecnológico	162
3.3.2.4. Destino principal de la producción.....	163
3.3.3. Características socioeconómicas de productores del clúster 2	166
3.3.3.1. Edad	166
3.3.3.2. Escolaridad	166
3.3.3.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos	167

3.3.3.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar.....	167
3.3.3.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias.....	168
3.3.4. Características del sistema productivo del clúster 2.....	171
3.3.4.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado.....	172
3.3.4.2. Uso de mano de obra.....	172
3.3.4.3. Nivel tecnológico.....	173
3.3.4.4. Destino principal de la producción.....	174
3.3.5. Características socioeconómicas de productores del clúster 3.....	176
3.3.5.1. Edad.....	176
3.3.5.2. Escolaridad.....	176
3.3.5.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos.....	177
3.3.5.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar.....	177
3.3.5.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias.....	178
3.3.6. Características del sistema productivo del clúster 3.....	181
3.3.6.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado.....	182
3.3.6.2. Uso de mano de obra.....	182
3.3.6.3. Nivel tecnológico.....	183
3.3.6.4. Destino principal de la producción.....	184
3.3.7. Características socioeconómicas de productores del clúster 4.....	184
3.3.8. Características del sistema productivo del clúster 4.....	185
3.4. Análisis comparativo de sistemas de producción identificados.....	188
3.4.1. Caracterización cualitativa de sistemas de producción en la Región Texcoco..	188
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN LA REGIÓN TEXCOCO POR TIPO DE PRODUCTOR.....	190
4.1. Metodología de identificación del problema principal por tipo de productor.....	190
4.2. Resultados de los talleres de planeación estratégica.....	193
4.2.1. Análisis de problemas de clúster 1.....	193
4.2.2. Análisis de problemas de clúster 2.....	198
CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE LA POLÍTICA TERRITORIAL EN LA REGIÓN TEXCOCO CON BASE EN EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS.....	202
5.1. El proceso de diseño de políticas de desarrollo rural territorial.....	202

5.1.1. Alternativas de solución a problemas de productores clúster 1	205
5.1.2. Alternativas de solución a problemas de productores clúster 2	210
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	214
BIBLIOGRAFÍA	216
ANEXOS.....	223
Anexo 1. Estrategia metodológica de la investigación	223
Anexo 2. Matriz de correlaciones.....	224

Índice de cuadros

Cuadro 1. Definición de lo rural según tamaño de localidad.....	20
Cuadro 2. Distribución nacional de la población por tipo de localidad, 2010	21
Cuadro 3. Población rural por tamaño de localidad en la RT, 2010.....	23
Cuadro 4. Tendencia del crecimiento de la población rural en la RT, 1990-2010.....	25
Cuadro 5. Unidades de producción rural en la RT con y sin actividad agropecuaria, 2007	47
Cuadro 6. Principal actividad desarrollada en UPR, 2007	48
Cuadro 7. Superficie según uso del suelo y vegetación en la RT (Km ²), 2007	49
Cuadro 8. UPR según origen de los ingresos del productor, 2007	50
Cuadro 9. UPR según tipo de actividad no agropecuaria, 2007	51
Cuadro 10. Razones por las que no fueron sembradas las UPR en la RT, 2007	53
Cuadro 11. Marco de muestreo del proyecto	60
Cuadro 12. Distribución de la muestra por programa gubernamental.....	62
Cuadro 13. Sexo de los entrevistados.....	66
Cuadro 14. Nombre del oficio de actividades no agropecuarias.....	75
Cuadro 15. Puesto desempeñado en las actividades no agropecuarias	79
Cuadro 16. Promedio de días dedicados a la agricultura por mes, 2011.....	83
Cuadro 17. Promedio de días dedicados a las actividades no agropecuarias por mes, 2011....	85
Cuadro 18. Empleo de fuerza de trabajo familiar en la UPR	89
Cuadro 19. Número de trabajadores eventuales contratados en la UPR.....	90
Cuadro 20. Mano de obra permanente en las UPR.....	91
Cuadro 21. Superficie promedio en la RT por tipo de tenencia (ha)	96
Cuadro 22. Superficie agrícola de temporal y de riego en la RT (ha)	97
Cuadro 23. Estimación de precio de venta por ha agrícola en RT.....	99
Cuadro 24. Principales cultivos sembrados según superficie (ha).....	101
Cuadro 25. Existencia promedio de ganado por principal especie	110
Cuadro 26. Destino principal de la producción pecuaria.....	115
Cuadro 27. Distribución de Procampo por rango de monto recibido.....	116
Cuadro 28. Ámbitos prioritarios para mejorar la actividad productiva	120
Cuadro 29. Principales problemas reportados por los productores	121
Cuadro 30. Percepción sobre la dinámica de la UPR.....	121
Cuadro 31. ¿Cree que en el futuro sus hijos se harán cargo de la UPR?	123
Cuadro 32. Motivos por los que los productores siguen trabajando en el campo	124
Cuadro 33. ¿Cómo viven usted y su familia hoy en comparación con hace cinco años?	124
Cuadro 34. ¿Cómo cree que vivirá usted y su familia en los próximos años?	125
Cuadro 35. Coeficientes de variación de las variables seleccionadas.....	131
Cuadro 36. Matriz de correlaciones de variables seleccionadas	133
Cuadro 37. Eigenvalores obtenidos en la investigación.	139
Cuadro 38. Eigenvectores seleccionados para construir los componentes principales (variables artificiales).....	142
Cuadro 39. Comunalidades de variables aportadas por componentes principales.....	143
Cuadro 40. Interpretación de componentes principales.....	145
Cuadro 41. Indicadores del IRNA del clúster 1.....	157

Cuadro 42. Principales cultivos sembrados, clúster 1	161
Cuadro 43. Indicadores del IRNA del clúster 2.....	168
Cuadro 44. Principales cultivos sembrados, clúster 2	172
Cuadro 45. Indicadores del IRNA del clúster 3.....	178
Cuadro 46. Principales cultivos sembrados, clúster 3	182
Cuadro 47. Análisis comparativo de características cuantitativas de tipología de productores	186
Cuadro 48. Análisis comparativo de características cuantitativas de sistemas de producción asociados a clústers	187
Cuadro 49. Matriz de Marco Lógico	193
Cuadro 50. Resumen narrativo de MML de clúster 1	208
Cuadro 51. Agenda de necesidades prioritarias para productores clúster 1	209
Cuadro 52. Resumen narrativo de MML de clúster 2	212
Cuadro 53. Agenda de necesidades prioritarias para productores clúster 2.....	213

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la Región Texcoco.....	16
Figura 2. Estructura poblacional por número y tamaño de localidad en la RT, 2010.	22
Figura 3. Tamaño de la muestra considerando varianza máxima.....	59
Figura 4. Distribución espacial de las unidades de muestreo	65
Figura 5. Dendograma del análisis de clústers.....	152
Figura 6. Árbol de problemas de productores pertenecientes a clúster 1	197
Figura 7. Árbol de problemas de productores pertenecientes a clúster 2	201

Índice de gráficas

Gráfica 1. Población total en la Región Texcoco, 2010	23
Gráfica 2. Población total en el Estado de México, 1890-2010.....	24
Gráfica 3. Población rural y urbana en la RT (%), 1990-2010	26
Gráfica 4. Población en situación de pobreza en la RT (%), 2010.....	32
Gráfica 5. Población en pobreza extrema en la RT (%), 2010.....	33
Gráfica 6. Población vulnerable por carencias sociales en la RT (%), 2010	34
Gráfica 7. Población vulnerable por ingresos en la RT (%), 2010	35
Gráfica 8. Líneas de bienestar y bienestar mínimo en la RT (%), 2010.....	36
Gráfica 9. Población no pobre y no vulnerable en la RT (%), 2010	38
Gráfica 10. Población con rezago educativo en la RT (%), 2010.....	40
Gráfica 11. Población con carencia a servicios de salud en la RT (%), 2010	41
Gráfica 12. Población con carencia por acceso a seguridad social en la RT (%), 2010.....	43
Gráfica 13. Población con carencia por calidad y espacios de vivienda en la RT (%), 2010	44
Gráfica 14. Población con carencia a servicios básicos en vivienda en la RT (%), 2010.....	45
Gráfica 15. Población con carencias por acceso a alimentación en la RT (%), 2010	46
Gráfica 16. Tendencia de superficie sembrada y cosechada en la RT, 2003-2011	52
Gráfica 17. Distribución del tamaño de muestra por municipio	64

Gráfica 18. Estratos de edad de productores agropecuarios.....	67
Gráfica 19. Estratificación de edades según sexo.....	68
Gráfica 20. Estado civil de productores agropecuarios.....	69
Gráfica 21. Grado de escolaridad de productores según sexo.....	70
Gráfica 22. Tamaño de las familias de los productores agropecuarios.....	71
Gráfica 23. Composición porcentual de los ingresos de núcleos familiares.....	73
Gráfica 24. Importancia relativa del IRNA en unidades familiares.....	75
Gráfica 25. Rama de la actividad económica de empleo no agropecuario.....	76
Gráfica 26. Ingreso promedio mensual por actividades no agropecuarias.....	78
Gráfica 27. Productores agropecuarios con derecho a servicio médico (%).....	79
Gráfica 28. Parte del IRNA destinado a las actividades primarias (%).....	81
Gráfica 29. Razones por las que se destina parte del IRNA al campo.....	82
Gráfica 30. Composición porcentual de ingresos derivados del campo.....	87
Gráfica 31. ¿Quién realiza las actividades en el campo?.....	89
Gráfica 32. Control de costos de producción en las unidades de producción.....	92
Gráfica 33. Registro de costos de producción según escolaridad.....	93
Gráfica 34. Años de dedicarse a la agricultura.....	95
Gráfica 35. Superficie agrícola por estratos (ha).....	96
Gráfica 36. Principales cultivos sembrados en la RT, 2011.....	100
Gráfica 37. Sistemas de riego utilizados en las UPR.....	103
Gráfica 38. Destino de la producción agrícola en la RT (%).....	104
Gráfica 39. Destino del apoyo económico de la familia en las actividades agrícolas.....	105
Gráfica 40. Uso de mano de obra familiar en las actividades agrícolas.....	106
Gráfica 41. Tipo de semilla utilizada en la siembra.....	107
Gráfica 42. Principal medio utilizado para la nutrición del cultivo.....	108
Gráfica 43. Años de dedicarse a la ganadería.....	109
Gráfica 44. Principal especie animal explotada en las UPR de la RT.....	111
Gráfica 45. Calidad genética del ganado en la RT.....	112
Gráfica 46. Principales fuentes de alimentación en las explotaciones ganaderas.....	113
Gráfica 47. Principales acciones de salud animal.....	114
Gráfica 48. Destino principal de los apoyos recibidos (%).....	117
Gráfica 49. ¿Los apoyos productivos ayudaron a solucionar algún problema en el campo? ...	118
Gráfica 50. Tipo de apoyo que necesitan los productores agropecuarios.....	122
Gráfica 51. Sedimentación de eigenvalores.....	140
Gráfica 52. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 1.....	158
Gráfica 53. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 1.....	160
Gráfica 54. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 2.....	169
Gráfica 55. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 2.....	171
Gráfica 56. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 3.....	179
Gráfica 57. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 3.....	181

Índice de recuadros

Recuadro 1. Perfil de productores que abandonaron la actividad primaria.....	86
Recuadro 2. Características socioeconómicas de productores del clúster 1	154
Recuadro 3. Características del sistema de producción asociado a clúster 1	159
Recuadro 4. Características socioeconómicas de productores del clúster 2	165
Recuadro 5. Características del sistema de producción asociado a clúster 2	170
Recuadro 6. Características socioeconómicas de productores del clúster 3	175
Recuadro 7. Características del sistema de producción asociado a clúster 3	180

Tabla de siglas

CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DOF	Diario Oficial de la Federación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ha	Hectárea(s)
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IRNA	Ingreso Rural No Agrícola
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
MML	Matriz de Marco Lógico
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
RIMISP	Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción
RT	Región Texcoco del Estado de México
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAS©	Statistical Analysis System. Software de análisis estadístico
SCE	Suma de Cuadrados del Error
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Gobierno del Estado de México
TMCA	Tasa Media de Crecimiento Anual
UPR	Unidad de Producción Rural

INTRODUCCIÓN

El documento sistematiza los resultados de una investigación realizada durante el periodo 2011-2012 para indagar cuáles deberían ser las políticas públicas que respondiesen a las profundas transformaciones en el mundo rural para fortalecer el desarrollo rural territorial. El concepto de *nueva ruralidad* se utilizó como lente de observación para detallar aquellos procesos que las perspectivas sectoriales desconocían; permitió reconocer las amplias transformaciones en el mundo rural derivado de los procesos de globalización; coadyuvó a superar la visión dicotómica campo – ciudad y enfatizar las relaciones intersectoriales en el análisis del ámbito rural contemporáneo.

La investigación presenta una propuesta de desarrollo rural territorial con base en una tipificación de productores agropecuarios de la Región Texcoco (RT) del Estado de México. En términos de política pública se partió del supuesto de que con la disponibilidad de grupos homogéneos de productores se obtienen grupos de población objetivo en donde las acciones de gobierno pueden ser más eficaces y eficientes, así como apegarse a objetivos de interés público. El concepto de nueva ruralidad al reconocer la complejidad de las sociedades rurales y la multiplicidad de respuestas, actores, funciones y dinámicas sociales y económicas en el mundo rural (CEDRSSA, 2006; Salas *et al.*, 2011) fue el elemento conceptual idóneo para contribuir a que en las nuevas formulaciones de políticas, planes y programas se disminuyera el sesgo sectorial y se destacasen los vínculos rural-urbano como constitutivos del territorio.

La tipificación se basó en métodos estadísticos multivariados; los datos provinieron del levantamiento de una encuesta por muestreo realizada a 151 productores agropecuarios de la RT durante el segundo semestre del 2012. La propuesta de política se basó en la tipificación y emanó de procesos de discusión y argumentación con productores de dos estratos.

El principio metodológico que rigió la investigación partió del siguiente planteamiento del problema: ¿Cuáles deberían ser las políticas públicas que respondan a las profundas transformaciones en el mundo rural en el marco de la nueva ruralidad para fortalecer el desarrollo rural territorial? Con base en el planteamiento propuesto, la investigación se formuló como objetivo general: elaborar una propuesta de política pública para el medio rural en la Región Texcoco del Estado de México, desde la perspectiva de la nueva ruralidad, para fortalecer los procesos de desarrollo rural territorial. Los objetivos particulares fueron los siguientes:

- Analizar las tendencias y los principales indicadores relacionados con los ámbitos socioeconómicos de los territorios rurales de la RT,
- Realizar una caracterización de productores agropecuarios en la RT, desde una perspectiva integral que supere visiones sectoriales y dicotómicas en el análisis del sector rural,
- Realizar una tipificación de productores agropecuarios de la RT como insumo para mejorar el diseño e instrumentación de la política pública de desarrollo rural en la RT,
- Incorporar elementos de diseño de política para fortalecer estrategias de instrumentación de políticas de desarrollo rural territorial en la RT.

La investigación propuso como hipótesis que en la RT las actividades agrícolas dejaron de ser el eje rector de la organización social y económica, dando paso a la diversificación laboral y a la pluriactividad dirigida al sector terciario y al comercio, sin embargo, también se planteó que las actividades no agrícolas subsidiaban la producción agrícola en aquellas unidades con bajos niveles de capitalización y bajos ingresos.

La razón de realizar la investigación, además de que no hay en la RT una tipificación de productores agropecuarios, se articuló con los resultados derivados del análisis de la tendencia en las políticas públicas de subsidio agrícola en México, la cual refleja una política pública mal diseñada debido a los efectos negativos de éstas, tales como la

profundización de la desigualdad social y el incremento de la pobreza, se advierte *“...que ante la acumulación de diversos propósitos desconectados e incluso contradictorios, los procedimientos formales pueden convertirse en un medio para captar y desviar los recursos públicos; y con el tiempo, las rutinas burocráticas pueden suplir los propósitos originales de una política”* (Merino, 2010, en Fox, Jonathan; y Haight, Libby, 2010). Como señalan De Janvry y Sadoulet (2004), la persistencia en el mundo rural de la concentración de las formas más extremas de pobreza y la creciente desigualdad en la distribución de los ingresos rurales exige que se exploren métodos alternativos que proyecten al máximo el potencial del valor agregado de los recursos locales subutilizados; que integren las actividades rurales y urbanas en una sola dimensión territorial, centrada en proyectos económicos regionales y locales que integren cadenas de valor; y que incorporen a la población rural pobre a las oportunidades de empleo e inversión generadas por el crecimiento local mutisectorial. En suma, que se exploren métodos de desarrollo rural territorial.

La estrategia metodológica incluyó la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Dicha estrategia abarcó cinco procesos para la consecución de los objetivos de investigación: 1) reconocimiento de problemas públicos (métodos cualitativos); 2) discusión teórica (métodos cualitativos); 3) caracterización de actores que padecen los problemas públicos (métodos cuantitativos); 4) proceso de la decisión (métodos cualitativos y cuantitativos); 5) validación de la agenda en asunto público (métodos cualitativos) (**Anexo 1**).

Los resultados de la investigación se integraron y estructuraron en seis capítulos. Cada uno de ellos está redactado de tal forma que se puede leer independientemente de los anteriores, y en cada uno se describe la metodología utilizada en el mismo y los resultados específicos. La integralidad de la investigación se articula con el objetivo general y con los componentes específicos de la investigación.

El primer capítulo analiza el contexto de las áreas rurales en la región, éste se basó en información estadística para analizar el rol de la población rural y de la agricultura en la

Región Texcoco. En el segundo capítulo se presenta la caracterización de productores agropecuarios y sus unidades de producción derivado de los resultados de la encuesta por muestreo. En el tercer capítulo se exponen los métodos multivariados utilizados para la tipificación de productores, además se caracterizan cuantitativa y cualitativamente los estratos de productores derivados de los métodos estadísticos utilizados. Se identifican y analizan los principales problemas por estrato de productor en el capítulo 4. Los lineamientos para la propuesta de la política territorial en la región, con base en el análisis previo de la tipificación de productores y su respectivo análisis de problemas, se establecieron en el quinto capítulo. En el último capítulo se concluye con reflexiones teóricas y recomendaciones técnicas con base en la argumentación presentada en los capítulos precedentes.

CAPÍTULO 1. EL ROL DEL MUNDO RURAL EN LA REGIÓN TEXCOCO

El propósito del capítulo es presentar el contexto que caracteriza al mundo rural en la región de estudio y el papel que desempeñan las actividades agropecuarias y la diversificación económica en el contexto territorial. Con base en información estadística disponible se analizan los siguientes tópicos: definiciones del concepto de población “rural” y su operacionalización en lo regional, estatal y nacional; indicadores de rezago social relacionados con la pobreza multidimensional; así como las características de las actividades primarias y sus problemas en la RT.

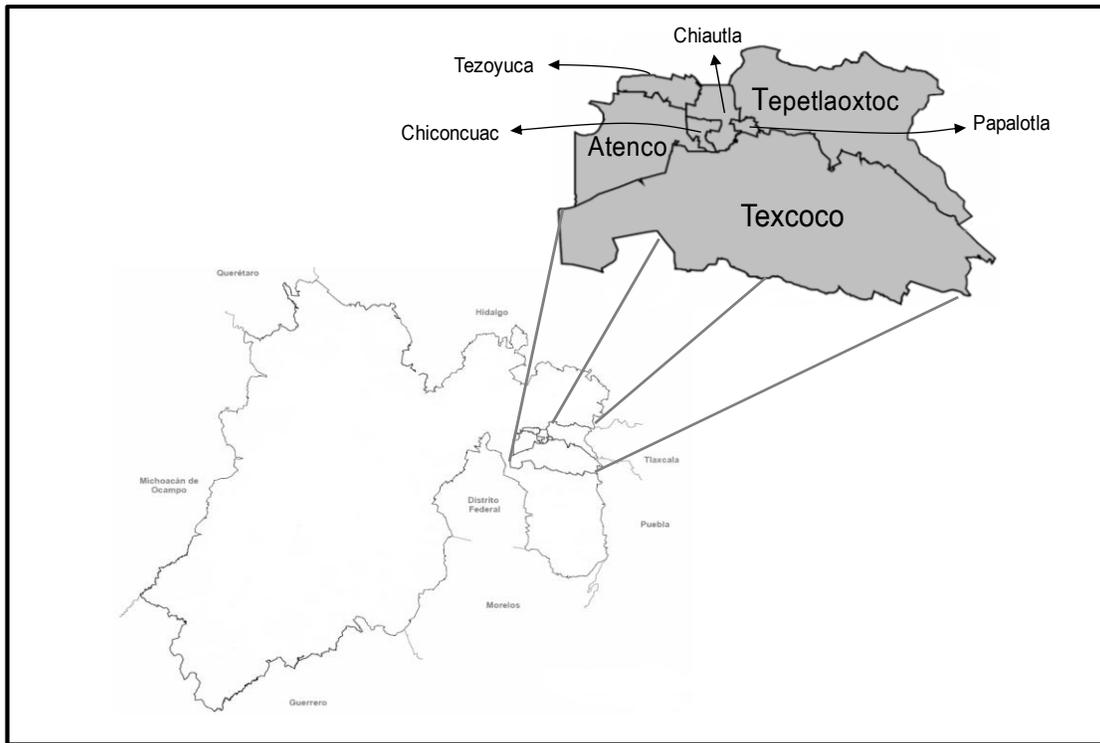
1.1 Delimitación territorial

La RT, ubicada en la parte noreste del Valle de México, se extiende desde la orilla del lago seco de Texcoco, hasta la sierra de Tláloc que divide el Valle del estado de Tlaxcala. Actualmente comprende los municipios de Atenco, Texcoco, Tezoyuca, Tepetlaoxtoc, Chiconcuac, Chiautla y Papalotla (**Figura 1**).

La RT está fuertemente permeada por la influencia de las dinámicas socioeconómicas de la ciudad de México; en estas dinámicas los poblados rurales de la RT tienden a parecerse más a los urbanos, pues los sectores del comercio y servicios han adquirido cada vez más relevancia, sobre todo, en aquellos poblados con alta densidad de población.

La RT se ubica en el centro del país, donde la vida rural tiene especificidades que no son generalizables al resto del país: las economías locales y regionales han dejado de depender de las actividades agrícolas, estas economías se dinamizan gracias a actividades no agrícolas, sobre todo las terciarias informales que emplean a los propios miembros del hogar o a asalariados en condiciones de trabajo precario (Appendini y Torres-Mazuera, 2008).

Figura 1. Ubicación geográfica de la Región Texcoco



Fuente: Elaboración propia, 2012.

Según Magazine y Martínez (2010) la RT cuenta con una riqueza cultural que data de la época precolombina; desde antes de la colonización española, los pueblos residentes conformaron una cultura política, social, económica y religiosa muy importante (ciudad - Estado de Texcoco), esta organización fue aprovechada por los españoles para controlar los pueblos conquistados y la adaptaron a los requerimientos de la corona española.

Hasta la fecha se mantiene gran parte de la organización comunitaria, tanto con implicaciones políticas como económicas, sociales y religiosas. La región adquiere relevancia para la investigación, por múltiples fenómenos de importancia para la formulación de políticas públicas de corte territorial. Algunas de sus características sobresalientes son:

- Combinación manifestada entre la continuidad sociocultural y las transformaciones que le ha traído la cercanía con la Ciudad de México.

- Las poblaciones rurales experimentan procesos duales de urbanización, por una parte y a la vez de resistencia de su vida sociocultural campesina, por la otra.
- Desde la época precolombina la región se consolidó e integró como tal con base en un sistema de riego construido en el siglo XV que dirigió el agua proveniente de los manantiales en la sierra a varios pueblos de la Región (Palerm y Wolf, 1972). Este sistema de riego sigue en uso y todavía conecta algunos pueblos, sin embargo, debido a que en la actualidad sólo provee de agua a algunos poblados, es menos importante para la definición e integración de la región.

Lo que define y caracteriza la región en los tiempos modernos son:

- Su cercanía con la Ciudad de México.
- Presencia regional de una industria de la ropa centrada en el municipio de Chiconcuac.
- Proceso de homogenización de las actividades económicas.
- *“...se ha observado que el entendimiento y práctica de la vida indígena y campesina parece estar viva en los pueblos de la llanura y de la sierra...”* (Magazine y Martínez, 2010).
- Cultura indígena – campesina detrás de una apariencia urbana.
- Los residentes, a pesar de dedicarse a actividades industriales, emplean parte de sus ganancias urbanas en la reproducción y fortalecimiento de sistemas rituales de fiestas, ligados muchos de ellos a la vida campesina y a sus unidades productivas.
- La sociedad rural ya no depende del acceso a la tierra, ni de la agricultura como eje de la organización de la reproducción de la unidad doméstica; la cuestión laboral, más que la agraria, es ahora el tema fundamental de la reproducción del modo de vida rural (Appendini y Torres-Mazuera, 2008).

1.2 Características de las áreas rurales en la Región Texcoco

En esta sección se caracterizan las áreas rurales en los siete municipios que comprende la RT, desde una visión integral, que analiza los diferentes enfoques utilizados en su descripción, se analiza la tendencia y los principales indicadores relacionados con los ámbitos socioeconómicos de los territorios rurales.

1.2.1. Delimitación metodológica: ¿Qué es lo rural en México?

El término “rural” no tiene una definición exacta, ni empírica ni conceptualmente (Wiggins y Proctor, 2001). La ausencia de una definición exacta se debe a que algunas de las características que tradicionalmente definían al medio rural, tales como la actividad agrícola de sus habitantes, la fuerte dependencia de su economía de los recursos naturales y de la extracción de materias primas, han dejado de ser consideradas como específicas del medio rural (Ceña, 1992).

Por otra parte, la dificultad de adoptar definiciones operacionales estriba en que generalmente éstas se dividen principalmente en dos ámbitos: demográficos y productivos. En el caso de los enfoques demográficos han generalizado la consideración de lo rural como los espacios con población dispersa o localizada en concentraciones no mayores de 2,500 habitantes (Echeverri y Ribero, 2002) con lo cual se minimiza la población rural o simplemente no se tiene claro dónde ubicar el umbral, los criterios para fijar y defender esos límites se establecen en un momento definido, lo que hace difícil y arbitrario su uso para el análisis histórico (Warman, 2001). En el caso de los enfoques productivos definen lo rural a partir de la base económica, estableciendo lo rural como espacios que dependen esencialmente de actividades primarias y sus múltiples interconexiones subsectoriales (Echeverri y Ribero, 2002), sin embargo, lo rural trasciende lo agropecuario y mantiene fuertes nexos de intercambio con las áreas urbanas, tanto en la provisión de alimentos como de bienes y servicios (Pérez, 2002).

Esta investigación no desconoce la importancia de superar definiciones demográficas y productivas de lo rural; se reconoce la condición básica de construcción de una sociedad rural a partir de la dependencia existente entre los condicionantes de localización de la base económica y la formación de asentamientos humanos dependientes de ella (Echeverri y Ribero, 2002). Se advierte que *“El factor diferenciador de lo rural radica en el papel determinante de la oferta de recursos naturales que determina patrones de apropiación y permanencia en el territorio, en procesos históricos”* (Echeverri y Ribero, 2002: 24).

La anterior definición tiene la ventaja de que articula una visión de base económica con la conformación de condicionantes de localización en la formación de asentamientos humanos, así *“...el medio rural es un conjunto de regiones o zonas (territorio) cuya población desarrolla diversas actividades o se desempeña en distintos sectores, como la agricultura, la artesanía, las industrias pequeñas y medianas, el comercio, los servicios, la ganadería, la pesca, la minería, la extracción de recursos naturales y el turismo, entre otros. En dichas regiones o zonas hay asentamientos que se relacionan entre sí y con el exterior, y en los cuales interactúan una serie de instituciones, públicas y privadas”* (Pérez, 2002:17).

Lo rural como unidad de investigación o como categoría de análisis requiere una visión pragmática, por tanto, la investigación en este contexto asume la categoría de *locality studies*, donde se acepta una dimensión espacial para analizar temas específicos como el cambio y la reproducción social en localidades “rurales” (Cloke, 1987). En este sentido para articular el análisis del comportamiento de la población rural y analizar comparativamente variables de interés investigativo, la presente investigación tomó un criterio demográfico y lo articuló con el análisis de variables económicas.

En esta sección se define lo rural como categoría de análisis, es decir, como un continuo de asentamientos poblacionales que en el caso de la RT van desde un extremo con cientos de pequeñas localidades (algunas de ellas tan pequeñas que sólo tienen entre 1 a 49 habitantes) hasta otro extremo con un sólo centro urbano de entre

100,000 y 499,999 habitantes. Por lo tanto, este apartado parte del análisis de “lo rural” con base en el tamaño de la población, es decir, aquella que coincide estrechamente con las categorías más frecuentemente utilizadas entre los hacedores de políticas y los académicos en México (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Definición de lo rural según tamaño de localidad

No.	Tipo de localidad	Tamaño de localidades
1	Rural disperso	Menos de 2,500 habitantes
2	Rural semiurbano	Entre 2,500 y 15,000 habitantes
3	Urbano intermedio	Entre 15,000 y 100,000 habitantes
4	Urbano o urbano metropolitano	Más de 100,000 habitantes

Fuente: Elaboración propia con base en OCDE (2007).

Con base en la clasificación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2007) este capítulo proporciona un panorama exhaustivo de las dinámicas socioeconómicas que caracterizan las áreas rurales en la RT. Este apartado sentará las bases para las futuras discusiones sobre diseño de políticas.

1.2.2. Perfil rural de la Región Texcoco

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un umbral muy pequeño para delimitar la población rural, pues de las aproximadamente 192 mil localidades que existen en el país, 188 mil tienen menos de 2,500 habitantes, lo cual constituye 23% de la población nacional. Sin embargo, algunos estudios se refieren a éstas como localidades “**rurales dispersas**” (OCDE, 2007), además utilizan un umbral significativamente mayor (15,000 habitantes) para referirse a estas áreas como “**rurales**”. Según la OCDE se incluyen como poblaciones rurales aquellas comunidades categorizadas como “rurales dispersas” y “rurales semiurbanas”. *“Es común agrupar estas dos categorías, dado que las condiciones de vida de la población en asentamientos de menos de 15,000 habitantes cuentan con características más parecidas al ambiente “rural” que al “urbano””* (OCDE, 2007: 38).

Utilizando este umbral, en México la población rural asciende a 42.2 millones, es decir, 37.5% de la población nacional es rural. Las localidades de más de 15,000 habitantes son consideradas “urbanas” lo cual representó en 2010 poco más del 60% de la población total nacional (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Distribución nacional de la población por tipo de localidad, 2010

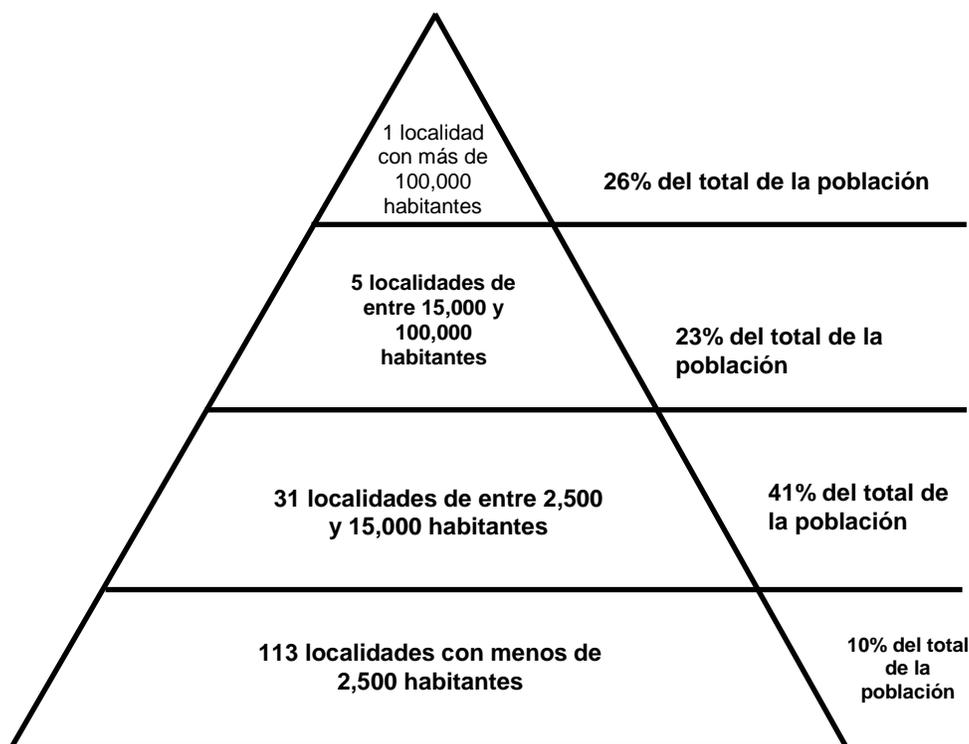
No.	Categoría	Localidades		Población	
		Número	%	Número	%
1	Rural disperso	188,594	98.1	26,049,128	23.2
2	Rural semiurbano	3,021	1.6	16,107,633	14.3
3	Urbano intermedio	499	0.3	16,481,405	14.7
4	Urbano metropolitano	131	0.1	53,698,372	47.8
Total nacional		192,245	100.0	112,336,538	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (2010).

Al aplicar los umbrales arriba descritos en los siete municipios que comprende la RT se advierte que poco más de la mitad de la población regional vive en áreas rurales. De las 150 localidades que hay en la región 96% son rurales y el resto urbanas. La población rural (umbrales “rural disperso” y “rural semiurbano”) representa poco más del 50% de la población regional (208,531 habitantes).

Las áreas rurales en la RT se caracterizan por su *dispersión poblacional*, ya que en 113 localidades de la RT se encuentra 10% de la población total; mientras que en una localidad de más de 100,000 habitantes se concentra casi una tercera parte de la población regional (**Figura 2**).

Figura 2. Estructura poblacional por número y tamaño de localidad en la RT, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (2010).

La creciente dispersión de la población rural en localidades pequeñas es un proceso complejo con muchas implicaciones, representa una resistencia a la urbanización, es también síntoma de la pobreza, de la falta de oportunidades que obliga a buscar un espacio nuevo para permanecer, aparentemente este proceso en México se relaciona con la crisis en la producción agropecuaria y el agotamiento del reparto agrario (Warman, 2001).

Al profundizar en el grado de dispersión de la población se advierte que una tercera parte de las localidades en la región son de menos de 50 habitantes. Además, hay 88 localidades con menos de 500 habitantes, mismas que concentran tan sólo 2.4% de la población en la RT, mientras que en el polo extremo se ubican seis localidades urbanas: Atenco, Chiconcuac, Coatlinchán, Tulantongo, Texcoco y Tezoyuca, donde viven 199,163 habitantes, las cuales representan 48.9% de la población regional (**Cuadro 3**).

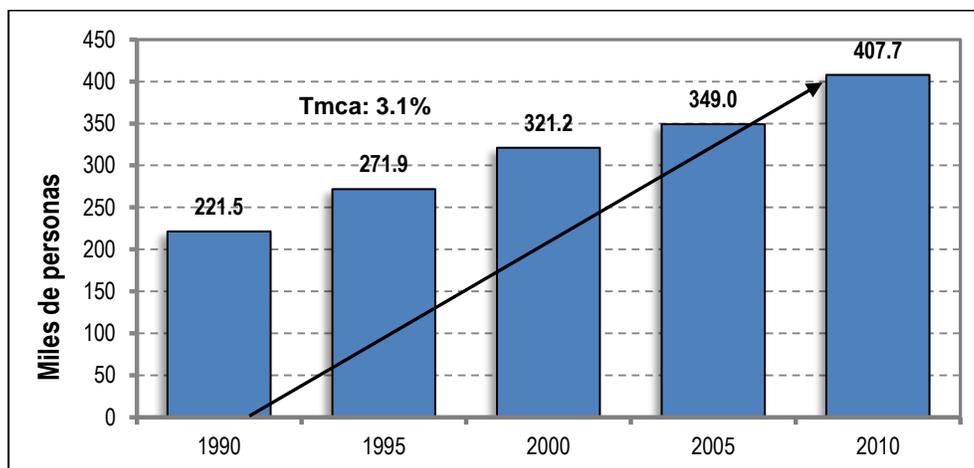
Cuadro 3. Población rural por tamaño de localidad en la RT, 2010

No.	Estrato	Localidades	%	Población	%
1	1 a 49 habitantes	40	26.7	670	0.2
2	50 a 99 habitantes	16	10.7	1,097	0.3
3	100 a 499 habitantes	32	21.3	7,861	1.9
4	500 a 999 habitantes	9	6.0	6,107	1.5
5	1,000 a 1,999 habitantes	12	8.0	16,101	3.9
6	2,000 a 2,499 habitantes	4	2.7	9,474	2.3
7	2,500 a 4,999 habitantes	13	8.7	44,779	11.0
8	5,000 a 9,999 habitantes	17	11.3	110,106	27.0
9	10,000 a 15,000 habitantes	1	0.7	12,336	3.0
10	Subtotal rurales (1+2+...+9)	144	96.0	208,531	51.1
11	Subtotal urbanas	6	4.0	199,163	48.9
Total regional		150	100.0	407,694	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (2010).

Se encontraron importantes cambios demográficos al analizar la *tendencia de la población* en la región durante el periodo 1990 – 2010, en dicho periodo la población presentó una tasa media de crecimiento anual (TMCA) del orden de 3.1% (**Gráfica 1 y Cuadro 3**), lo cual representó pasar de 221 a 407 mil personas.

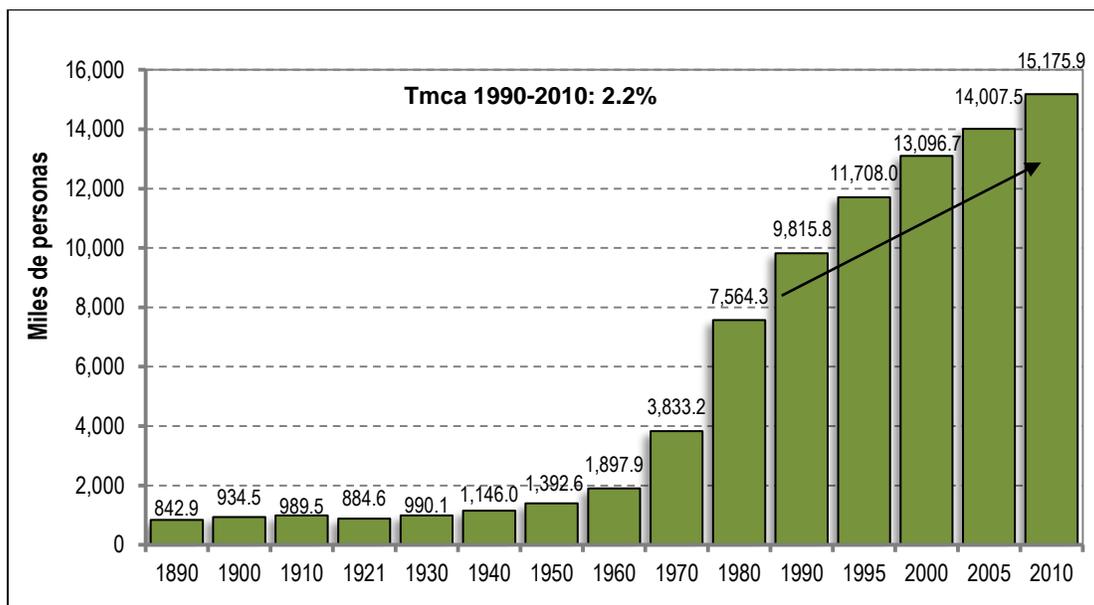
Gráfica 1. Población total en la Región Texcoco, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

El crecimiento anual de la población en la RT fue superior al estatal, ya que en el mismo periodo en el Estado de México la población pasó de 9.8 a 15.2 millones de personas, lo cual representó una tasa media de crecimiento anual de 2.2%. En el Estado de México a partir del año 1970 y hasta 2010 la población se quintuplicó, al pasar de 3.8 millones a 15.2 millones de personas (**Gráfica 2**).

Gráfica 2. Población total en el Estado de México, 1890-2010



Fuente: Elaboración propia con base en XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (1990,1995, 2000, 2005 y 2010).

Al desagregar el análisis de la tendencia del crecimiento de la población regional se observa que la población rural semiurbana es la que mayor dinamismo presentó en el lapso de 1990-2010, pues pasó de 109,452 a 167,221 habitantes, lo cual significó un crecimiento anual de 2.1% (**Cuadro 4**). Las comunidades de menos de 2,500 habitantes registraron un crecimiento muy lento, apenas del 0.4% anual, al pasar de 37,807 a 41,310 habitantes. Un hecho que sin duda puede relacionarse es la migración rural-urbana, pues se observa que la dinámica de crecimiento de las localidades urbano intermedias creció constantemente a un ritmo anual de 1.2% (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Tendencia del crecimiento de la población rural en la RT, 1990-2010

No.	Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	TMCA
1	Rural Disperso	37,807	43,101	41,251	47,238	41,310	0.4%
2	Rural Semiurbano	109,452	109,154	141,789	162,238	167,221	2.1%
3	Urbano Intermedio	74,194	119,605	36,428	139,552	93,998	1.2%
4	Urbano metropolitano	-	-	101,711	-	105,165	0.3%
Total Regional		221,453	271,860	321,179	349,028	407,694	3.1%

Fuente: Elaboración propia con base en XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (1990,1995, 2000, 2005 y 2010).

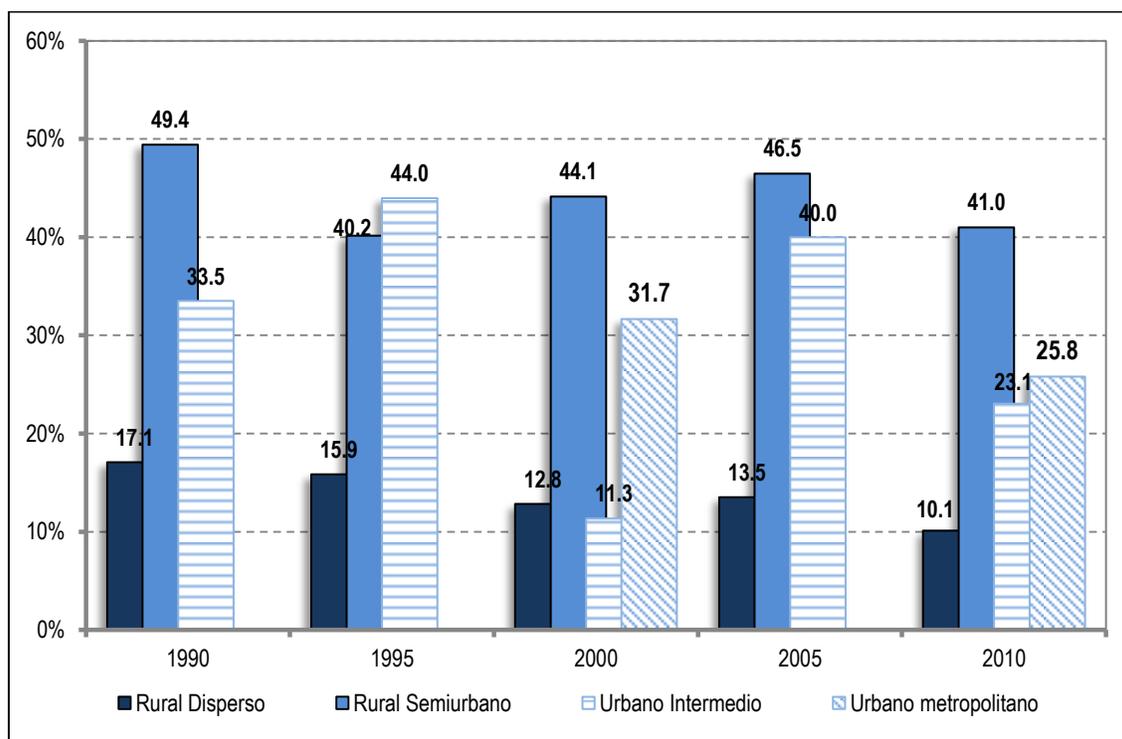
En términos demográficos la población rural ha perdido importancia frente a la población urbana. Si en un primer momento se toman las categorías rural disperso y rural semiurbano como población rural, y posteriormente se agrupan las categorías urbano intermedio y urbano metropolitano como población urbana, el balance refleja la pérdida de importancia de la población rural frente a la urbana. Mientras en el año 1990 la relación entre población rural y urbana era de 66% contra 34%, en el año 2010 dicha relación se modificó y la población rural disminuyó hasta representar sólo 51% de la población total (**Gráfica 3**).

El lento avance demográfico de la población rural se puede atribuir de manera indirecta a dos procesos: por una parte a la migración rural-urbana, a pesar de que no hay datos específicos al respecto, es un proceso que se advierte en la RT. Por otra parte, y con base en datos estadísticos (INEGI, 2010), se puede relacionar el lento avance demográfico de la población rural con el dato de número de hijos nacidos vivos de las mujeres a nivel rural y urbano. Al respecto se encontró que en las localidades rurales este dato es de 1.99, mientras que en las localidades urbanas fue de 2.17, lo cual sin duda es un indicador *proxy* que da cuenta del porqué ha perdido importancia la población rural frente a la urbana en la región.

Un aspecto de suma importancia, por su connotación demográfica, es el acelerado aumento de la población en la cabecera municipal de Texcoco. Entre los años 2000 y 2010 en la Ciudad de Texcoco se registró una población que rebasó los 100,000 habitantes; de hecho, en el año 2010 una tercera parte de la población regional se ubicó en este espacio.

El lento crecimiento de la población rural y la acelerada expansión de las localidades urbanas pone de manifiesto dos elementos: 1) el reto de planificar el crecimiento de las localidades urbanas, sobre todo, de la ciudad de Texcoco, y proporcionar los servicios adecuados a las necesidades de su población urbana y 2) visibiliza la importancia de crear espacios aptos para reducir la migración campo – ciudad a través de la generación de condiciones de reproducción económica y social aptas para el medio rural y relacionadas tanto con actividades agropecuarias y no agropecuarias.

Gráfica 3. Población rural y urbana en la RT (%), 1990-2010



Fuente: Elaboración propia con base en XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI (1990,1995, 2000, 2005 y 2010).

1.2.3. La Región Texcoco es un territorio rural periurbano

El marco estadístico de análisis anterior da cuenta que la Región Texcoco es principalmente un espacio rural, ello refleja una perspectiva ajena a la realidad. La RT no es un espacio rural ni urbano. El hecho de definir la RT con base en un marco estadístico específico, pone de relieve la dificultad de caracterizar áreas, zonas o territorios donde las formas de interacción entre lo rural y lo urbano son precisamente la especificidad de dichos territorios.

La Región Texcoco es un territorio rural periurbano en donde ha perdido vigencia interpretativa la noción de una división entre lo rural y lo urbano. Esta noción se ha convertido en una “*engañosa metáfora*” que simplifica en exceso la realidad y a su vez la distorsiona (Tacoli, 2003).

Frente a la noción de una división rural – urbano se ofrece la perspectiva de visibilizar los vínculos rural – urbano, en primera instancia porque dichos vínculos generalmente han sido ignorados en el diseño de políticas públicas y de estrategias sectoriales. Los vínculos e interacciones se han convertido en un componente muy importante de los medios de vida y de los sistemas de producción de muchas áreas, especialmente de aquellas denominadas periurbanas (Tacoli, 2003).

La RT es un territorio rural periurbano porque se trata de un espacio de interacción derivado de la reorganización productiva y territorial que tiene lugar en el contexto de los procesos económico – sociales contemporáneos; la RT es una zona de contacto entre dos ámbitos que tradicionalmente se consideraban opuestos: el rural y el urbano; dos mundos con valores distintos, es decir, una población rural vinculada a las actividades agropecuarias y una población urbana supeditada a las funciones de la ciudad (Ávila, 2008).

El territorio periurbano, por definición, es un espacio situado en la periferia de una ciudad, en este caso la Ciudad de México, es un lugar de transformaciones profundas

sobre los planos demográfico, económico, social, político y cultural; la vida urbana tiene un gran peso en la regulación de las nuevas funciones y en el comportamiento de los actores locales; la agricultura tiene un carácter marginal, sin embargo, no está desligada totalmente del espacio rural, pero tiene una dependencia muy grande con respecto del sistema urbano; gran parte de la población rural depende de centros urbanos para el acceso a educación media y superior, servicios de crédito y extensionismo agrícola, equipamiento agrícola, servicios médicos y de la administración pública (Ávila, 2008; Tacoli, 2003).

Un elemento central en la definición de un espacio periurbano son los vínculos rural – urbano. Según Tacoli (2003) dichos vínculos incluyen cuatro tipos de flujos: 1) flujos de *commodities* de productos rurales a mercados urbanos; y flujos de centros urbanos a asentamientos rurales; 2) flujos de personas moviéndose entre asentamientos rurales y urbanos, ya sea desplazándose sobre una base regular, para visitas ocasionales a servicios urbanos y centros administrativos, o migraciones temporales que incluyen desplazamientos cotidianos entre el domicilio rural y el lugar de trabajo urbano; 3) flujos de información entre áreas rurales y urbanas que incluyen información sobre mercados, precios y preferencias de los consumidores, así como información sobre oportunidades de empleo; y 4) flujos financieros a través de remesas de migrantes a sus familiares, transferencia de recursos a través de pensiones que reciben personas en asentamientos rurales que trabajaron en áreas urbanas, o bien a través de inversiones y créditos de instituciones urbanas.

En las áreas periurbanas el diseño de políticas y estrategias de desarrollo rural implica el análisis de las estrategias de adaptación de las unidades familiares en un contexto complejo de interacciones entre lo rural y lo urbano (Lerner *et al.*, 2013; Scoones, 2009; Tacoli, 2003)

En suma, la especificidad de la RT radica en que se trata de una zona periurbana, donde los medios de subsistencia llevados a cabo por los hogares están compuestos por actividades de producción y consumo que representan una fusión de actividades

rurales y urbanas típicas (Lerner *et al.*, 2013). En la RT la agricultura es de tipo periurbana, la cual se caracteriza por responder a las demandas derivadas de las zonas de mercado urbano, por su proximidad, esta cercanía generalmente crea demandas de consumidores de las zonas urbanas que buscan alimentos tradicionales (Lerner y Eakin, 2011). La zonas periurbanas tienen como especificidad que tienden a tener una fuerte integración económica con las zonas urbanas a través del intercambio de bienes y servicios específicamente derivado del empleo rural no agrícola (Reardon *et al.*, 2007).

1.2.4. Indicadores de rezago social de la Región Texcoco

El apartado presenta los principales indicadores de rezago social en la Región Texcoco, éstos muestran el nivel de pobreza en la región.

1.2.4.1. Medición de la pobreza multidimensional

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) realiza estudios periódicos para medir la pobreza con base en una perspectiva multidimensional que asume que dicho fenómeno comprende varios componentes o dimensiones; en este sentido se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en el año 2010 los lineamientos y los criterios generales para la definición, la identificación y la medición de la pobreza en México. Al respecto el CONEVAL señala en el DOF que la población en situación de pobreza multidimensional “...será aquella cuyos ingresos sean insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presente carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación” (DOF, 2010:12).

En la identificación de la población en condiciones de pobreza el CONEVAL considera ocho indicadores: ingreso corriente per cápita; rezago educativo promedio en el hogar;

acceso a los servicios de salud; acceso a la seguridad social; calidad y espacios de la vivienda; acceso a los servicios básicos en la vivienda; acceso a la alimentación; grado de cohesión social.

“Una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y si sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades” (CONEVAL, 2010:38).

La perspectiva multidimensional conceptualiza la pobreza como una serie de carencias definidas en múltiples dominios, tales como las oportunidades de participación en las decisiones colectivas, los mecanismos de apropiación de recursos o las titularidades de derechos que permiten el acceso al capital físico, humano o social, entre otros (CONEVAL, 2010).

El CONEVAL operacionaliza los indicadores a través de una estrategia bidimensional; por una parte, analiza todos aquellos indicadores de Bienestar Económico (enfoque de bienestar) los cuales se circunscriben a las aproximaciones de necesidades básicas insatisfechas, de activos y de capacidades; por otra parte, el enfoque de derechos (carencia de derechos económicos, sociales, culturales y ambientales) se relaciona con la existencia de garantías fundamentales, inalienables, insustituibles e interdependientes, por lo que desde esta perspectiva la pobreza constituye una negación de los derechos humanos (CONEVAL, 2010).

Con base en los criterios metodológicos establecidos por el CONEVAL, esta sección utiliza el concepto y la definición de pobreza; al respecto se consideraron indicadores globales de pobreza y después se desagregó el análisis con base en los indicadores derivados del enfoque de bienestar económico y el enfoque de los derechos sociales. Los siguientes apartados se organizaron con base en los criterios del CONEVAL, (2010):

a) Población en pobreza y pobreza extrema. Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social. La población en pobreza extrema está definida como aquella que dispone de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana.

b) Población vulnerable por carencias sociales. Aquella población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.

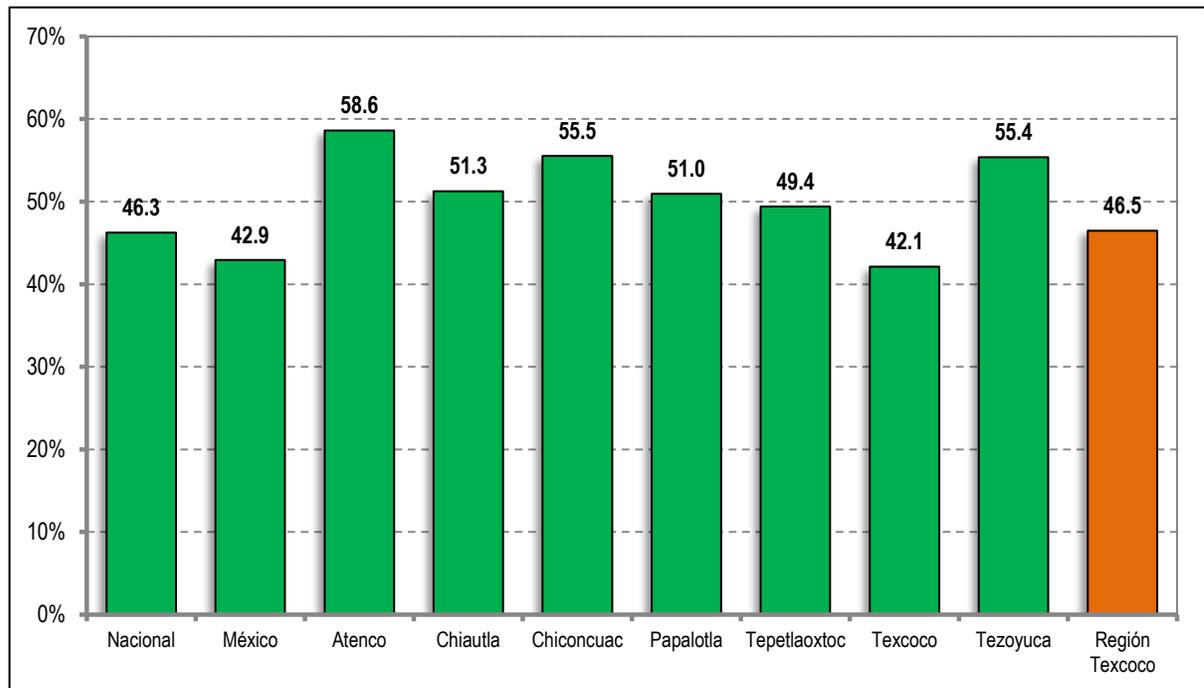
c) Población vulnerable por ingresos. Personas que no presentan carencias sociales pero su ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

d) Población no pobre multidimensional y no vulnerable. Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

1.2.4.2. Población en pobreza y pobreza extrema

La pobreza multidimensional afecta directamente a cinco de cada 10 mexicanos. La incidencia de la pobreza rural se ha mantenido constante desde hace tres décadas; este fenómeno evidencia la persistencia en el campo de la concentración de las formas más extremas de pobreza en las áreas rurales y la creciente desigualdad en la distribución de los ingresos rurales (De Janvry y Sadoulet, 2004).

Gráfica 4. Población en situación de pobreza en la RT (%), 2010



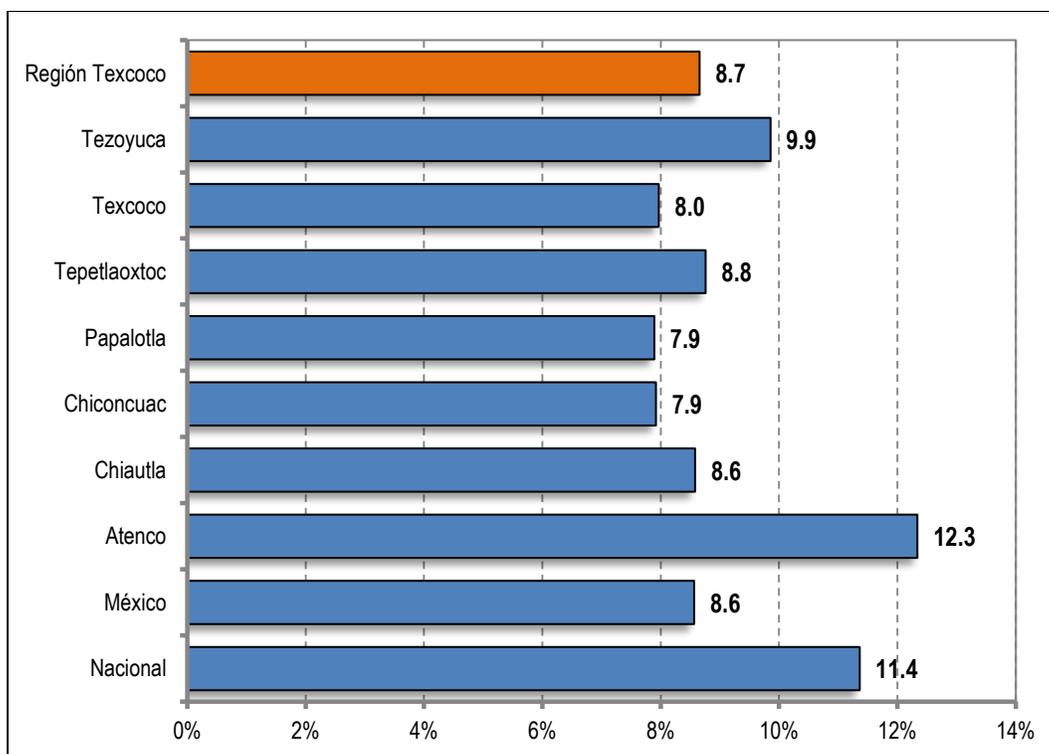
Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

La situación que se observa en la Gráfica 4 es sin duda un claro reflejo de la incidencia de la pobreza en México, un fenómeno al que no es ajena la región de estudio. Los indicadores del nivel de pobreza en la RT muestran estimaciones por encima del dato nacional y estatal; se observaron municipios como Atenco y Tezoyuca donde 58.6 y 55.4% respectivamente de la población no tiene garantizado el ejercicio de alguno de sus derechos para el desarrollo social ni tiene ingresos suficientes para adquirir los bienes y servicios para satisfacer sus necesidades (**Gráfica 4**). Una estimación propia del nivel de pobreza en la RT, con base en datos municipales de CONEVAL, evidenció que 46.5% de la población regional se encuentra ubicada en el umbral definido como población pobre. El municipio de Texcoco es el que presenta menor porcentaje de su población en situación de pobreza, al respecto se puede aludir que dicho municipio está articulado a los crecientes fenómenos de urbanización, dado que se encuentra ligado a los procesos metropolitanos de la Ciudad de México.

Exceptuando el municipio de Atenco, la mayoría de los municipios de la RT tienen niveles de pobreza extrema inferiores a los nacionales, en la RT 8.7% de la población

está afectada por la pobreza extrema. En este sentido se observa que de los municipios que comprende la RT el más afectado por este indicador es Atenco, en donde en el año 2010 se clasificó 12.3% de su población en el rango de pobreza extrema; cabe destacar que este dato es superior al nacional (11.4%), sin embargo, el resto de los municipios registraron en el mismo año indicadores inferiores al valor nacional, por ejemplo, el municipio de Papalotla registró el nivel más bajo de pobreza extrema (7.9%) de entre todos los municipios de la región de estudio (**Gráfica 5**). El hecho de que Papalotla tenga los niveles más bajos de pobreza extrema está relacionado con que la actividad económica del municipio está ligada con la del municipio de Texcoco y con la Ciudad de México, al igual que Texcoco, Papalotla es un municipio que depende de una economía urbana ligada a la Ciudad de Texcoco.

Gráfica 5. Población en pobreza extrema en la RT (%), 2010

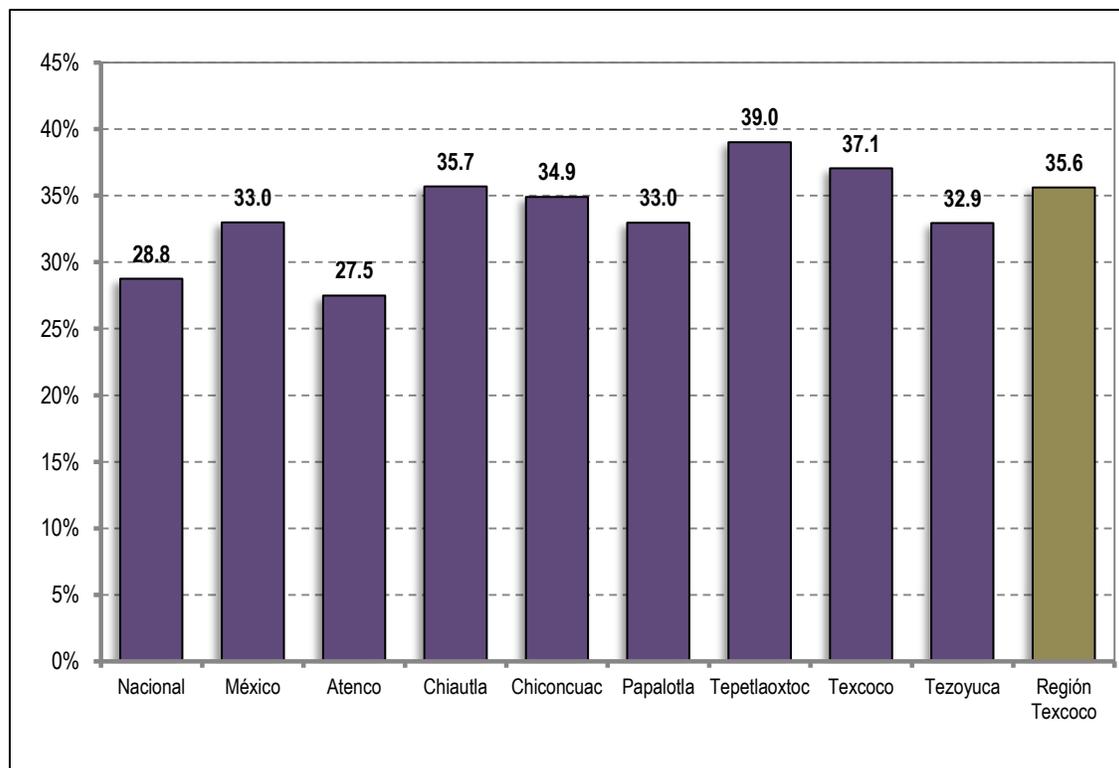


Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

1.2.4.3. Población vulnerable por carencias sociales

Este tipo de población representa a quienes tienen una o más carencias sociales¹ y cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar (personas que no cuentan con recursos suficientes para adquirir bienes y servicios para satisfacer necesidades tanto alimentarias como no alimentarias). En alusión a estas definiciones se observa que en la RT 35.6% de la población se encuentra catalogada como población vulnerable por carencias sociales, a nivel nacional este indicador es inferior (28.8%), mientras que el dato a nivel estatal se encuentra entre el valor de la RT y el nacional con 33.0%. El municipio con mayor población en situación de vulnerabilidad por carencias sociales es Tepetlaoxtoc con 39.0% (**Gráfica 6**).

Gráfica 6. Población vulnerable por carencias sociales en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

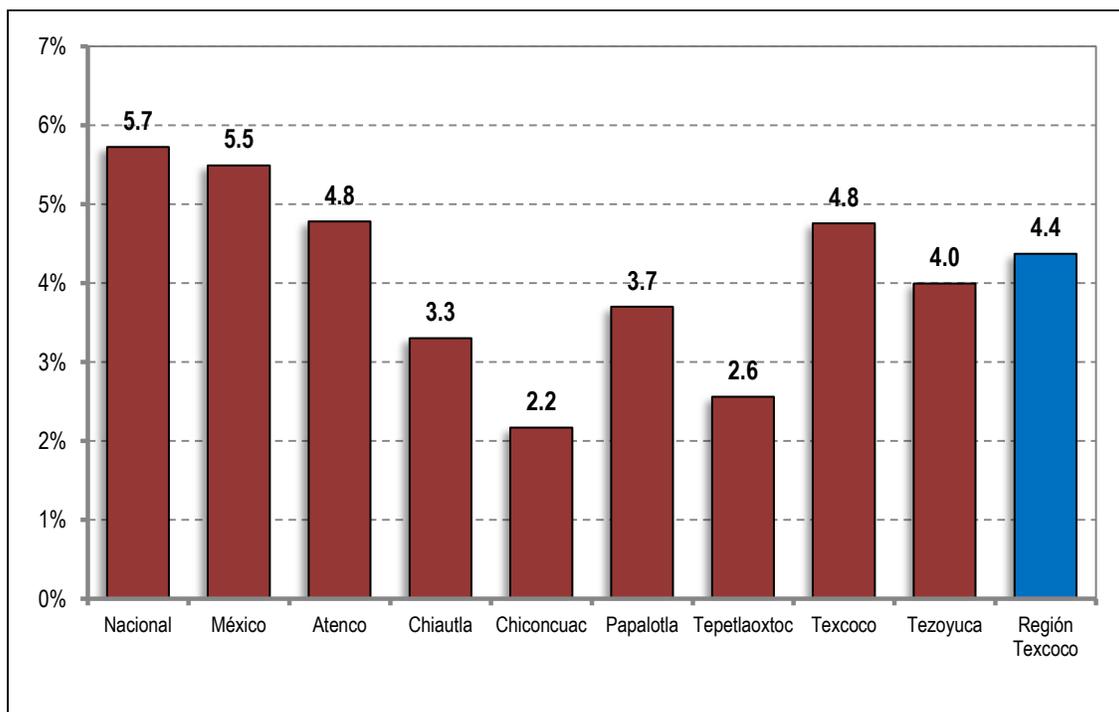
¹ Rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.

1.2.4.4. Población vulnerable por ingresos

A diferencia de los anteriores indicadores, éste presenta valores bajos porque representa a aquellas personas que no tienen carencias sociales y cuyo ingreso es igual o menor a la línea de bienestar.

En la RT es poca la población que no presenta problemas por tener pleno acceso a privaciones sociales, ya que sólo 4.4% de población se representa en este indicador, mientras que en el nivel estatal la cifra es de 5.5% (**Gráfica 7**).

Gráfica 7. Población vulnerable por ingresos en la RT (%), 2010

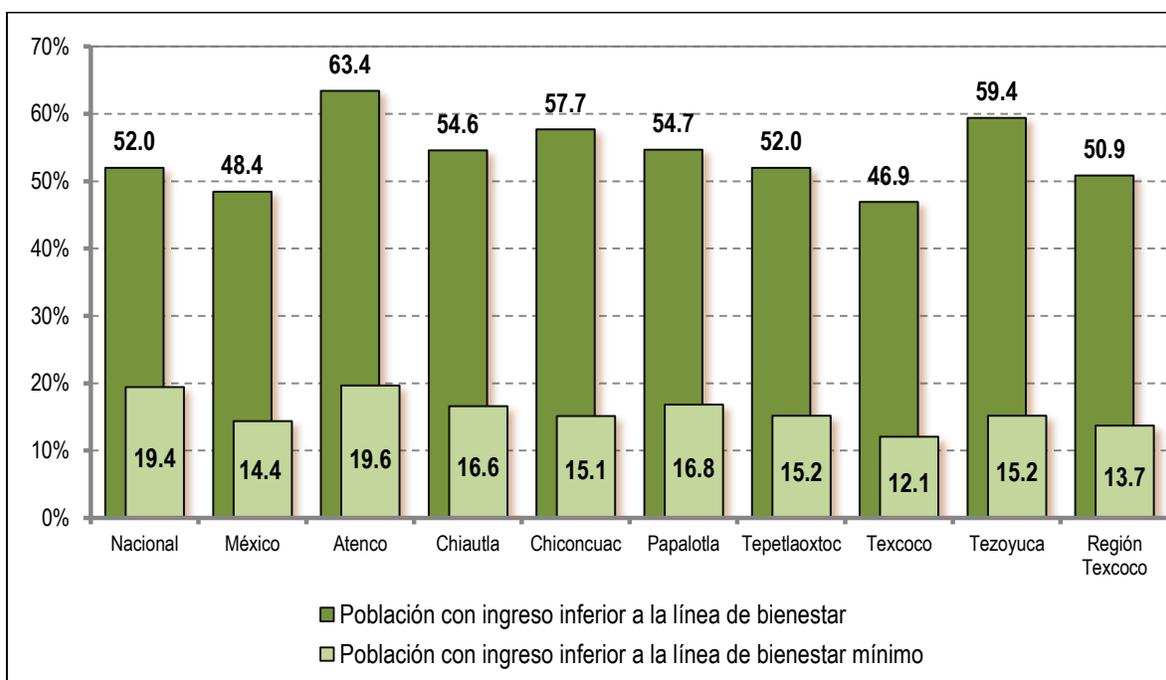


Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

De acuerdo con el CONEVAL (2010) el bienestar económico se mide con base en el indicador de ingreso corriente, el cual está asociado a aquella población cuyos ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios indispensables para satisfacer sus necesidades.

“Para identificar a la población con un ingreso insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requieren, se definen la línea de bienestar y la línea de bienestar mínimo. La línea de bienestar hace posible identificar a la población que no cuenta con los recursos suficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades (alimentarias y no alimentarias). La línea de bienestar mínimo permite identificar a la población que, aun al hacer uso de todo su ingreso en la compra de alimentos, no puede adquirir lo indispensable para tener una nutrición adecuada” (CONEVAL, 2010: 40).

Gráfica 8. Líneas de bienestar y bienestar mínimo en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

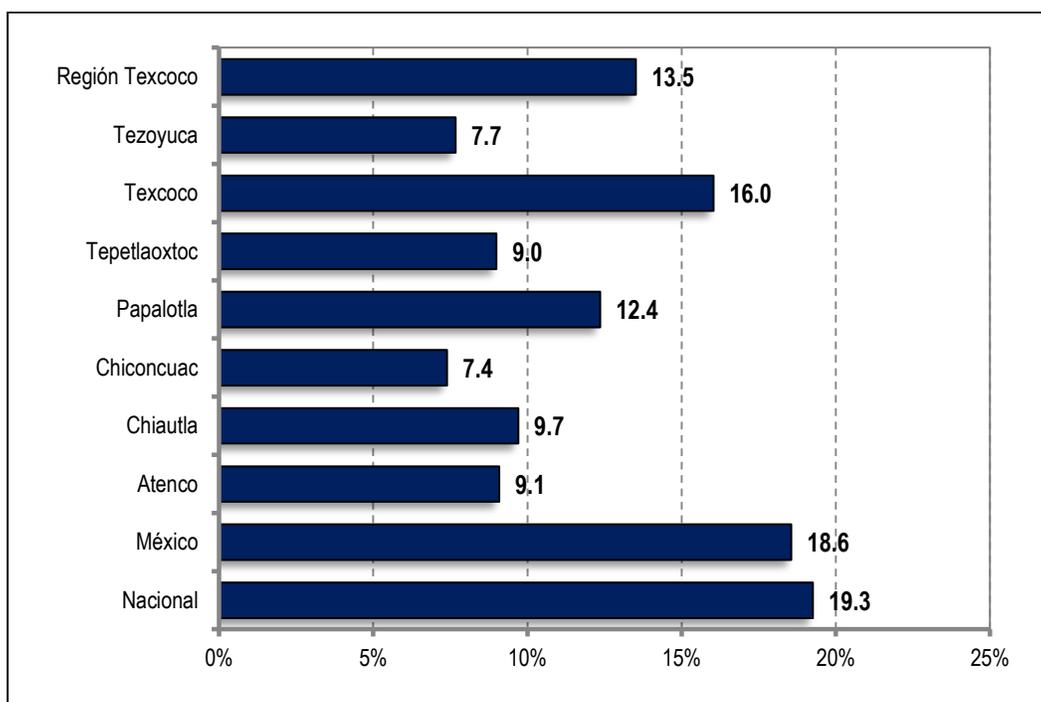
En los municipios que comprende la RT se observa que cinco de cada 10 personas viven sin recursos suficientes para poder adquirir los bienes y servicios mínimos para satisfacer tanto sus necesidades alimentarias como las no alimentarias. Por otra parte, al analizar la línea de bienestar mínimo se puede apreciar que 13.7% de los residentes de la RT no tienen una nutrición adecuada incluso haciendo uso de todo su ingreso para la adquisición de alimentos (**Gráfica 8**).

Al contextualizar estos datos, que muestran un nivel de pobreza alarmante en la RT, se advierte que no hay diferencias importantes entre las estimaciones nacionales y la obtenida en la RT, pues mientras que en el país 52.0% de la población se encuentra por debajo de la línea de bienestar, en la RT este dato representó 50.9%. En el caso de la línea de bienestar mínimo, se observa que 19.4% de la población nacional no tiene una nutrición adecuada a pesar de emplear todo su ingreso para alimentarse (**Gráfica 8**).

1.2.4.5. Población no pobre y no vulnerable

Este tipo de población representa un porcentaje muy pequeño tanto nacional, estatal como regional. La razón es que incluye a personas cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y además no tienen carencia social en ninguno de los ámbitos señalados con anterioridad. Al respecto se puede observar que en el país únicamente dos de cada 10 personas no son pobres ni vulnerables; para el estado los datos son similares (18.6%), sin embargo, los mismos datos varían un poco al desagregar el análisis en la RT, pues se advierte que 13.5% de la población no es pobre ni vulnerable a carencias sociales. El municipio con mayores niveles de pobreza es Atenco, ya que nueve de cada 100 habitantes no tienen problemas de pobreza, es decir, poco más de 90% de su población tiene algún grado de pobreza. En Texcoco, a pesar de ser una ciudad con procesos de urbanización crecientes, 16 de cada 100 habitantes no son considerados como pobres (**Gráfica 9**).

Gráfica 9. Población no pobre y no vulnerable en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

1.2.4.6. Niveles de vulnerabilidad social

En esta sección se analizan los indicadores por rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación. Con base en estos indicadores el CONEVAL analizó el umbral a partir del cual se define si una persona presenta una carencia en particular. Estos datos se desagregaron para su análisis tanto a nivel regional como a nivel municipal. Ello sin duda da el contexto social en el cual se ubica la caracterización de productores en la región.

a) Rezago educativo

El CONEVAL define tres criterios para analizar el rezago educativo de la población, al respecto se considera con rezago educativo a la población que cumple alguno de los siguientes criterios: 1) *población que tiene de tres a quince años, no cuenta con la educación básica obligatoria y no asiste a un centro de educación formal*; 2) *nació*

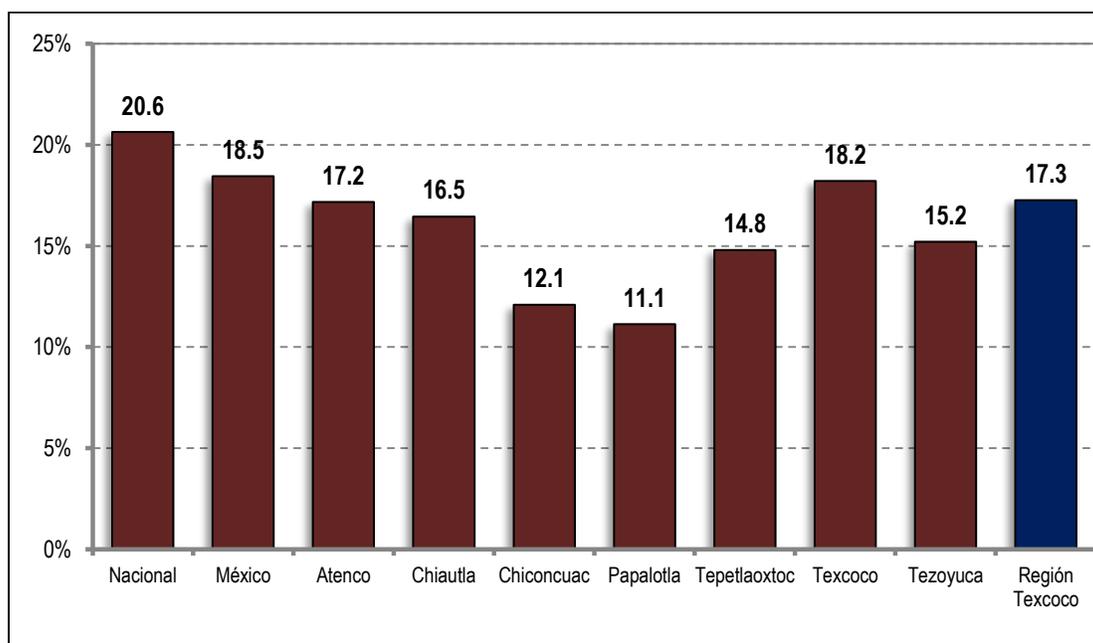
antes de 1982 y no cuenta con el nivel de educación obligatoria vigente en el momento en que debía haberla cursado (primaria completa); 3) nació a partir de 1982 y no cuenta con el nivel de educación obligatoria (secundaria completa) (CONEVAL, 2010: 54).

En la RT dos de cada 10 personas (17.3%) presentan vulnerabilidad por rezago educativo, porcentaje muy similar al nacional (**Gráfica 10**).

Al desagregar el análisis por municipio, Papalotla muestra menos problemas de rezago educativo; al analizar este dato en el municipio de Texcoco sorprende observar que dentro de la región de estudio es el municipio con el mayor porcentaje de la población con rezago educativo, ya que casi dos de cada 10 personas lo muestran. En orden de importancia le siguieron los municipios de Atenco (17.2%); Chiautla (16.5%); Tezoyuca (15.2%); Tepetlaoxtoc (14.8%) y Chiconcuac (12.1%) (**Gráfica 10**).

Estos datos muestran que en la RT, y particularmente en el municipio de Texcoco, es menester asegurar la obtención de educación básica obligatoria para la población, este hecho sin lugar a dudas visibiliza la necesidad de retomar iniciativas para hacer de la educación básica un derecho social y un componente obligatorio.

Gráfica 10. Población con rezago educativo en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

b) Acceso a los servicios de salud

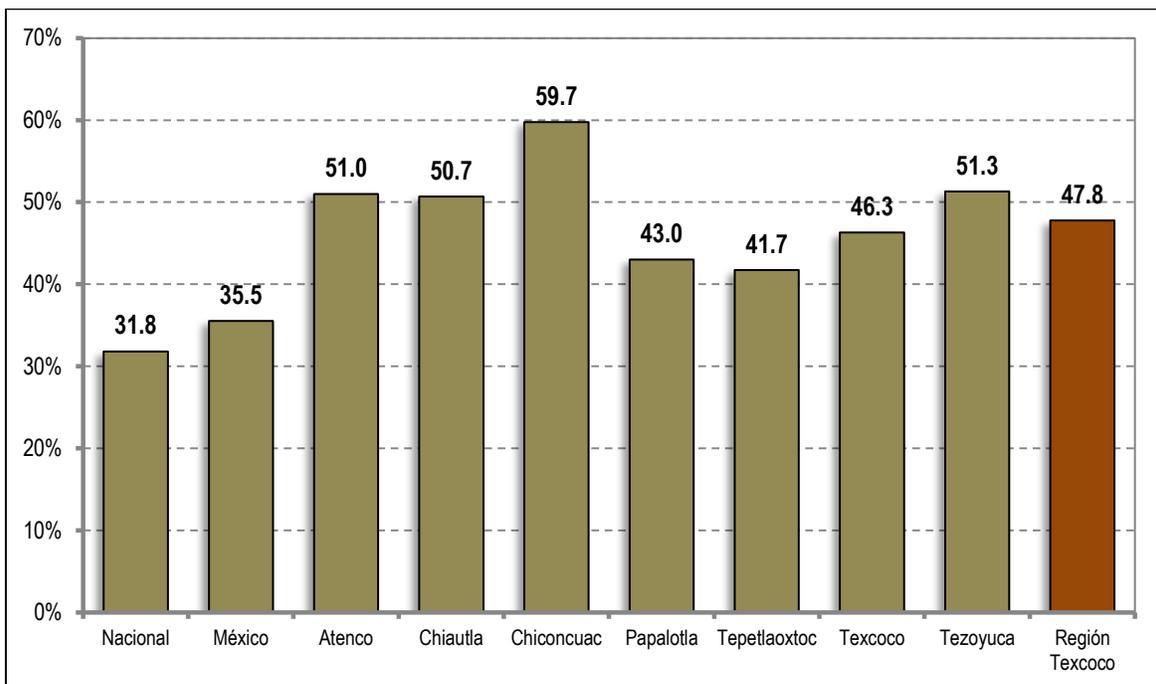
“El acceso a los servicios de salud es un elemento primordial del nivel de vida que brinda las bases necesarias para el mantenimiento de la existencia humana y su adecuado funcionamiento físico y mental. Cuando las personas carecen de un acceso a los servicios de salud oportuno y efectivo, el costo de la atención de una enfermedad o accidente puede vulnerar el patrimonio familiar o, incluso, su integridad física” (CONEVAL, 2010: 54).

A partir de la consideración anterior, el CONEVAL define a una persona que se encuentra en situación de carencia de acceso a los servicios de salud cuando ésta no cuenta con adscripción o derecho a recibir servicios médicos de alguna institución que los presta, incluyendo el Seguro Popular, las instituciones públicas de seguridad social (IMSS, ISSSTE federal o estatal, Pemex, Ejército o Marina) o los servicios médicos privados (CONEVAL, 2010).

En el país tres de cada 10 personas no cuentan con alguna adscripción que le asegure tener derecho a recibir servicios médicos por parte de alguna institución del estado, cifra que en el Estado de México es de 35.5% (**Gráfica 11**).

En la RT se advierte un problema en relación con el acceso a los servicios de salud: poco menos de la mitad de la población no tiene garantizado el acceso a estos servicios, hecho que sin lugar a dudas vulnera a las familias de la región. El municipio con mayor población sin derecho a servicios de salud fue Chiconcuac, donde seis de cada 10 personas tiene vulnerabilidad social derivada de carencia por servicios de salud, lo cual permite inferir que a pesar de la importancia de la industria de la maquila de ropa en dicho municipio, la mayoría de los trabajadores laboran en condiciones informales (**Gráfica 11**).

Gráfica 11. Población con carencia a servicios de salud en la RT (%), 2010



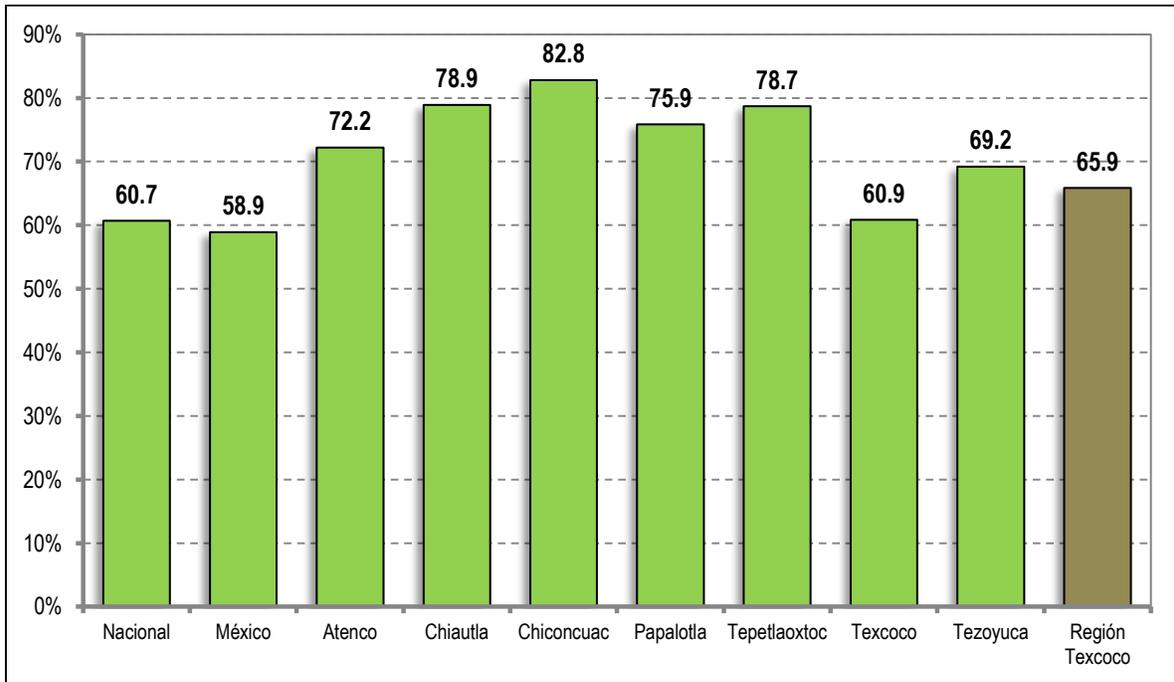
Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

c) Acceso a la seguridad social

La seguridad social es el conjunto de mecanismos diseñados para garantizar los medios de subsistencia de los individuos y sus familias ante eventualidades como accidentes y enfermedades, así como ante circunstancias sociales como la vejez y el embarazo (CONEVAL, 2010). La falta de estos mecanismos es un elemento que vulnera la capacidad de los individuos para enfrentar contingencias lo que puede disminuir de modo significativo su nivel de vida y el de sus familias. Con base en esta conceptualización el CONEVAL considera como población con carencia por acceso a la seguridad social a quienes se encuentran en las siguientes situaciones: aquella población que es económicamente activa, asalariada, pero no cuenta con las prestaciones señaladas en la constitución (pensión por enfermedad o por vejez; crédito a la vivienda; servicio médico; acceso a jubilación, entre las principales).

En la región de estudio 65.9% de la población no tiene acceso a la seguridad social, de entre los municipios de la región Chiconcuac tiene la mayor parte de su población (82.8%) sin acceso a la seguridad social, al igual que el anterior indicador, el presente indicador refuerza la premisa de que en dicho municipio la mayor parte de los trabajadores en la industria textil trabaja en condiciones informales. Por otra parte, destaca que en el municipio de Texcoco se encuentre el valor mínimo relacionado con el acceso a la seguridad social, ya que 60.9% de la población no tiene acceso a algún sistema de seguridad social (**Gráfica 12**). En términos generales se advierten importantes áreas de mejora en relación al acceso a sistemas de seguridad social en la región.

Gráfica 12. Población con carencia por acceso a seguridad social en la RT (%), 2010

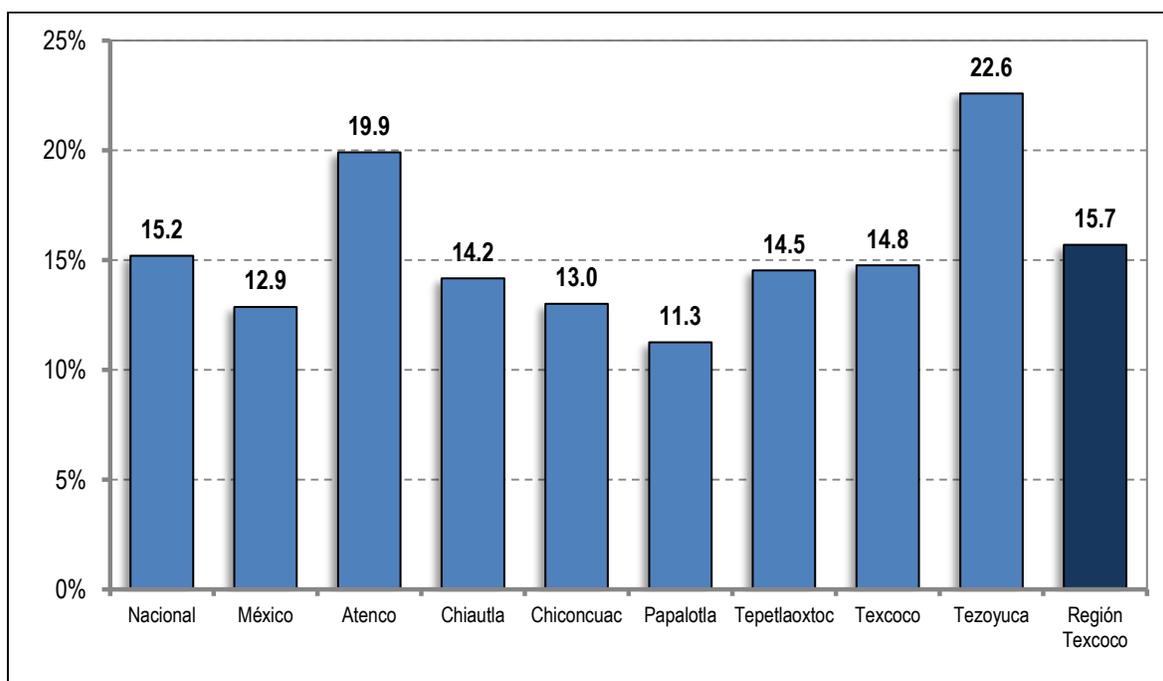


Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

d) Calidad y espacios de la vivienda

En este indicador se considera como población en situación de carencia por calidad y espacios de la vivienda a las personas que residen en viviendas que presenten alguna de las características siguientes: "... 1) *el material de los pisos de la vivienda es de tierra*; 2) *el material del techo de la vivienda es de lámina de cartón o desechos*; 3) *el material de los muros de la vivienda es de barro o bajareque, de carrizo, bambú o palma, de lámina de cartón, metálica o asbesto, o material de desecho*; 3) *la razón de personas por cuarto (hacinamiento) es mayor que 2.5*" (CONEVAL, 2010: 59).

Gráfica 13. Población con carencia por calidad y espacios de vivienda en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

En el nivel nacional poco más de 15% de la población padece por la calidad en su vivienda, mientras que en la RT el dato no varía significativamente (15.7%), sin embargo, al desagregar el análisis por municipio se tiene el mayor porcentaje en carencia por calidad y espacio de la vivienda en el municipio de Tezoyuca, donde 22.6% de la población tiene carencias relativas a infraestructura y espacio en sus viviendas. En el extremo opuesto se encuentra el municipio de Papalotla donde solamente 11.3% de la población tiene problemas de vulnerabilidad social relativos a calidad y espacio de la vivienda (**Gráfica 13**).

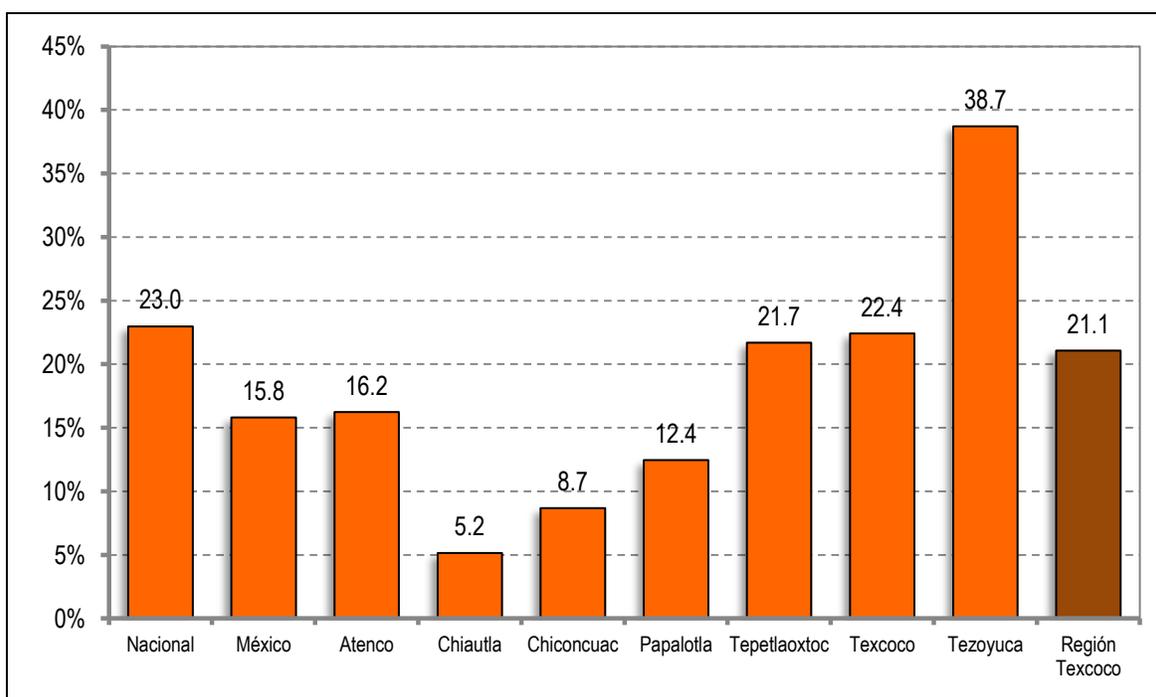
e) Acceso a los servicios básicos en la vivienda

De acuerdo con el CONEVAL se considera como población en situación de carencia por servicios básicos en la vivienda a aquellas personas que residan en viviendas con al menos una de las siguientes características: "... 1) el agua se obtiene de un pozo, río, lago, arroyo, pipa, o bien, el agua entubada la obtienen por acarreo de otra vivienda, o de la llave pública o hidrante; 2) no cuentan con servicio de drenaje, o el desagüe tiene

conexión a una tubería que va a dar a un río, lago, mar, barranca o grieta; 3) no disponen de energía eléctrica; 4) el combustible que se usa para cocinar o calentar los alimentos es leña o carbón sin chimenea” (CONEVAL, 2010: 60).

Tanto a nivel nacional como en la RT, dos de cada 10 personas habitan en viviendas que no disponen de alguno de los servicios básicos. En los municipios de la RT se pueden observar dos extremos, por una parte está el municipio de Tezoyuca con 38.7% de su población en condiciones de carencia por servicios básicos en la vivienda; y por el otro el municipio de Chiautla, donde únicamente 5.2% de su población se encuentra en condiciones de vulnerabilidad por el indicador en cuestión (**Gráfica 14**).

Gráfica 14. Población con carencia a servicios básicos en vivienda en la RT (%), 2010



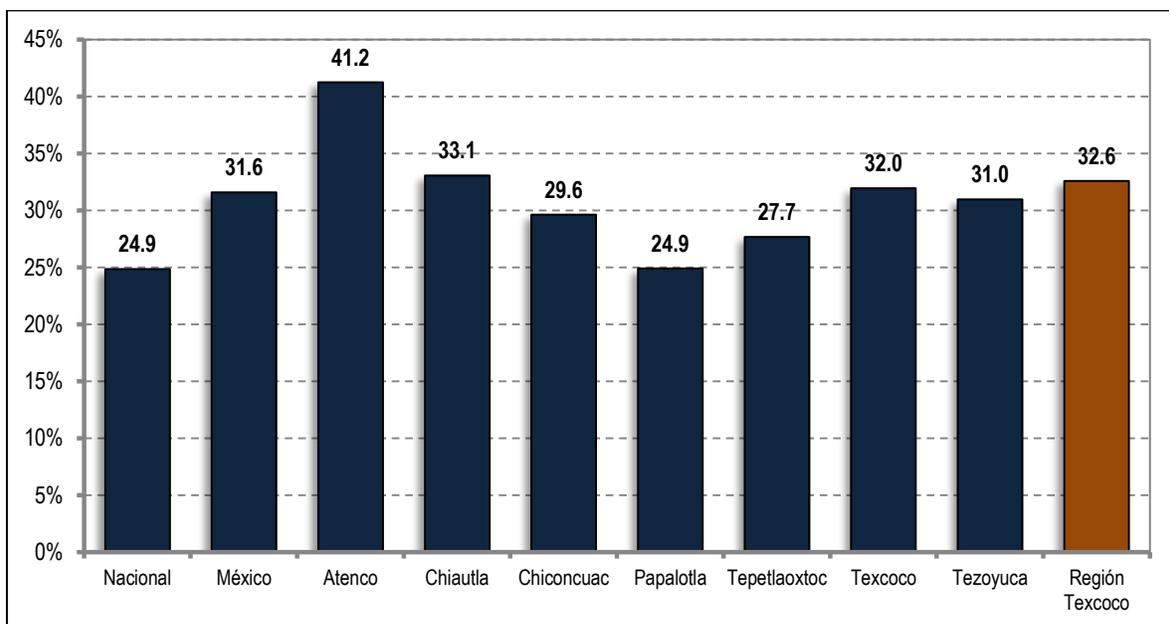
Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

f) Acceso a la alimentación

En este indicador se utiliza como concepto central la seguridad alimentaria. El CONEVAL retoma el concepto seguridad alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el cual abarca el acceso

en todo momento a comida suficiente para llevar una vida activa y sana, lo cual está asociado a los conceptos de estabilidad, suficiencia y variedad de los alimentos. Este concepto se encuentra estrechamente vinculado al acceso a la alimentación, por lo que se considera apropiado para la medición de carencia para este indicador (CONEVAL, 2010). Al respecto se considera en situación de carencia por acceso a la alimentación a los hogares que presenten algún grado de inseguridad alimentaria (moderado o severo).

Gráfica 15. Población con carencias por acceso a alimentación en la RT (%), 2010



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL (2010).

La Gráfica 15 refleja un problema relativo a la inseguridad alimentaria en la RT: mientras en el nivel nacional 24.9% de la población tiene dificultades por acceso a alimentación, en la región poco más de la tercera parte de la población tiene dicho problema. Destaca en este ámbito el municipio de Atenco donde 41.2% de su población sufre por acceso a alimentación (**Gráfica 15**).

1.2.5. Análisis sectorial productivo en la Región Texcoco

Los datos disponibles sobre la conformación de unidades de producción rural (UPR) en la RT provienen del INEGI, particularmente del Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Dichos datos son del año 2007, no se encontraron datos más actuales, sin embargo, la información permite tener una perspectiva global de la naturaleza de las UPR en la región de estudio.

En el año 2007, según el INEGI (2007) se reportaron 12,097 UPR en la RT, de las cuales 65.2% realizaba actividades agropecuarias o forestales, mientras que el resto no registró llevar a cabo actividades de dicha índole. Es interesante observar que a nivel estatal la relación entre las UPR con actividad agropecuaria y sin actividad agropecuaria guarda la misma proporción 65-35. La superficie que abarca la totalidad de las UPR asciende a 21,341.32 ha, de las cuales 73.6% corresponde a superficie ocupada por UPR que desarrollan actividades agropecuarias, mientras que el resto está inactiva, es decir, poco más de 5.6 mil hectáreas en la RT se encuentra asociada a UPR sin actividad agropecuaria o forestal (**Cuadro 5**).

Cuadro 5. Unidades de producción rural en la RT con y sin actividad agropecuaria, 2007

Tipo de UPR	Región Texcoco				Estado de México			
	UPR	%	Superficie (ha)	%	UPR	%	Superficie (ha)	%
Con actividad agropecuaria y forestal	7,884	65.2	15,714.9	73.6	345,299	64.7	852,258.9	66.9
Sin actividad agropecuaria y forestal	4,213	34.8	5,626.4	26.4	188,670	35.3	421,294.7	33.1
Total	12,097	100.0	21,341.3	100.0	533,969	100.0	1,273,553.6	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

La naturaleza de las UPR en la RT es principalmente agrícola, al respecto 95.1% del total de UPR con actividad agropecuaria o forestal tienen como principal actividad la agricultura; mientras que 2.4% la cría y explotación de animales (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Principal actividad desarrollada en UPR, 2007

No.	Tipo de actividad	Región Texcoco		Estado de México	
		UPR	%	UPR	%
1	Agricultura	7,465	95.1	330,809	95.6
2	Cría y explotación de animales	185	2.4	4,225	1.2
3	Corte de árboles	0	0.0	139	0.0
4	Recolección de productos silvestres	2	0.0	137	0.0
5	Otra actividad	196	2.5	10,617	3.1
Total		7,848	100.0	345,927	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

Del total de la superficie que comprende la RT 42.1% corresponde a superficie dedicada a la agricultura, le sigue en orden de importancia la superficie de bosque (19.4%); la superficie de pastizal (16.5%) y en menor importancia la superficie con vegetación secundaria (8.6%).

Estos datos muestran que las actividades agropecuarias juegan un papel importante en la dinámica de las UPR en la región. En este ámbito sobresalen los municipios de Tezoyuca y Chiantla, donde la superficie dedicada a las actividades agropecuarias representa poco más de 90% del total de la superficie, destaca por otra parte el municipio de Papalotla donde el total de la superficie está dedicado a la agricultura. Los municipios de Texcoco y Tepetlaoxtoc tienen la superficie más pequeña dedicada a la agricultura (40.5 y 35.7% respectivamente) (**Cuadro 7**).

Cuadro 7. Superficie según uso del suelo y vegetación en la RT (Km²), 2007

Tipo de Superficie	Atenco		Chiautla		Chiconcuac		Papalotla		Tepetlaoxtoc		Texcoco		Tezoyuca		Región Texcoco	
	km ²	%														
Superficie de agricultura	30.62	36.5	18.7	90.1	5.14	75.4	3.19	100.0	63.74	35.7	175.41	40.5	16.32	93.5	313.08	42.1%
Superficie de pastizal	19.39	23.1	2.0	9.8	-	0.0	-	0.0	37.89	21.2	62.82	14.5	0.60	3.4	122.73	16.5%
Superficie de bosque	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	23.18	13.0	121.24	28.0	-	0.0	144.42	19.4%
Superficie de selva	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	0	0.0	-	0.0	-	0.0%
Superficie de matorral xerófilo	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	11.64	6.5	1.99	0.5	-	0.0	13.63	1.8%
Superficie de otros tipos de vegetación	5.59	6.7	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	0	0.0	0.55	3.2	6.14	0.8%
Superficie de vegetación secundaria	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	40.80	22.9	23.11	5.3	-	0.0	63.91	8.6%
Superficie de áreas sin vegetación	26.64	31.8	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	23.83	5.5	-	0.0	50.47	6.8%
Superficie de áreas urbanas	1.55	1.8	0.01	0.0	1.68	24.6	-	0.0	1.11	0.6	11.22	2.6	-	0.0	15.57	2.1%
Superficie de cuerpos de agua	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	12.98	3.0	-	0.0	12.98	1.7%
Total	83.8	100.0	20.7	100.0	6.82	100.0	3.19	100.0	178.4	100.0	432.6	100.0	17.5	100.0	743.0	100.0%

Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

A pesar de la importancia relativa de las actividades agropecuarias en la dinámica de las UPR, el análisis de los ingresos de los productores muestra que las actividades agropecuarias no son tan importantes como otro tipo de actividades no agropecuarias. Al respecto se puede observar en el Cuadro 8 que los ingresos derivados de “otra actividad” rebasan ligeramente los ingresos agropecuarios, destaca en este ámbito la importancia relativa de la diversificación de actividades. Se puede observar en cada municipio que comprende la RT que aquellas UPR donde los ingresos principales provienen de actividades agropecuarias son ligeramente menos que aquellas unidades donde los ingresos principales no provienen de las actividades primarias.

Cuadro 8. UPR según origen de los ingresos del productor, 2007

No.	Municipio	Agropecuario	Remesas	Transferencias	Otra actividad	UPR
1	Atenco	349	-	51	581	918
2	Chiautla	421	1	21	295	592
3	Chiconcuac	2	-	-	1	3
4	Papalotla	14	1	-	7	18
5	Tepetlaoxtoc	760	2	11	659	1,274
6	Texcoco	2,467	12	56	2,896	4,532
7	Tezoyuca	226	-	5	287	451
8	Región	4,239	16	144	4,726	7,788
	% RT	54	0	2	61	100

Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

Nota: El total de UPR no concuerda en el caso de los datos regionales, así los reporta en la series originales el INEGI, a pesar de estas diferencias, la investigación juzgó importante incorporar los datos, más que observar el dato puntual es interesante observar las tendencias generales y con ello contextualizar la importancia del sector primario en el ámbito rural de la RT.

Lo anterior refleja una crisis agrícola en los productores de la RT, tal como advierten los principales ingresos de los productores en sus UPR, la actividad primaria ha pasado a ser una actividad secundaria, difícil de sostener.

Las principales actividades no agropecuarias ni forestales que reportaron desarrollar las UPR en 2007 están relacionadas principalmente con el comercio (79.9%), le siguen

en orden de importancia las actividades relacionadas con la industria (9.9%), las artesanías (5.8%) y la extracción de materiales para la construcción (3.8%) (**Cuadro 9**).

Cuadro 9. UPR según tipo de actividad no agropecuaria, 2007

No.	Tipo de actividad	Región Texcoco	
		UPR	%
1	Extracción de materiales para la construcción	12	3.8
2	Turismo	3	1.0
3	Industria	31	9.9
4	Comercio	250	79.9
5	Artesanía	18	5.8
6	Otra	0	0.0
Total		313	100

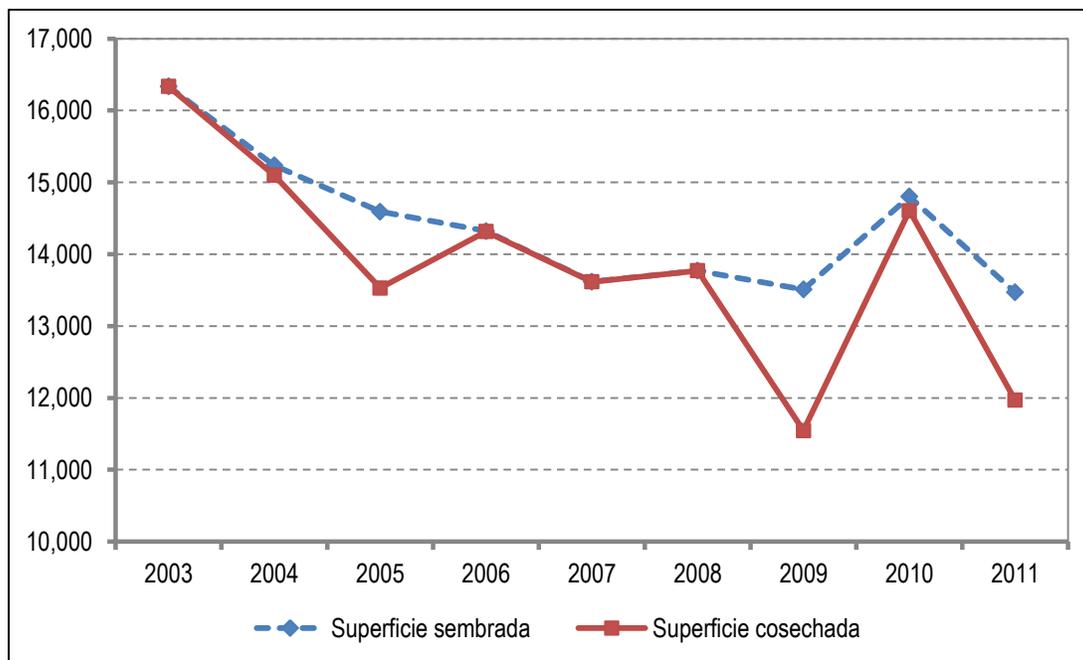
Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

Un indicador *proxy* que permite reforzar la argumentación relacionada con el hecho de que la agricultura ha pasado a ser una actividad difícil de mantener es el relacionado con los resultados derivados del análisis de la tendencia en la superficie sembrada en la región de estudio.

La superficie agrícola sembrada en la RT en 2003 ascendió a 16,355.96 ha, mientras que en 2011 dicha superficie fue de 13,470.50. Los datos anteriores representan una tasa media de crecimiento anual de -2.4%. Lo anterior refleja el abandono de actividades agropecuarias a través del fenómeno de dejar de sembrar cultivos en áreas agrícolas. En relación con la superficie cosechada la tendencia muestra también un crecimiento negativo del orden de -3.8%, pues esta superficie pasó de 16,335.96 ha en 2003 a 11,986.50 ha en 2011. La Gráfica 16 muestra la tendencia negativa de la superficie sembrada y cosechada en la RT, sin embargo, es interesante observar como de 2008 a 2011 se presentaron las diferencias más significativas entre la superficie que se sembró y la que se cosechó.

Se advierte que el año 2009 fue el que presentó la mayor disparidad entre la superficie sembrada y la cosechada, al respecto se dejaron de cosechar 1,964 ha. Durante 2011 también se observó una diferencia muy marcada entre la superficie sembrada y la cosechada: en términos porcentuales se dejó de cosechar el equivalente a 11.2% del total de hectáreas sembradas en la RT (**Gráfica 16**).

Gráfica 16. Tendencia de superficie sembrada y cosechada en la RT, 2003-2011



Fuente: Elaboración propia con base en SIAP (2012).

Al indagar sobre las principales razones por las cuales los productores no sembraron en 2007 sus terrenos agrícolas, INEGI encontró que éstos contestaron que no sembraron para dejar la tierra en descanso, hecho que quizás no explique por si solo la tendencia a la baja en el crecimiento de la superficie sembrada durante 2003-2011, sin embargo, un factor que puede coadyuvar a entender la tendencia negativa es la falta de dinero para sembrar los terrenos agrícolas, al respecto en 2007 al menos 22.9% de las UPR entrevistadas por INEGI reportó dicha causal como principal impedimento para no sembrar los terrenos agrícolas (**Cuadro 10**).

Cuadro 10. Razones por las que no fueron sembradas las UPR en la RT, 2007

No.	Causa por la que no sembró	UPR	%
1	Falta de interés	77	6.1
2	Falta de dinero o de apoyo	289	22.9
3	Mal temporal	74	5.9
4	No hubo quien la sembrara	106	8.4
5	Tierra invadida	22	1.7
6	Suelo poco fértil	140	11.1
7	Suelo erosionado	35	2.8
8	Para dejarla en descanso	320	25.3
9	Otra causa	201	15.9
Total		1,264	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, INEGI (2007).

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES EN LA REGIÓN TEXCOCO

En este capítulo se presenta la caracterización de productores agropecuarios y sus unidades de producción en la RT. Con base en una encuesta por muestreo se estableció como objetivo analizar las unidades de producción, lo cual a su vez sirvió de insumo para realizar la tipificación de productores en la región estudiada que se expondrá en el capítulo 3.

Este capítulo se divide en dos apartados, el primero presenta los elementos metodológicos que guiaron el estudio de la encuesta por muestreo mientras que en el segundo se presentan los resultados con base en el análisis de información derivado de la encuesta por muestreo; se hace uso de estadísticas descriptivas para la caracterización de los productores y sus unidades de producción, con el propósito de estimar parámetros de la población en la RT y obtener información estadística acerca de características desconocidas de la población en estudio.

2.1. Elementos de muestreo

2.1.1. Conceptos básicos

Uno de los objetivos de esta investigación fue hacer inferencia sobre las características desconocidas de una *población* con base en información derivada de una muestra. Para la obtención de información sobre una población dada se puede proceder de dos maneras: 1) enumerar cada unidad de la población (enumeración completa o censo), 2) enumerar únicamente una parte seleccionada de la población (denominada enumeración muestral o *encuesta por muestreo*) (Des Raj, 1980).

La <i>población</i> se define como una colección de elementos acerca de los cuales deseamos hacer alguna inferencia (Scheaffer, 1986).
--

La presente investigación consideró como *población* la colección completa de productores agropecuarios de los municipios de Atenco, Texcoco, Tezoyuca, Tepetlaoxtoc, Chiconcuac, Chiautla y Papalotla, que en 2011 hubiesen recibido apoyos gubernamentales del orden federal y estatal. Puesto que la población consideró sólo productores beneficiarios del 2011, se pueden advertir que la principal limitación metodológica es que no se puede inferir sobre todas las unidades de producción agropecuaria de la RT sino solamente en aquellas que reciben algún tipo de subsidio.

La *unidad de muestreo* en la investigación se delimitó como aquel productor de la región que en 2011 hubiese recibido subsidios gubernamentales y sobre el cual se deseaba conocer información específica. Por definición, las unidades de muestreo no deben traslaparse (Scheaffer, 1986), por ello en esta investigación la unidad de muestreo y el elemento de la población fueron idénticos. No se omite señalar que en el caso de aparecer un productor con dos o más apoyos, únicamente se consideraba una sola vez al momento de elaborar el marco de muestreo.

Las *unidades de muestreo* son aquellas colecciones no traslapadas de elementos de la población que cubren la población completa (Scheaffer, 1986).

Con el fin de cubrir esta población se integró un *marco de muestreo* con base en la lista completa de todos los productores que en el año 2011 recibieron apoyos gubernamentales.

El *marco de muestreo* es una lista, mapa o algún otro material aceptable que sirva como guía al universo que se cubrirá. Según Scheaffer (1986) el marco de muestreo es una lista de todas las unidades de muestreo.

Una vez definido el marco de muestreo de la investigación se procedió a integrar la *muestra*, para lo cual se utilizó un *muestreo aleatorio simple sin reemplazo*.

Una *muestra* es una colección de unidades seleccionadas de un marco o de varios marcos (Scheaffer, 1986).

En investigación social, derivada de encuestas por muestreo, se obtienen muestras sacadas de poblaciones que muchas veces contienen un número finito de N unidades, cuando todas estas unidades pueden ser distinguidas una de otra, el número de muestras distintas de tamaño n que pueden ser sacadas de N unidades está dado por la fórmula (Cochran, 1977):

$$\binom{N}{n} = {}_N C_n = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

El muestreo aleatorio simple sin reemplazo es un método de selección de n unidades sacadas de N , de tal manera que cada una de las muestras, ${}_N C_n$, tiene la misma oportunidad de ser seleccionada (Cochran, 1977). Una muestra simple al azar es obtenida unidad por unidad, las unidades en la población son numeradas del 1 a N , y después son seleccionadas o sacadas series de números al azar entre 1 y N , ya sea por medio de algún programa computacional, o más comúnmente a través de una tabla de números al azar o colocando los números 1 a N en una urna, mezclándolos perfectamente y luego seleccionándolas manualmente. Es preciso advertir que en cualquier etapa de obtención de la muestra, el proceso ofrece la oportunidad de que todos los números que no han sido sacados con anterioridad tengan igual probabilidad de selección. El adjetivo “sin reemplazo” se refiere a que cuando un número ha sido sacado de la urna, éste no es reemplazado, ya que ello daría lugar a que la misma unidad entrara en la muestra más de una vez, es por ello que este tipo de muestreo se denomina sin reemplazo (Des Raj, 1980; Cochran, 1977).

2.1.2. Fórmula de cálculo de tamaño de muestra considerando varianza máxima

Este apartado enuncia elementos técnicos sobre el diseño de muestreo utilizado. En la teoría de muestreo existen diferentes diseños de muestreo, algunos muy sencillos y

otros complejos. La selección de un diseño de muestreo debe considerar elementos como el propósito de la investigación, la disponibilidad económica que se tenga, el tiempo permitido para llevar a cabo el estudio, entre otros.

Con la información obtenida del levantamiento de la muestra se deseaba conocer las características socioeconómicas de productores rurales de la Región Texcoco. Bajo esta premisa se usó un diseño de *muestreo aleatorio simple sin reemplazo* para identificar los productores a entrevistar, con ello se logró una muestra representativa para hacer inferencias sobre toda la población.

Un elemento fundamental en un muestreo es la determinación del tamaño de muestra adecuado que permita obtener resultados confiables. Para este fin, se contó con una base de datos de productores que recibieron apoyos orientados al campo (marco de muestreo). Un punto importante es que la base de datos proporcionada por parte de las instituciones en cuestión, no tenía información *a priori* acerca de alguna característica que pudiese ser utilizada para calcular un tamaño de muestra y así lograr la caracterización de los productores, ya que la única información que dicha base tenía era el nombre del productor.

A causa de la situación anterior y dado que la determinación del tamaño de muestra requiere del conocimiento de alguna variable conocida de la población, el tamaño de error máximo que se desea considerar, el porcentaje de confianza propuesto y otros elementos que no intervienen directamente en el cálculo (disponibilidad de tiempo y recursos económicos con los que se cuente), la fórmula para calcular el tamaño de muestra se hizo bajo el supuesto de que *el parámetro de la población que se quiere estimar es una proporción con el propósito de usar la opción de máxima varianza*.

La fórmula de muestreo para determinar el tamaño de muestra debe considerar los factores anteriormente mencionados partiendo de la expresión general de un intervalo de confianza de $(1-\alpha)100\%$ para el parámetro proporción, así como también, del supuesto de normalidad.

Sea \hat{p} el estimador de p , el verdadero valor del parámetro; y sea $V(\hat{p})$ que denote la varianza de \hat{p} , entonces el intervalo de confianza de $(1-\alpha)100\%$ para p esta dado por:

$$\hat{p} \pm z_{1-\alpha/2} \{V(\hat{p})\}^{1/2}$$

donde $z_{1-\alpha/2}$ representa el valor que toma z con probabilidad $1 - \alpha/2$ en la distribución normal estándar.

Se propuso utilizar muestreo sin reemplazo para una población finita ($N < \infty$):

$$V(\hat{p}) = \frac{N - n}{N - 1} \frac{p(1 - p)}{n}$$

De lo anterior, se tiene que $z_{1-\alpha/2} \{V(\hat{p})\}^{1/2}$, conocida como error de estimación, resulta de no someter a toda la población a experimentación sino solamente una parte. Supóngase e como el error de estimación máximo que se desea obtener del muestreo, por lo tanto; para calcular el tamaño de muestra se debe despejar n de la siguiente igualdad:

$$z_{1-\alpha/2} \left\{ \frac{N - n}{N - 1} \frac{p(1 - p)}{n} \right\}^{1/2} = e$$

Realizando el despeje se tiene que:

$$\begin{aligned} z_{1-\frac{\alpha}{2}} \left\{ \frac{N - n}{N - 1} \frac{p(1 - p)}{n} \right\}^{\frac{1}{2}} = e &\Leftrightarrow \frac{N - n}{N - 1} \frac{p(1 - p)}{n} = \frac{e^2}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2} \\ \Leftrightarrow \frac{N}{n} - 1 = \frac{e^2(N - 1)}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1 - p)} &\Leftrightarrow \frac{N}{n} = \frac{e^2(N - 1) + z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1 - p)}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1 - p)} \\ \Leftrightarrow \frac{n}{N} = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1 - p)}{e^2(N - 1) + z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1 - p)} \end{aligned}$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra está dado por la siguiente expresión:

Figura 3. Tamaño de la muestra considerando varianza máxima.

$$n = \frac{N z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p (1 - p)}{e^2(N - 1) + z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p (1 - p)}$$

La fórmula anterior tiene un inconveniente debido a que el valor de p es desconocido pero como ya se dijo, se usará varianza máxima; así lo que sigue es maximizar la varianza de \hat{p} en función de p .

Derivando con respecto a p se tiene:

$$\frac{d}{dp} \{p(1 - p)\} = 1 - 2p$$

Igualando a cero y resolviendo para p :

$$1 - 2p = 0 \Leftrightarrow p = 1/2$$

Obteniendo la segunda derivada para verificar si hay un máximo en $p = \frac{1}{2}$:

$$\frac{d^2}{dp^2} (1 - 2p) = -2$$

De lo anterior la varianza de \hat{p} es máxima cuando $p = \frac{1}{2} = 0.5$.

2.1.3. Determinación del tamaño de la muestra

En esta sección se hace uso de los conceptos del apartado anterior para determinar el tamaño de muestra utilizado en la investigación.

El marco de muestreo estuvo conformado por 4,541 productores agropecuarios distribuidos en siete programas que subsidian al campo, no se omite mencionar que todos los productores pertenecen a la RT. El Cuadro 11 presenta la distribución de los productores por programa, así como también el porcentaje que representa cada programa con respecto al total de productores.

Cuadro 11. Marco de muestreo del proyecto

No.	Programa	No. de productores	Participación (%)
1	Procampo	3,811	83.92
2	Diesel	390	8.59
3	Energía eléctrica	131	2.88
4	Progan	123	2.71
5	Insumos agrícolas	67	1.48
6	Invernaderos	14	0.31
7	Maquinaria	5	0.11
Total		4,541	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en padrones de beneficiarios 2011 de los programas de SAGARPA y SEDAGRO.

Las unidades seleccionadas fueron cada uno de los productores contemplados en el marco de muestreo. El diseño muestral que se utilizó fue de tipo aleatorio simple sin reemplazo.

Como se mencionó anteriormente la muestra de productores contempla todos los municipios de la RT (Atenco, Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tezoyuca). Cada productor recibió algún tipo de apoyo durante 2011 de al menos uno de los programas de subsidios al campo antes mencionados.

La fórmula que se ocupó para obtener el tamaño de la muestra fue:

$$n = \frac{N z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p (1 - p)}{e^2(N - 1) + z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p (1 - p)}$$

Donde:

- N = tamaño de la población o del universo (4,541).
- $z_{1-\alpha/2}$ = valor de la distribución normal estándar para un nivel de confianza de $1 - \alpha$ (95%).
- p = valor de la proporción *a priori* de varianza máxima de una variable de proporción (0.5).
- e = error máximo permisible de la estimación (0.08).

Sustituyendo:

$$n = \frac{4541 (1.96)^2 0.5 (1 - 0.5)}{(0.08)^2 (4541 - 1) + (1.96)^2 0.5 (1 - 0.5)} = 145.29 \cong 146$$

El tamaño de muestra del presente estudio es $n = 146$ productores

2.1.3.1. Distribución de la muestra por programas gubernamentales

Un diseño muestral busca obtener información de una muestra representativa de la población con el fin de hacer inferencias de ésta. Con el objetivo de obtener más representatividad, dado el tamaño de la muestra, el tamaño de la muestra se distribuyó entre los siete programas de forma proporcional.

La distribución de la muestra consideró el porcentaje de productores beneficiarios de cada programa. El Cuadro 12 muestra la distribución definitiva de la muestra por programa:

Cuadro 12. Distribución de la muestra por programa gubernamental

No.	Programa	%	Tamaño de muestra
1	Procampo	83.9	123
2	Diesel	8.6	13
3	Energía eléctrica	2.9	5
4	Progan	2.7	4
5	Insumos agrícolas	1.5	3
6	Invernaderos	0.3	1
7	Maquinaria	0.1	1
Total		100.0	150

Fuente: Elaboración propia con base en padrones de beneficiarios 2011 de los programas de SAGARPA y SEDAGRO.

El tamaño de la muestra final se incrementó a 150 debido al redondeo de las cifras hacia el entero mayor más próximo.

2.1.3.2. Selección de los elementos de muestreo

En este apartado se presenta el mecanismo utilizado para seleccionar las unidades de muestreo dentro de cada programa usando muestreo aleatorio simple. Los pasos que se siguieron fueron:

1. Sea N_i el tamaño de la población que recibe el programa i .
2. Para cada población de tamaño N_i , se etiquetaron los elementos de la población con 1 hasta N_i .
3. Con ayuda de la función “sample” del programa R se extrajo una muestra aleatoria simple de cada población $i = 1, 2, \dots, 7$. Por ejemplo, suponga la población $x = \{1, \dots, N_i\}$ y n_i el tamaño de la muestra que se quiere extraer de la población i , por lo tanto; la muestra seleccionada se obtuvo de “sample(x , n_i , replace=FALSE)”.
4. Lo que arrojó la función “sample” fue una muestra aleatoria sin reemplazo de tamaño n_i de etiquetas que se encuentran entre 1 y N_i .

5. Dado lo anterior, se seleccionaron los elementos de muestreo para cada programa repitiendo los pasos 2 y 3.

Las unidades de muestreo seleccionadas y la base de datos del universo se encuentran en archivos electrónicos con extensión .xls.

2.2. Caracterización de productores de la Región Texcoco

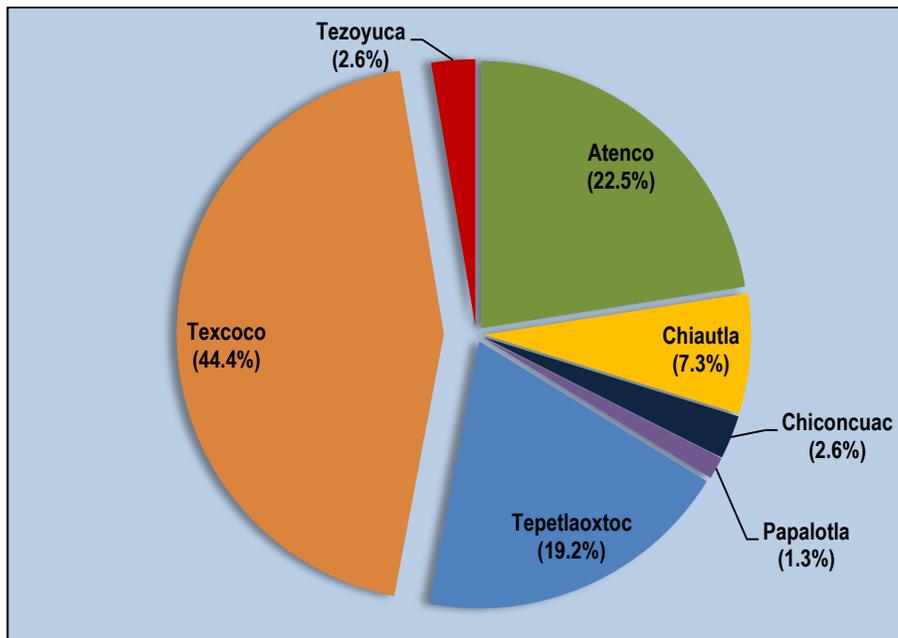
En este apartado se presenta el análisis de estadísticas descriptivas derivado de la encuesta por muestreo. El propósito es presentar una caracterización general de productores agropecuarios y sus unidades de producción en el contexto regional.

2.2.1. Distribución del tamaño de muestra por municipio

Durante la fase de campo se levantaron 151 cuestionarios entre productores rurales de la RT. El tamaño de la muestra derivado del trabajo de gabinete contempló 150, sin embargo, no se desechó la información adicional de un cuestionario levantado, por lo que se integró a la base de datos.

La distribución de la muestra se concentró principalmente en el municipio de Texcoco, se advierte que del total de cuestionarios levantados, 67 (44.4%) se aplicaron en localidades de dicho municipio (**Gráfica 17**). Le siguió en orden de importancia el municipio de Atenco, el cual concentró 22.5% del total de la muestra seleccionada. En el municipio de Tepetlaoxtoc se visitaron 29 unidades de producción, a las cuales se les aplicó el cuestionario diseñado en la investigación, en este municipio se concentraron uno de cada cinco cuestionarios levantados. En el municipio de Chiautla se aplicaron 11 cuestionarios (7.3%), y finalmente en Tezoyuca, Chiconcuac (cuatro cuestionarios respectivamente) y Papalotla (dos cuestionarios) se concentró 6.6% del total de cuestionarios levantados (**Gráfica 17**).

Gráfica 17. Distribución del tamaño de muestra por municipio

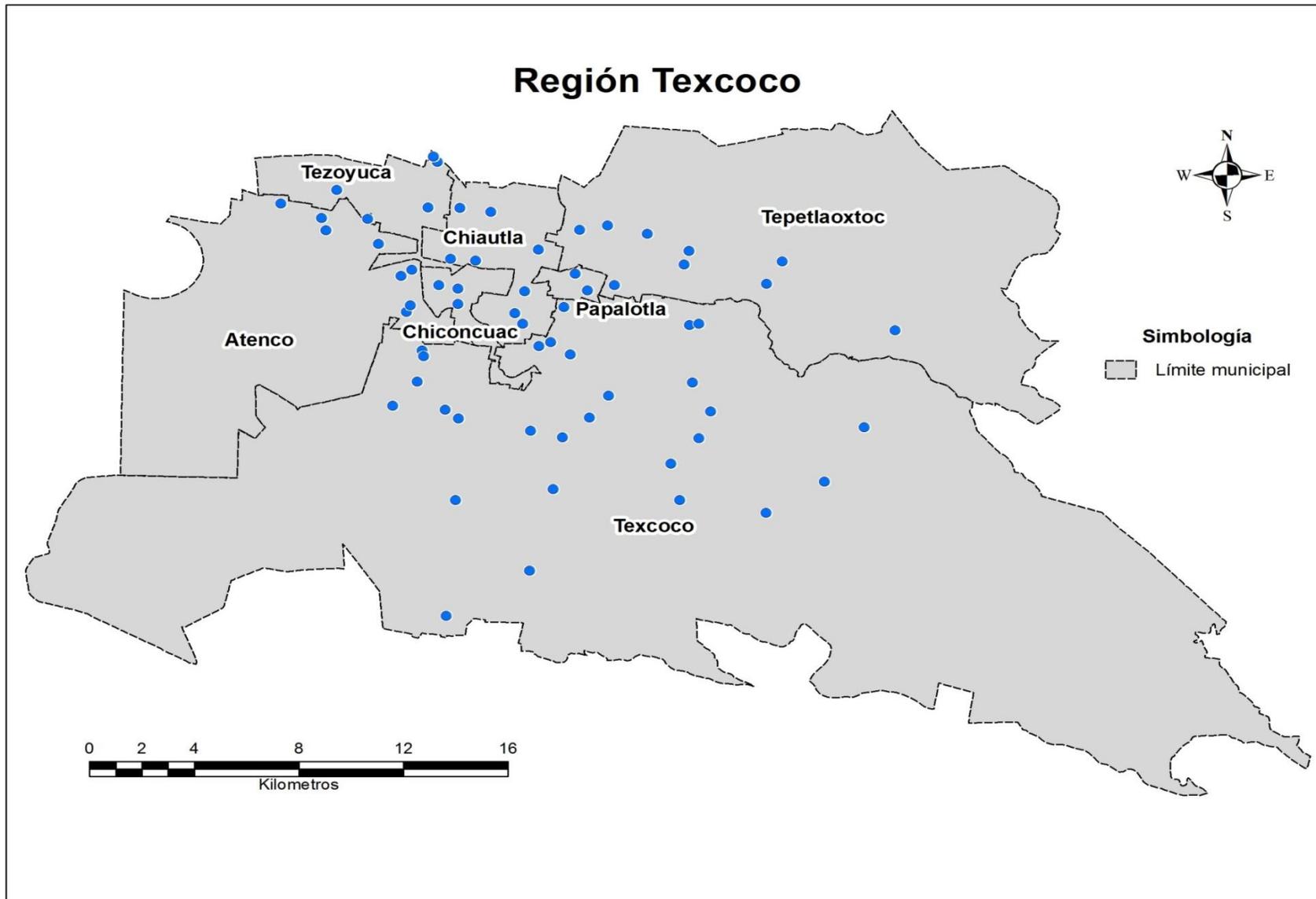


Fuente: Elaboración propia, 2012.

Durante la fase de campo se levantaron cuestionarios en poco menos de 90 colonias distribuidas en aproximadamente 60 localidades de la RT. Al respecto, la distribución de la muestra en la región de estudio (**Figura 4**) muestra que los cuestionarios se distribuyeron de tal manera que abarcaron una gran diversidad de entornos dentro de la RT y que la distribución de las unidades de muestreo no se concentró en puntos específicos, sino que se dispersó de manera aleatoria.

Es pertinente indicar que debido a la resolución de la Figura 4 no se puede contabilizar el total de cuestionarios levantados, debido a que en algunas localidades el procedimiento de selección de muestra eligió a más de un productor dentro de la misma localidad, incluso dentro de la misma colonia, esta selección no se modificó pues fue resultado del proceso aleatorio de selección de unidades de muestreo del programa estadístico R.

Figura 4. Distribución espacial de las unidades de muestreo



Fuente: Elaboración propia con base en información de cuestionarios levantados, 2012.

2.2.2. Características sociodemográficas de los productores

Tener una muestra representativa permite que con los resultados de la encuesta se puedan hacer inferencias sobre la población. Por tal motivo en este apartado se hace alusión a los resultados de la encuesta en relación a la población de la RT y no se hace referencia sólo a la muestra, no obstante, en algunos casos, para presentar de manera específica los resultados de la encuesta, se habla de los resultados puntuales obtenidos.

2.2.2.1. Sexo y edad de productores agropecuarios

Se estima que en la región la mayor parte de los productores del medio rural son varones con una edad promedio de 64.6 años, del total de productores entrevistados 76.2% fueron hombres y el porcentaje restante, mujeres. No se observaron grandes diferencias en relación a la edad promedio entre hombres y mujeres, 63.3 y 64.6 años respectivamente (**Cuadro 13**).

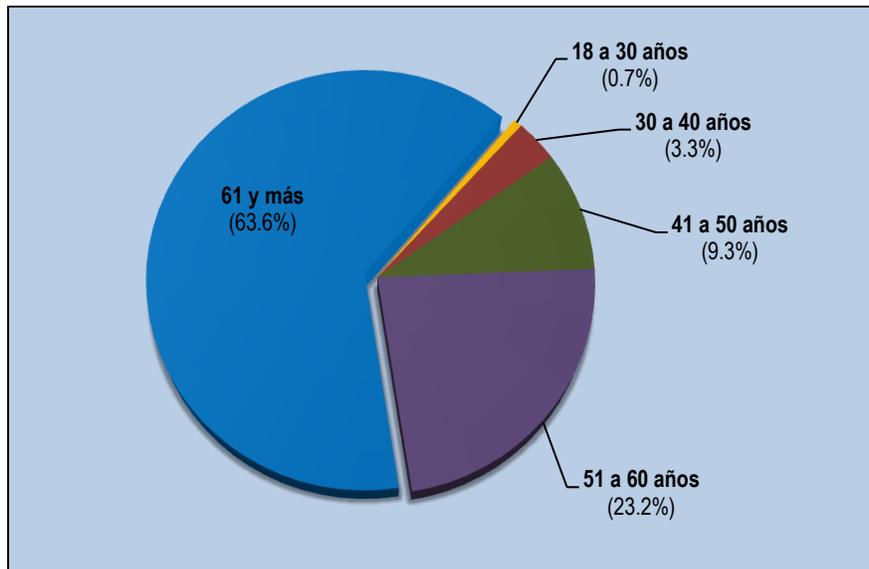
Cuadro 13. Sexo de los entrevistados

No.	Sexo	Frecuencia	%	Edad promedio
1	Mujer	36	23.8	63.3
2	Hombre	115	76.2	64.6
Total		151	100.0	64.3

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Con base en los datos de la encuesta se advierte que en la región de estudio hay un proceso de envejecimiento de los productores rurales. Se observó que del total de productores entrevistados 63.6% tiene una edad que va de los 61 a más años, mientras que sólo 4.0% tiene una edad entre 18 y 40 años (**Gráfica 18**).

Gráfica 18. Estratos de edad de productores agropecuarios

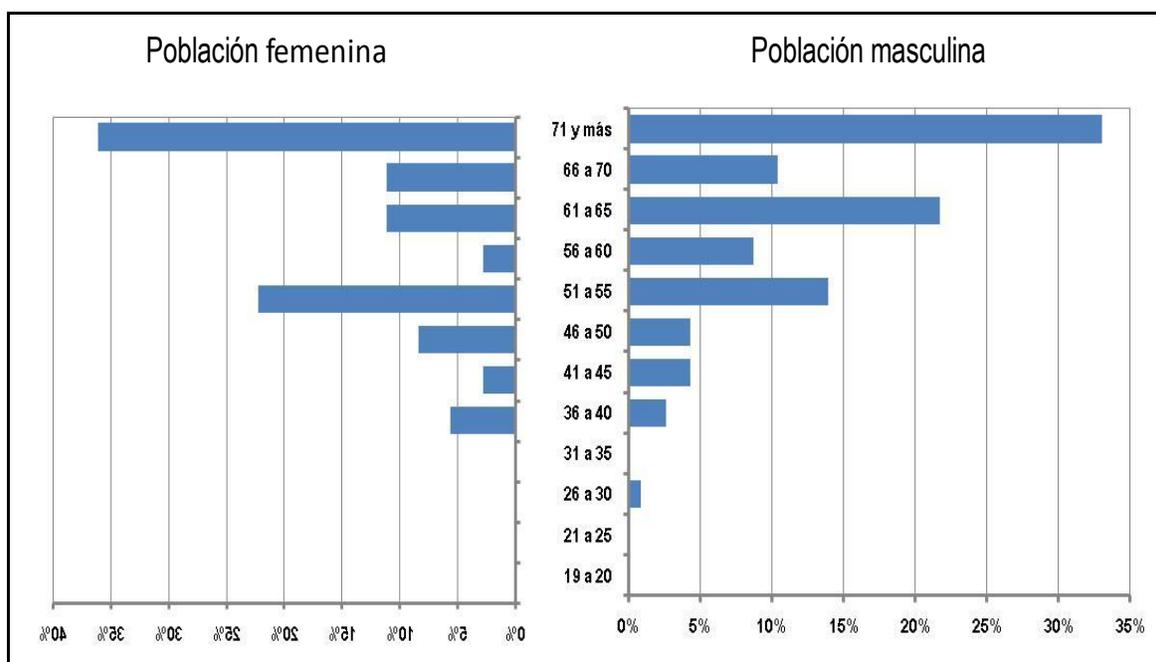


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En términos generales, la edad promedio de los productores agropecuarios de la región es de 64.3 años cumplidos, con un rango que va de un valor mínimo de 29 años a un valor máximo de 96 años. En el proceso de levantamiento de encuestas se observó que los entrevistados con más de 60 años generalmente ya no se dedican al campo, pues en algunos casos prestan la parcela a sus hijos y en otros, simplemente la rentan. La edad promedio de los entrevistados que ya no se dedican al campo fue de 75.5 años.

Los que ya no se dedican al campo, por edad principalmente, siguen recibiendo apoyos gubernamentales sin ser productores. La principal razón de este fenómeno es que a pesar de la edad siguen siendo poseedores de la tierra, lo cual es un elemento fundamental para acceder a este tipo de apoyos.

Gráfica 19. Estratificación de edades según sexo

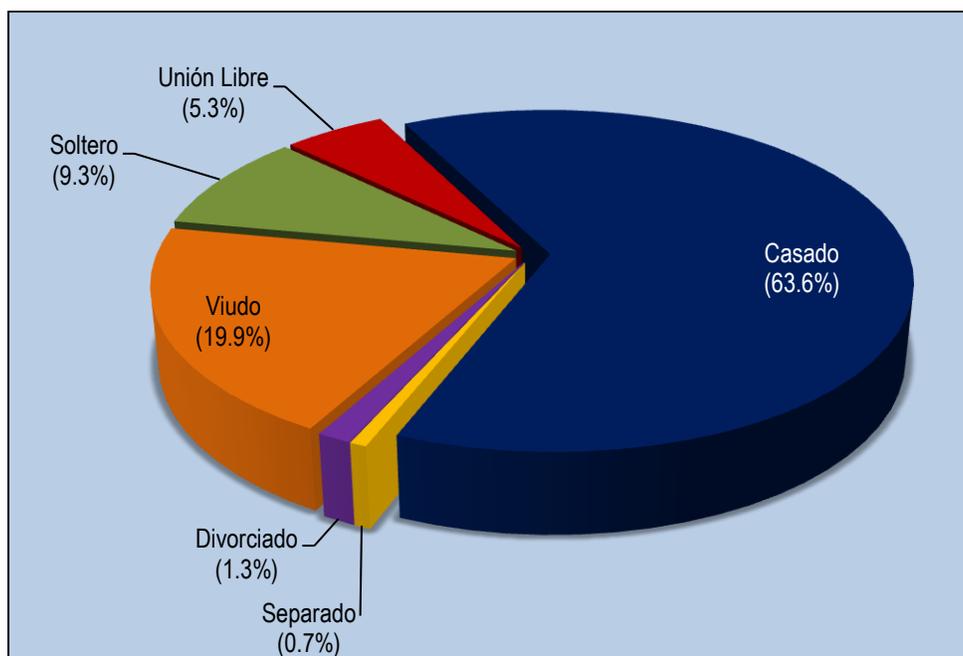


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Otro indicador que muestra que la población en la RT son principalmente adultos mayores es la pirámide poblacional diseñada con base en la evidencia empírica. La Gráfica 19 muestra la dimensión abrumadora del estrato poblacional compuesto por personas de más de 71 años, cabe destacar que al desagregar el análisis por género, no se advierten diferencias significativas. Es interesante observar que del total de hombres entrevistados 43% se ubicó en el estrato de entre 66 y más años; en el caso de las mujeres, las que tienen una edad de entre 66 y más años representaron poco menos de la mitad del total de entrevistadas (47%).

En relación con el estado civil se advierte que poco más de 60% de los productores agropecuarios están casados, sin embargo es interesante observar que uno de cada cinco productores es viudo (**Gráfica 20**), hecho que se relaciona con la edad avanzada de la mayoría de productores; al respecto se observó que 53% fueron mujeres (viudas).

Gráfica 20. Estado civil de productores agropecuarios



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

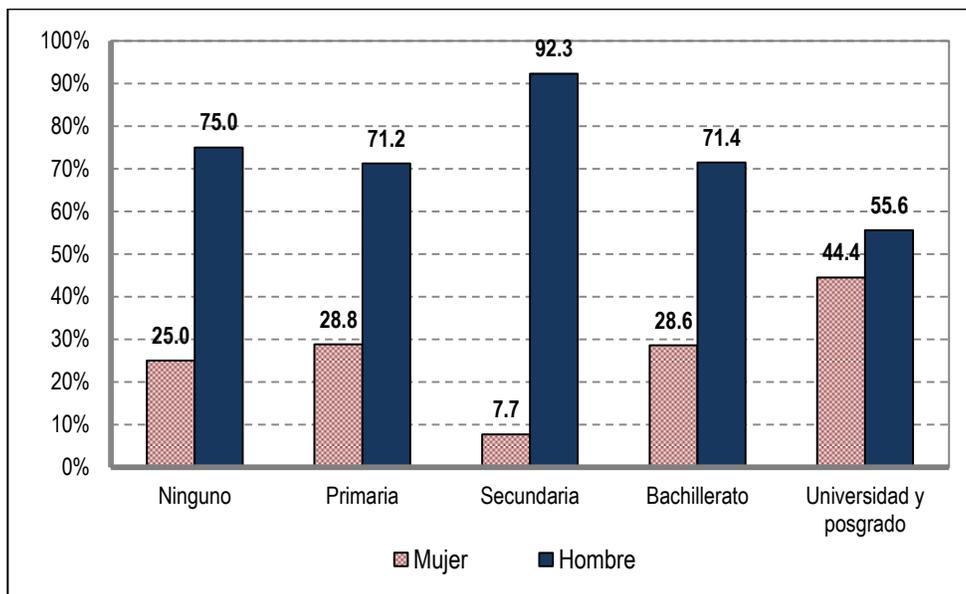
2.2.2.2. Escolaridad de productores agropecuarios

En la RT no hay problemas de analfabetismo, así lo demuestran los datos recabados en campo: solamente uno de cada 10 productores en la región no sabe leer. Por otra parte, se advierte que poco menos de la mitad de productores tiene estudios de primaria terminada, una tercera parte terminó la secundaria y sólo 15% de los productores culminó estudios superiores.

Al desagregar el análisis del grado de escolaridad por sexo se encontró que en general los hombres tienen mayor nivel de estudios que las mujeres. Si bien este dato debe tomarse con cautela (la encuesta se orientó a productores rurales, y debido a la naturaleza del marco de muestreo, las unidades de muestreo fueron principalmente hombres, lo cual puede influir en que entre más hombres se entrevistó, éstos modifiquen la proporción en relación al nivel educativo), sin embargo, se puede observar que de todos los productores con primaria terminada solamente una tercera parte fueron mujeres; la relación se empareja en los niveles

de licenciatura y posgrado, pues del total de productores rurales con este nivel de estudio 44% fueron mujeres y 56% hombres (**Gráfica 21**).

Gráfica 21. Grado de escolaridad de productores según sexo

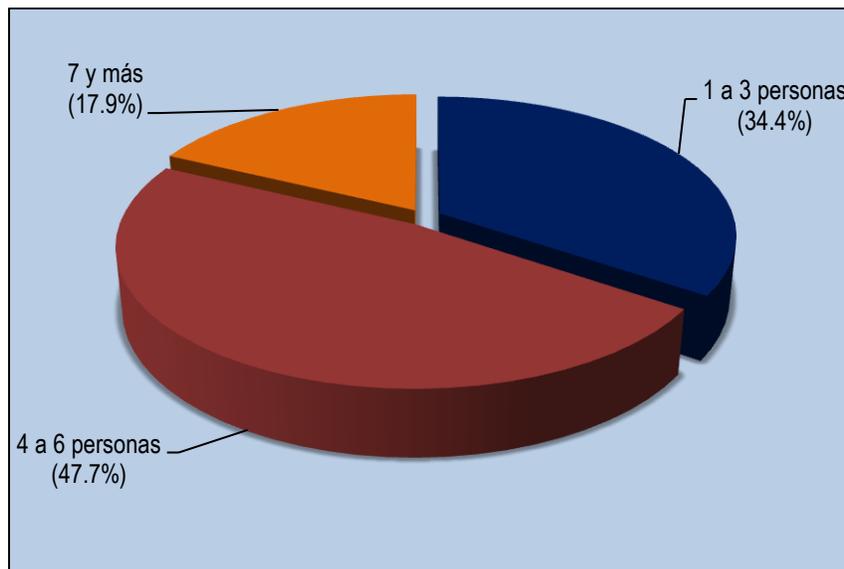


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.2.3. Número de miembros que integran el núcleo familiar

El promedio de miembros en las familias de productores agropecuarios en la región es de 4.7 integrantes. Se encontraron casos donde hay familias con hasta 17 miembros, y en el extremo inferior, núcleos donde sólo habita una sola persona. Al estratificar los hogares según el número de miembros se aprecia que poco menos de la mitad de productores en la RT (47.7%) pertenece a hogares relativamente medianos, es decir, hogares de entre cuatro y seis personas. Las familias “pequeñas” (uno a tres miembros) representaron 34.4% de los productores entrevistados; y finalmente 17.9% de los productores habita en hogares de entre siete y más miembros (**Gráfica 22**).

Gráfica 22. Tamaño de las familias de los productores agropecuarios



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

La evidencia empírica muestra que en los hogares de los productores agropecuarios de la RT habitan en promedio 1.1 menores de edad, sin embargo, al desagregar el análisis se puede afirmar que en los hogares estudiados hay poca presencia de menores de edad. Del total de hogares visitados 47.7% reportó que su vivienda no había menores de edad; los hogares con presencia entre uno y dos menores de edad representaron 39.7%, mientras que 11.9% de hogares reportó tener entre tres y seis menores de edad.

En 39.7% de las viviendas de la región se tiene más de un jefe de familia, es decir, se trata de viviendas donde hay gastos económicos independientes, por tanto, no se depende económicamente del productor; estas viviendas no dependen de un mismo gasto para alimentación y manutención. Se trata de viviendas con más de una familia a su interior, esto generalmente sucede cuando los hijos se casan y los padres permiten vivir en la misma casa o en el mismo terreno, pero tienen ingresos y gastos familiares separados.

Al respecto se observó que aquellas viviendas con más de una familia representaron 33.8%, pues se reportan gastos separados. Sólo 5.3% de las viviendas tienen hasta tres familias a su interior y 0.7% reportó más de tres familias. Por otra parte, los productores agropecuarios de la región tienen en promedio 1.7 dependientes económicos, aunque se hallaron casos extremos donde los productores agropecuarios tienen hasta ocho dependientes económicos.

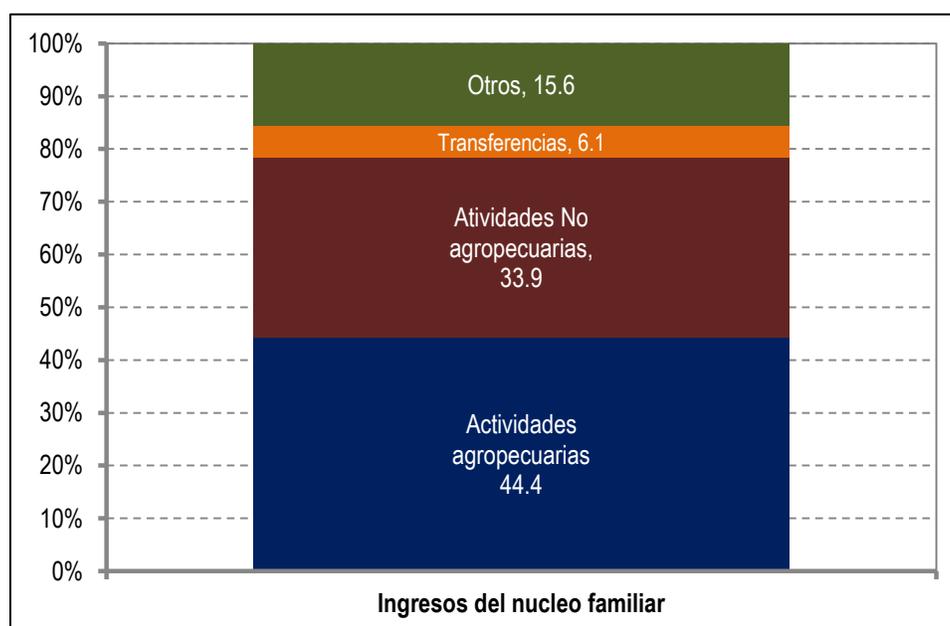
2.2.2.4. Composición de los ingresos del núcleo familiar

El empleo y el ingreso rural no agrícola (IRNA) han transformado el paisaje rural en la mayoría de países de América Latina, además ha impactado notablemente en las características de los hogares y los habitantes rurales (Berdegué *et al.*, 2001). El IRNA se refiere a aquel ingreso generado por los habitantes rurales a través del autoempleo o el trabajo asalariado en los sectores secundario (industria y manufactura) y terciario (servicios) de la economía (Berdegué *et al.*, 2001 y Anderson y Leiseron, 1980).

Los núcleos familiares en la RT tienen una alta dependencia del ingreso rural no agrícola, ello se sostiene con base en la participación de este tipo de ingreso en el ingreso total de los núcleos familiares. El IRNA representó 33.9% del total de los ingresos en los núcleos familiares de la RT. Al sumar el IRNA y otros ingresos (transferencias gubernamentales, pago por pensiones, apoyo económico recibido por familiares, principalmente) resulta que suman 55.6% del total de los ingresos.

A pesar del peso relativo de los ingresos no agropecuarios, en la RT el ingreso derivado de actividades agropecuarias sigue siendo importante, pues representa poco más de 44% del total de los ingresos en los hogares (**Gráfica 23**).

Gráfica 23. Composición porcentual de los ingresos de núcleos familiares.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

La evidencia empírica relacionada con la importancia de los ingresos derivados de las actividades no agropecuarias refleja la reciente necesidad de promover intervenciones destinadas a estimularlas para generar el desarrollo económico local o el desarrollo territorial en la RT. Una característica peculiar que se debe tomar en cuenta es que cualquier intervención que busque fomentar este tipo de actividades debe estar orientada al mercado urbano regional, es decir, a aquellas ciudades intermedias cercanas a las áreas rurales, tales como Texcoco y Papalotla.

2.2.2.5. Caracterización de las actividades no agropecuarias desarrolladas por los productores

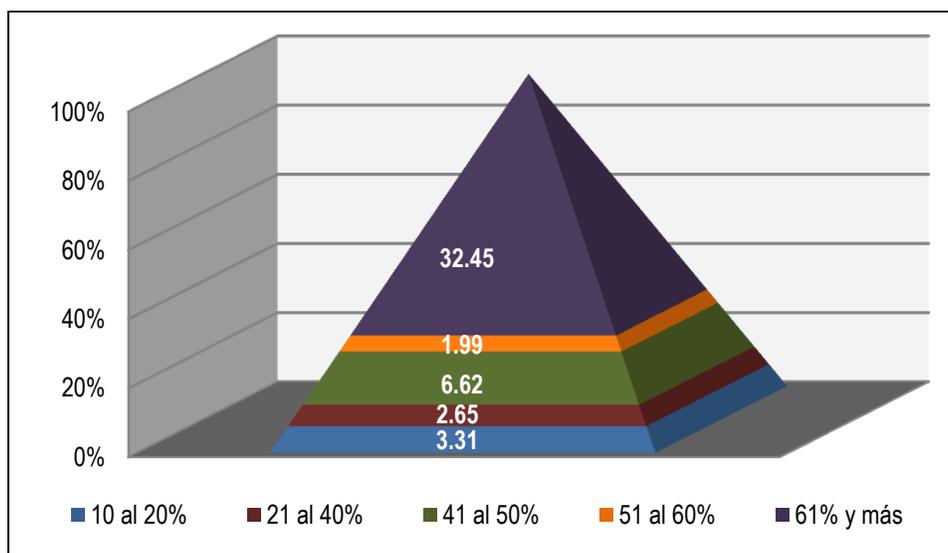
Investigaciones realizadas en África, América Latina y Asia argumentan que el IRNA representa en la mayoría de los países un porcentaje muy alto y creciente en las últimas décadas sobre todo en los hogares rurales pobres; y que en ausencia de las fuentes de ingreso no agrícola la magnitud de la pobreza sería varias veces mayor en todos los países (Reardon *et al.*, 2000).

En la RT se advierte la presencia de ingresos por actividades no agropecuarias en 47% de los hogares rurales. En este tipo de unidades el ingreso por actividades no agropecuarias tiene una variabilidad muy grande como para presentar un promedio, por ello, y para desagregar el análisis se categorizaron los hogares según el peso relativo del ingreso no agropecuario.

Se definieron cinco categorías para analizar el peso relativo del ingreso rural no agrícola: a) la primera categoría estuvo compuesta por hogares donde el IRNA representase entre 10 y 20% del ingreso total, los resultados arrojaron que éstas representaron 3.3% del total de hogares con ingresos no agropecuarios; b) la segunda categoría agrupó a hogares donde el ingreso en cuestión representó entre 21 y 40%, lo que a su vez constituyó tan sólo 2.6% del total de hogares con ingresos no agropecuarios; c) la tercer categoría se definió entre aquellos hogares donde el ingreso no agropecuario representara entre 41 y 50% del ingreso total, los resultados al respecto arrojaron que sólo siete de cada 100 hogares están dentro de esta categoría; d) en la cuarta categoría se agruparon hogares donde el ingreso no agropecuario representara del 51 al 60%, mismas que constituyeron 2% del total de hogares; finalmente e) aquellas unidades familiares donde el ingreso en cuestión representara entre 61% y más del total de sus ingresos, éstas representaron 32.5% de los hogares en la RT (**Gráfica 24**).

Es importante destacar que del total de hogares con ingresos derivados de actividades no agropecuarios en 32.5% de los casos dichos ingresos representan más del 61% del total de ingresos, hecho que sin duda demuestra la importancia de los ingresos rurales no agrícolas en la RT (**Gráfica 24**).

Gráfica 24. Importancia relativa del IRNA en unidades familiares



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

De las actividades no agropecuarias desarrolladas por las unidades familiares destacaron aquellas relacionadas con el comercio, ya que éstas representaron 32.4%. Le siguieron en orden de importancia los trabajadores en servicios personales y conductores de vehículos (14.1%). Del total de las actividades no agropecuarias los profesionistas y técnicos representaron 11.3% (**Cuadro 14**).

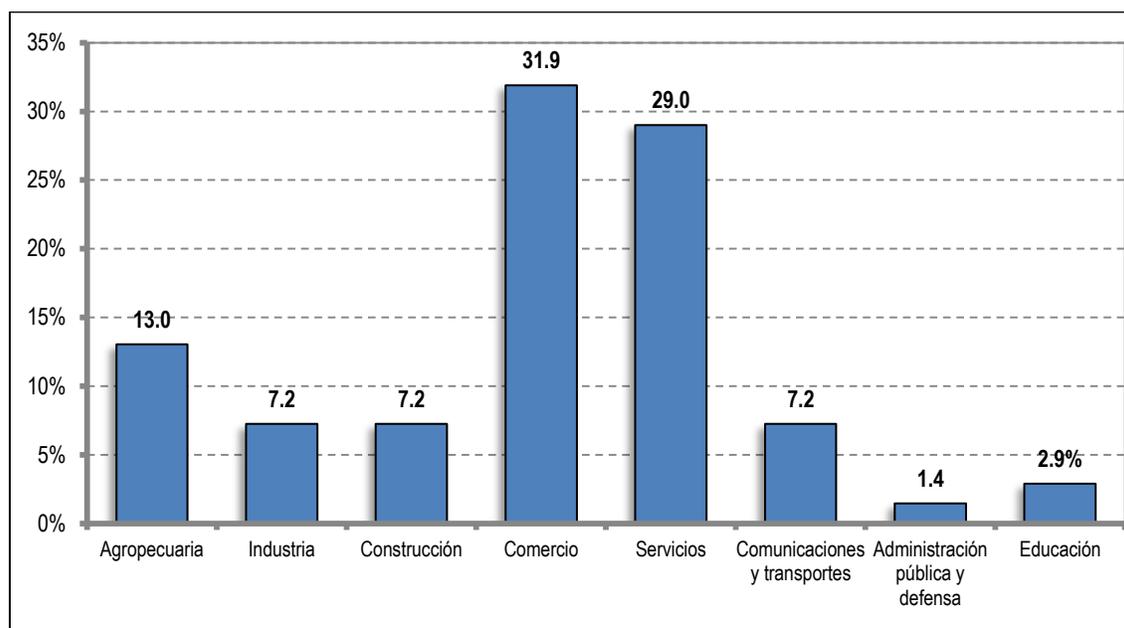
Cuadro 14. Nombre del oficio de actividades no agropecuarias

No.	Oficio de actividad no agropecuaria	Frecuencia	%
1	Profesionista y técnico	8	11.3
2	Empleado en empresa privada	7	9.9
3	Empleado gubernamental	6	8.5
4	Comerciante, vendedor y similares	23	32.4
5	Trabajador en servicios personales y	10	14.1
6	Jornalero en labores agropecuarias	2	2.8
7	Trabajador de la construcción	5	7.0
8	Empleado doméstico	1	1.4
9	Otro	9	12.7
Total		71	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Un indicador *proxy* de la dimensión pluriactiva de las unidades familiares en el ámbito rural es, en sí misma, la presencia de actividades no agropecuarias, sin embargo, en el nivel regional destaca la gran diversidad de ramas económicas en las que se desenvuelven aquellos productores agropecuarios con tales tipos de actividades, a saber: agropecuaria, industria, construcción, comercio, servicios, comunicaciones y transportes, administración pública y defensa, y educación (**Gráfica 25**). Al respecto destaca que del total de hogares con ingresos derivados de actividades no agropecuarias 31.9% se dedican al comercio, 29.0% a los servicios y 1.4% a la administración pública. Los productores rurales que se contratan temporalmente como jornaleros agrícolas en fincas ajenas a la suya integran 13.0% de productores con actividades no agropecuarias en la rama agropecuaria (**Gráfica 25**).

Gráfica 25. Rama de la actividad económica de empleo no agropecuario



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

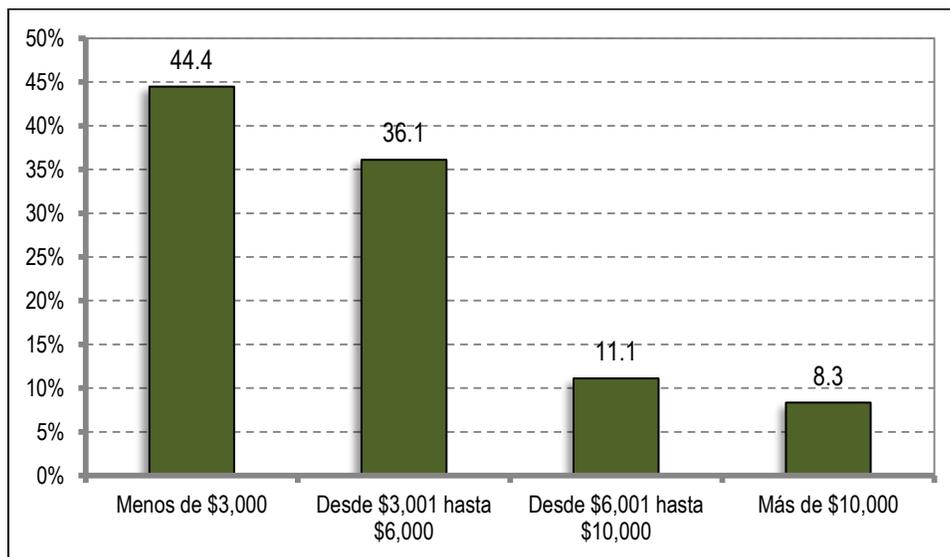
La Gráfica 25 confirma el argumento de que en la RT el comercio en el año 2011 fue el subsector principal de la economía rural no agrícola, pues constituyó 31.9% del total de los ingresos en aquellas unidades familiares que reportaron desarrollar actividades no agropecuarias.

2.2.2.6. Ingreso rural no agrícola de los productores entrevistados

Los productores con actividades no agropecuarias trabajaron en promedio 10.5 meses en este tipo de actividades. Es preciso advertir que en el instrumento de colecta se preguntó el número de meses trabajados en la actividad no agropecuaria durante 2011. Los productores de la región trabajaron como mínimo tres meses y como máximo 12 meses en este tipo de actividades. En términos generales se puede decir que la mayoría de los productores agropecuarios que cuentan con IRNA le dedicó más de siete meses de trabajo en 2011. Este dato se puede apreciar de manera más específica si se desagrega el análisis por periodo de dedicación por mes a las actividades no agropecuarias, por ejemplo sólo 1% de los productores reportó dedicarle al trabajo no agropecuario menos de tres meses; 17% declaró trabajar entre cuatro y seis meses; y 82% trabajó durante 2011 más de siete meses.

Los productores agropecuarios de la región contaban con un ingreso mensual promedio derivado de actividades no agropecuarias de \$5,544.20; se reportó un ingreso mínimo mensual de \$600.00 y otro máximo de \$36,000.00. El 44.4% de los productores con actividades no agropecuarias reportaron un ingreso que no rebasó los \$3,000.00; mientras que 36.1% de los productores señaló que tienen ingresos que van desde los \$3,001.00 hasta los \$6,000.00 y poco menos de 20% de los productores obtuvieron ingresos mensuales que superaron los \$6,000.00 (**Gráfica 26**).

Gráfica 26. Ingreso promedio mensual por actividades no agropecuarias



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

El 40.8% de los empleos donde se desarrollan las actividades no agropecuarias son informales, fueron generados a partir de las propias capacidades de los productores agropecuarios (empleos que derivan de actividades por cuenta propia); por otra parte, 38.0% de los productores con actividades no agropecuarias es trabajador a sueldo fijo, salario o jornal (**Cuadro 15**).

A pesar de la precariedad de los trabajos no agrícolas desarrollados en el medio rural, las estimaciones obtenidas permiten reconocer la multiplicidad de actividades económicas que actualmente se desarrollan en la RT, además de la agricultura y, sobre todo, pone de relieve a todos los sujetos sociales que habitan en el mundo rural.

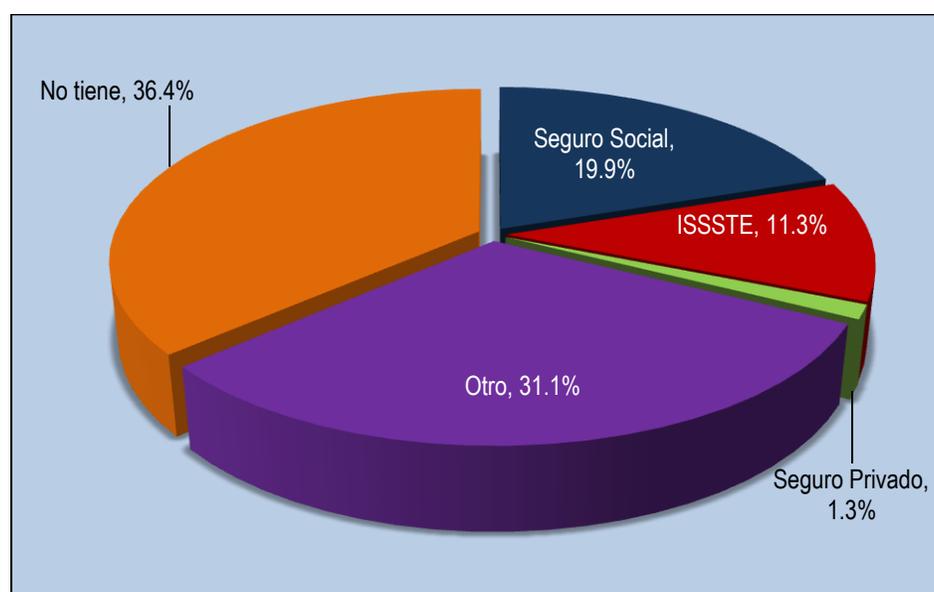
Cuadro 15. Puesto desempeñado en las actividades no agropecuarias

No.	Posición	Frecuencia	%
1	Patrón	10	14.1
2	Trabajador por su cuenta	29	40.8
3	Trabajador a sueldo fijo, salario o jornal	27	38.0
4	Trabajador a destajo	5	7.0
5	Trabajador a comisión o porcentaje	0	0.0
Total		71	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Otro indicador que refuerza el argumento de que las actividades no agropecuarias son principalmente empleos informales es la relación existente con el derecho a servicios médicos. Al respecto se encontró que 36.4% de los productores rurales no tiene acceso a servicios médicos, 19.9% tiene derecho a servicio médico a través del Instituto Mexicano del Seguro Social, 11.3% a través del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 1.3% tiene seguro privado y 31.1% tiene Seguro Popular (categorizado como *otro* en la **Gráfica 27**)

Gráfica 27. Productores agropecuarios con derecho a servicio médico (%)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.2.7. Sostenimiento de actividades agropecuarias con base en el IRNA

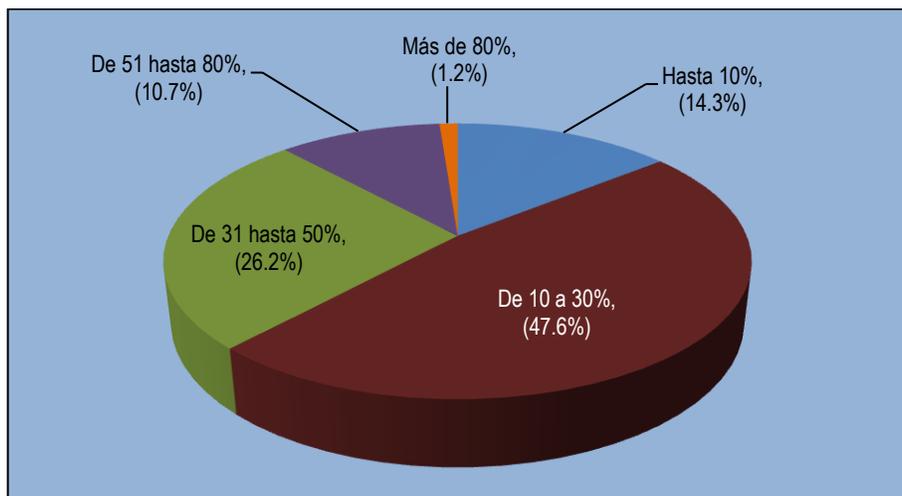
Las actividades no agrícolas pueden suministrar una amplia gama de bienes y servicios para la agricultura y la población rural, contribuyendo al crecimiento de la producción agrícola y a la mejora de las condiciones de vida de las zonas rurales (Anderson y Leiseron, 1980). La evidencia empírica arrojada por la presente investigación muestra que los hogares rurales recurren al IRNA no sólo para compensar su ingreso total, sino para amortiguar durante el año las fluctuaciones en los flujos de ingresos derivados de las actividades primarias.

En la RT los ingresos no agrícolas se destinan al sostenimiento de las actividades primarias. Se encontró que 78% de los hogares que reportaron tener ingresos rurales no agrícolas dedica parte del mismo al sostenimiento de las actividades agropecuarias.

Los datos muestran que el IRNA en la RT representa una de las estrategias de vida de los pobres rurales. Lo anterior evidencia la existencia de relaciones complejas entre los flujos de ingresos agrícolas y no agrícolas. *“Es así que la existencia de activos en los hogares y comunidades rurales pobres, relacionados con el empleo no agrícola, potencia los efectos multiplicadores de las actividades agrícolas, y viceversa. Estas relaciones complejas son esenciales para que los pobres puedan sobrevivir en la condición de carencia que enfrentan cotidianamente”* (Berdegú et al., 2001).

Poco menos de la mitad de productores con actividades no agropecuarias destina hasta 30% de sus ingresos no agropecuarios para el sostenimiento de la actividad agropecuaria; 1.2% de los productores destina más de 80% del IRNA para las actividades del campo, y una cuarta parte de los productores dedica entre 31 y 50% de sus ingresos no agrícolas al campo (**Gráfica 28**).

Gráfica 28. Parte del IRNA destinado a las actividades primarias (%)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

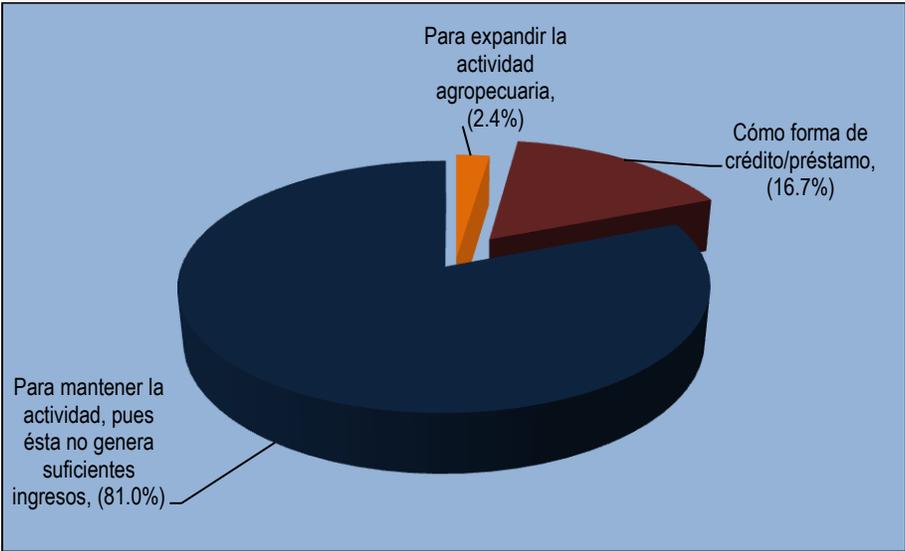
La principal razón por la cual los productores agropecuarios de la región destinan parte de sus ingresos no agropecuarios a las actividades propias del campo es que en términos de viabilidad económica en la mayoría de las unidades de producción las actividades agropecuarias no tienen flujos de capital que permitan disponer de dinero para financiar las diversas actividades del campo (renta de maquinaria para preparación de terreno, compra de insumos para siembra y labores del cultivo, acceso a mano de obra para mantenimiento de cultivo y cosecha, sólo por mencionar algunas), por ello 81% de los productores agropecuarios con ingreso rural no agrícola ocupa parte de dicho capital al sostenimiento del campo y en estos casos la razón es que este dinero permite mantener la actividad, pues si no hubiera un ingreso adicional, el campo por sí sólo no se podría mantener (**Gráfica 29**).

A pesar de que la gran mayoría de productores destina parte de sus ingresos no agrícolas al campo, no todos lo hacen para “subsidiar” la actividad, pues de otra manera no se explicaría cómo se seguiría manteniendo la actividad. Se reportaron algunos casos en los que los productores afirmaron que destinan al campo parte de sus ingresos no agrícolas para expandir la actividad, esto es: para incrementar el nivel tecnológico, diversificar los cultivos, abrir más tierras a cultivo a través de

la renta de tierras de otros ejidatarios, entre otros. En estos casos se entiende que el IRNA no funciona como “subsidio” sino como un factor de inversión para expandir la actividad en términos económicos, sin embargo, se advierte que sólo 2.4% de los productores con ingreso rural no agrícola se encuentran en este caso.

Otro caso lo constituyen los productores (16.7%) que al destinar parte de sus ingresos no agrícolas al campo lo hacen bajo la lógica de que tanto las actividades no agrícolas como las agrícolas se deben “separar”, es decir, que no se deben mezclar ambos recursos, o como algunos productores declararon “no echarle dinero bueno al malo”, sin embargo, debido a que en los últimos tres años los problemas derivados de factores climatológicos han dejado nulos y en pocos casos bajos rendimientos, han tenido que utilizar el dinero derivado de actividades no agrícolas para el sostenimiento del campo (**Gráfica 29**).

Gráfica 29. Razones por las que se destina parte del IRNA al campo



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Del 22% de los productores que no destinan al campo parte de su IRNA una tercera parte declaró que los ingresos no agrícolas se destinan sólo para alimentación y manutención de la familia, y que dichos ingresos no alcanzarían para mantener las actividades del campo, al respecto se puede advertir que en

estos casos los ingresos agrícolas y no agrícolas son tan ínfimos que apenas alcanzan para cubrir las necesidades básicas de la unidad familiar. Por otra parte, únicamente ocho de cada 100 productores en la región no destina alguna parte de sus ingresos no agrícolas al campo debido a que “la actividad agropecuaria es autosuficiente financieramente”, sin lugar a dudas se trata de productores con una lógica empresarial y con ingresos superiores a los de la mayoría de productores en la RT.

2.2.2.8. Días dedicados a las actividades agropecuarias

En términos generales los productores agropecuarios de la región dedican al menos ocho días al mes a las actividades agropecuarias, siendo el periodo entre mayo y octubre el que requiere mayor fuerza de trabajo en las explotaciones, en estos meses los productores le dedican en promedio al menos 11 días del mes. Por otra parte, se encontraron casos donde los productores afirmaron salir al campo todos los días del año (**Cuadro 16**).

Cuadro 16. Promedio de días dedicados a la agricultura por mes, 2011

Mes	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar
Enero	7.99	0	31	10.77
Febrero	7.46	0	28	9.78
Marzo	8.22	0	31	10.41
Abril	9.17	0	30	10.53
Mayo	11.62	0	31	10.40
Junio	11.91	0	31	10.24
Julio	11.97	0	31	10.62
Agosto	11.26	0	31	10.67
Septiembre	10.79	0	31	10.43
Octubre	10.49	0	31	10.52
Noviembre	9.71	0	30	10.82
Diciembre	8.44	0	31	10.55

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.2.9. Días dedicados a las actividades no agropecuarias

La evidencia empírica muestra que a pesar de que las actividades no agropecuarias tienen un peso relativo muy importante en la composición de los ingresos, los días que los productores le dedican a dichas actividades son menores en relación a aquellos días dedicados a la agricultura. Sin duda los días dedicados a las actividades no agropecuarias reflejan la existencia de múltiples actividades económicas de los pobladores del mundo rural.

Los días dedicados a las actividades no agropecuarias reflejan mecanismos para superar los bajos ingresos, pues estos días trabajados permiten estabilizarlos para compensar la estacionalidad de la producción.

Berdegúe *et al.* (2001) indican que el empleo y el ingreso rural no agrícola constituyen una vía muy importante de salida de la pobreza, para muchos hogares e individuos rurales que carecen de los recursos y tipos de capital requeridos para intentar otras opciones de progreso. En el caso específico de la RT, los datos permiten inferir que el desarrollo de actividades no agropecuarias ofrece una opción distinta de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes rurales.

Además, como se advierte en el Cuadro 17 el peso que se le da a las actividades no agropecuarias refleja una cantidad importante de fuerza de trabajo rural empleada en labores no agropecuarias, adicionalmente se puede destacar que dicho cuadro también da cuenta de la necesidad de replantear aquellas visiones que tomaban a la actividad agrícola como criterio exclusivo en la definición de la ruralidad.

Cuadro 17. Promedio de días dedicados a las actividades no agropecuarias por mes, 2011

Mes	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar
Enero	7.1	0	31	10.45
Febrero	6.94	0	30	10.06
Marzo	7.19	0	28	10.30
Abril	7.01	0	30	10.00
Mayo	7.29	0	31	10.54
Junio	7.15	0	30	10.48
Julio	6.65	0	31	10.23
Agosto	6.69	0	31	10.09
Septiembre	7.29	0	30	10.45
Octubre	7.61	0	31	10.84
Noviembre	7.51	0	30	10.73
Diciembre	7.32	0	31	10.64

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.3. Características de las unidades de producción agropecuaria en la Región Texcoco

En este apartado se analizan las características de los sistemas de producción agropecuarios en la RT. La caracterización se basa en estadísticos descriptivos y estimadores puntuales derivados de la encuesta levantada. Este contexto representa el marco de referencia para entender la tipificación de sistemas de producción en el capítulo siguiente. El apartado se divide en tres secciones: la primera analiza las características generales de las unidades de producción (composición del ingreso agropecuario; uso y disponibilidad de mano de obra en la unidad de producción; control de ingresos y costos de producción, entre los principales), la segunda analiza únicamente las actividades agrícolas y la tercera sección las actividades pecuarias, en las dos últimas secciones se exploran los parámetros productivos y aquellos elementos sociales y económicos relacionados con los parámetros técnicos. La última sección es muy pequeña y analiza el grado de pertenencia de los productores rurales a organizaciones rurales.

Es necesario indicar que de los 151 cuestionarios levantados se encontraron 11 casos donde los productores ya habían abandonado la actividad primaria, es decir, estos registros sólo analizaron características sociodemográficas de los entrevistados sin contestar las secciones de las actividades agropecuarias y no agropecuarias.

Recuadro 1. Perfil de productores que abandonaron la actividad primaria

Las personas que abandonaron la actividad primaria tienen una edad promedio de 76 años, se encontró una edad máxima de 86 años y una mínima de 48 años. Tienen en promedio 4.4 años cursados en el sistema escolar; su núcleo familiar se integra por cuatro personas; no hay menores de edad en la familia; al interior de la misma hay dos hogares. Estos productores no tienen dependientes económicos; su ingreso promedio mensual proveniente de actividades no agrícolas asciende a \$3,467.00; reciben al año un monto de \$3,272.73 por concepto de apoyos sociales, los subsidios al campo ascienden a \$1,409.09, y la su superficie agrícola que detentan es de 1.27 ha.

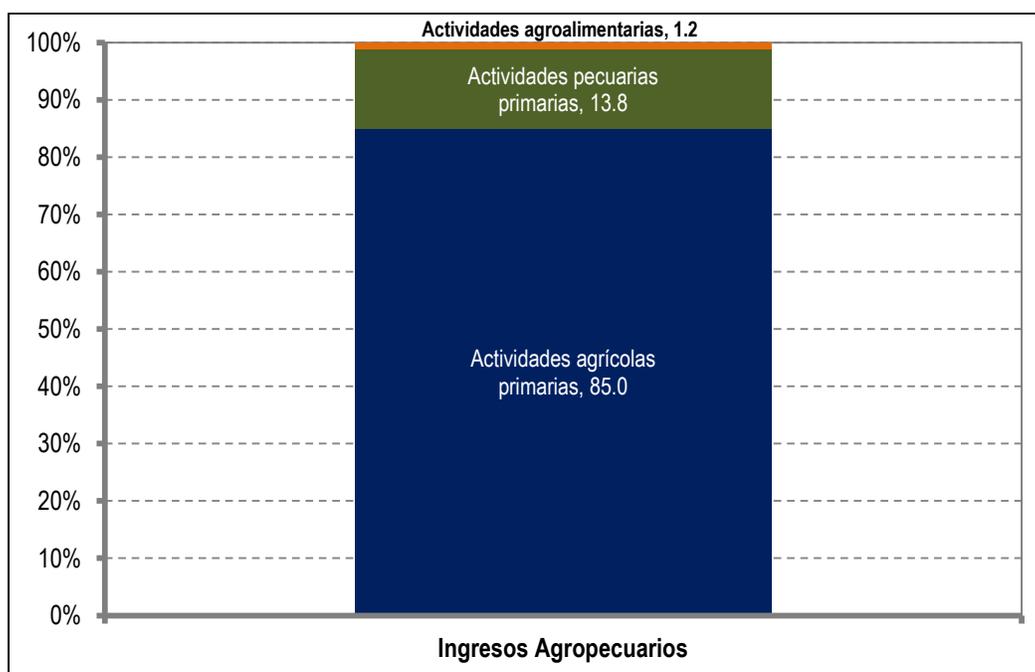
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta, 2012.

2.2.3.1. Composición de ingresos de las unidades de producción

Las unidades de producción comprendidas en los municipios de la RT se dedican principalmente a la agricultura; 75.7% de las unidades de producción que reportaron desarrollar actividades agropecuarias se dedican únicamente a la agricultura; 3.6% sólo a la ganadería y 20.7% combinan actividades pecuarias y agrícolas.

En promedio en la RT los ingresos rurales, que incluyen sólo los ingresos derivados de actividades agropecuarias, están compuestos principalmente por actividades agrícolas (85.0% del total de los ingresos agropecuarios), le siguen en orden de importancia los ingresos derivados de actividades pecuarias primarias (13.8%) y en menor grado (sólo 1.2%) los ingresos derivados de actividades agroalimentarias (**Gráfica 30**).

Gráfica 30. Composición porcentual de ingresos derivados del campo



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.3.2. Uso y disponibilidad de mano de obra en las unidades de producción

La familia como unidad de análisis juega un rol importante para entender las formas de reproducción de la agricultura en la región. La reproducción de ciertas formas económicas en el territorio estudiado no se puede explicar sin tomar en cuenta la fuerza de trabajo familiar. Ello cobra especial relevancia en unidades de producción con bajos ingresos y poca disponibilidad de bienes para la producción agropecuaria.

En la investigación se tomó en consideración a la familia como unidad de análisis compleja, porque ésta representa un sistema social de redes de parentesco que incluyen tanto familiares directos que viven en el núcleo familiar como aquellos que viven fuera de él (familia extendida). Por ello, además de la familia directa se consideró la familia “extendida”, la cual abarca a varias familias nucleares ubicadas en más de un hogar. Puesto que la investigación requería operacionalizar el concepto de hogar, éste se definió como un conjunto de

personas (menores y mayores de edad) que dependen de un ingreso específico, y que pueden cohabitar en una misma vivienda. Con base en dicha conceptualización se logró incluir viviendas con más de un hogar.

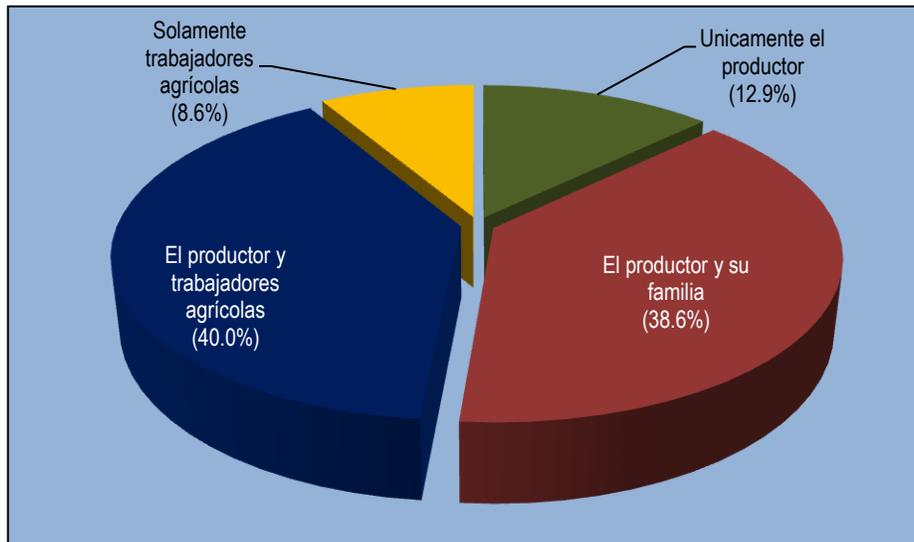
Para operacionalizar estas categorías a través de la relación agricultura–familia la investigación indagó y consideró el apoyo en las actividades del campo de la familia directa y de la familia extendida. La familia directa se consideró como los miembros de hogares que coexisten en el mismo núcleo familiar; la familia extendida se definió como miembros de hogares diferentes al núcleo familiar considerado en la entrevista.

Las familias relacionadas con estructuras económicas agropecuarias en la región representan estrategias de reproducción del medio rural. La familia, que como categoría incluye diversas relaciones de reproducción al interior de su grupo social, está obligada socioeconómicamente a que sus miembros trabajen y entreguen gratuitamente parte de su trabajo en la parcela familiar.

En la RT del total de productores poco menos de 40% utiliza únicamente mano de obra familiar para los procesos productivos agropecuarios. Por otro lado, sólo 8% de los productores ocupan trabajadores agrícolas contratados para la realización de actividades requeridas en su finca (**Gráfica 31**).

En la investigación se encontró que a pesar de la importancia de los grupos domésticos en las actividades agropecuarias, la característica general en la región es que los productores agropecuarios generalmente contratan mano de obra eventual, es por ello que en la Gráfica 31 este rubro es el más alto de todos los analizados (40%).

Gráfica 31. ¿Quién realiza las actividades en el campo?



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En las UPR de la RT la relación entre disponibilidad de mano de obra y la reproducción de sistemas de agrícolas obedece a dos dinámicas: a) se advierte la presencia de unidades familiares en donde los sistemas de producción utilizados aseguran que la mano de obra disponible sea utilizada en el campo, es decir, el empleo de trabajo familiar está garantizado en la unidad de producción, al respecto se puede observar que en 52.2% de unidades de producción en la región entre uno y seis familiares desarrollan las actividades en el campo; b) 47.9% del total de productores que aún se dedica a la actividad agropecuaria no utilizaron mano de obra familiar (**Cuadro 18**).

Cuadro 18. Empleo de fuerza de trabajo familiar en la UPR

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Ninguno	67	47.9
2	Entre 1 y 2	46	32.9
3	Entre 3 y 4	20	14.3
4	Entre 5 y 6	7	5.0
Total		140	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Nota: El total no corresponde con los 151 cuestionarios levantados porque sólo incluye los casos donde los productores aún se dedican a la agricultura.

El apoyo que las UPR reciben de la familia (directa e indirecta) es principalmente en mano de obra. Del total de unidades de producción que reportaron en 2011 recibir apoyo de familiares 66.4% afirmó que éste es principalmente en mano de obra, mientras que 24.3% reportó recibir apoyo económico de familiares.

2.2.3.3. Contratación de mano de obra eventual y permanente en las unidades de producción

Las unidades de producción tienen que recurrir a la contratación de mano de obra porque la fuerza de trabajo familiar es insuficiente, al respecto poco menos de la mitad (49.3%) de las unidades de producción en la RT exige una cantidad de fuerza de trabajo superior a la que puede aportar la familia, por ello es necesario recurrir al empleo de mano de obra exterior, pagada con recursos económicos (**Cuadro 19**).

Cuadro 19. Número de trabajadores eventuales contratados en la UPR

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Ninguno	71	50.7
2	Entre 1 y 4	32	22.9
3	Entre 5 y 10	17	12.1
4	Entre 11 y 20	11	7.9
5	21 y más	9	6.4
Total		140	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Nota: La encuesta preguntó a productores agrícolas el número de jornales que se contrató en 2011, se explicó a los productores que un jornal es el equivalente al trabajo de una persona durante 8 horas.

Por otra parte, 50.7% de las unidades de producción reportaron no contratar mano de obra para la realización de las actividades en el campo. El resto de unidades de producción emplea desde uno y hasta más de 50 jornales anualmente. Destaca que 22.9% de las UPR emplea entre uno y 4 jornales para realizar las actividades en el campo, mientras que sólo 6.4% de los productores declaró que en 2011 ocuparon entre 21 y más jornales (**Cuadro 19**).

A la anterior clasificación se le agregó el empleo de mano de obra asalariada permanente. Este análisis hizo evidente los diferentes mecanismos económicos, muy contrastantes, a los que responden los sistemas de producción en la región. Es importante destacar que una de cada 10 UPR contrata jornales de manera permanente, ya que 89.3% de las unidades de producción no emplea mano de obra asalariada de manera permanente en el campo. Dentro de las unidades de producción que emplean jornales asalariados de manera permanente en el campo destaca que 8.6% emplea entre uno y dos jornales, 0.7% entre tres y cuatro, y sólo 1.4% entre cinco y seis jornales (**Cuadro 20**).

Cuadro 20. Mano de obra permanente en las UPR

No.	Rango	Frecuencia	%
1	0	125	89.3
2	Entre 1 y 2	12	8.6
3	Entre 3 y 4	1	0.7
4	Entre 5 y 6	2	1.4
Total		140	100.0

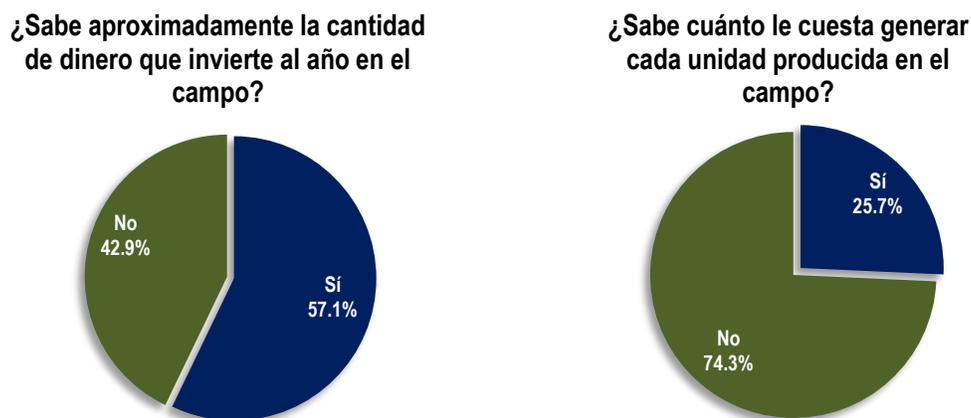
Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Los datos de esta sección muestran que hay una multiplicidad de sistemas de producción con base en la fuerza de trabajo utilizada y su procedencia (mano de obra asalariada o mano de obra familiar). Se encontraron casos extremos, por un lado, hay explotaciones que invierten grandes cantidades de dinero en la contratación de mano de obra asalariada y por otro lado, explotaciones donde sólo se emplea mano de obra familiar; sin embargo, la evidencia empírica muestra casos donde a pesar de que se emplea mano de obra familiar, ésta no es suficiente y los productores tienen que recurrir a la contratación de jornales de manera temporal, principalmente en épocas de siembra y cosecha.

2.2.3.4. Control de ingresos y costos de producción en las unidades de producción

Una variable que se relaciona con la dimensión económica o cultural de las UPR es el registro de ingresos y costos de producción en el campo. En la RT la mayoría de productores agropecuarios, no considera las actividades primarias como actividades económico-financieras, pues únicamente 13.6% lleva contabilidad de sus costos e ingresos de producción en el campo, sin embargo, 57.1% de los productores sí sabe la cantidad que invierte al año en el campo además cuando se les preguntó a los productores si sabían cuánto les cuesta generar cada unidad producida en su unidad de producción (kilogramos de producción agrícola o pecuaria) 74.3% contestó negativamente (**Gráfica 32**).

Gráfica 32. Control de costos de producción en las unidades de producción



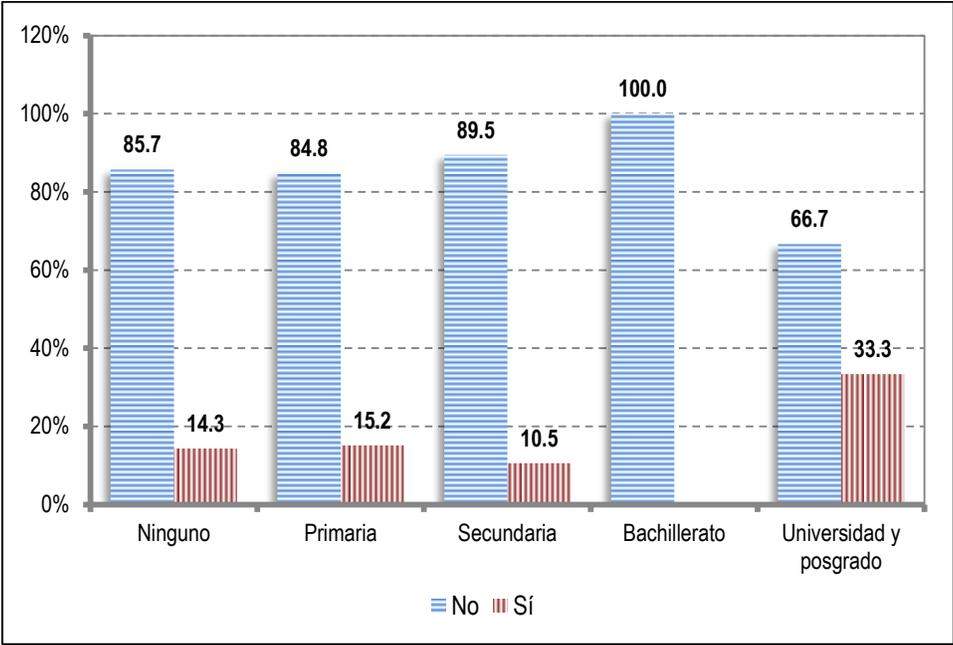
Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Al profundizar en el análisis del perfil de los productores que llevan o no registros de producción se encontró que poco menos de 60% de productores que no hacen tiene más de 60 años, mientras que en el rango de edad que va de los 31 a los 40 años no se encontraron productores que lo hiciesen.

Se observó que llevar registros de costos de producción en el campo no depende del grado de escolaridad de los productores. La Gráfica 33 muestra que en todos

los niveles escolares hay un porcentaje muy alto de productores que no llevan registros de producción. Solamente los productores con carrera terminada y/o estudios de posgrado presentaron el porcentaje más alto de la variable en cuestión.

Gráfica 33. Registro de costos de producción según escolaridad



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.3.5. Nivel de organización en las unidades de producción

Únicamente 4.6% de los productores de la RT pertenece a alguna organización de productores, éstos tienen en promedio 15 años de pertenencia. De las organizaciones a las que se vinculan destacan asociaciones ganaderas, organizaciones de tipo productivo, y éstas se utilizan principalmente para la comercialización de productos y para la gestión de apoyos gubernamentales.

2.2.4. Unidades de producción agrícola

En la RT se advierte un proceso de desaparición de la agricultura; hay cada vez menos producción agrícola para consumo o para venta, y cada vez más empleo

en actividades asociadas con lo urbano, como el trabajo asalariado y el comercio; los agricultores y sus descendientes se han convertido en comerciantes (Magazine y Martínez, 2010). Ante estas circunstancias esta sección analiza el contexto socioeconómico que ha determinado los cambios en las actividades agrícolas en la RT.

La subsistencia de unidades de producción agrícola que dependen principalmente del cultivo del maíz como base del autoconsumo hace necesario analizar la estructura productiva de estas unidades para explicar las estrategias que se han empleado en la RT para la reproducción de la agricultura a pesar de que ésta ha dejado de ser el eje respecto al cual se toman las decisiones económicas en los hogares.

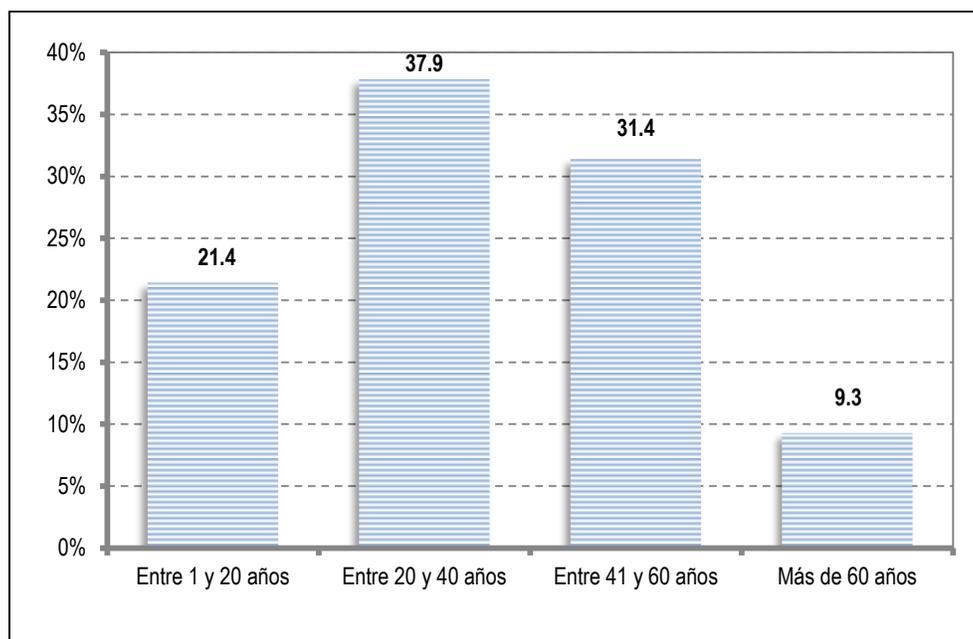
Esta sección articula, sobre el eje de las unidades de producción agrícolas, el análisis del tipo de productor, la tenencia de la tierra, el cambio de uso de suelo agrícola a habitacional, los cultivos sembrados en 2011 y el nivel tecnológico de las explotaciones agrícolas en la RT.

2.2.4.1. Tipo de productor

En términos generales los productores de la región tienen una experiencia promedio en las actividades agrícolas de poco menos de 40 años.

Un análisis más profundo revela que 21.4% lleva hasta 20 años dedicándose a la agricultura, este tipo de productores tiene una edad promedio de 56.6 años. El 37.9% tiene entre 20 y 40 años de experiencia, al respecto estos productores tienen una edad promedio de 58.2 años. Por otra parte, poco más de 30% de los productores tienen entre 41 y 60 años de experiencia en el campo, éstos reportan una edad promedio de 68.8 años; finalmente sólo 9.3% de los productores de la RT cuenta con más de 60 años en el campo, de este grupo su edad promedio es de 81.8 años (**Gráfica 34**).

Gráfica 34. Años de dedicarse a la agricultura



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

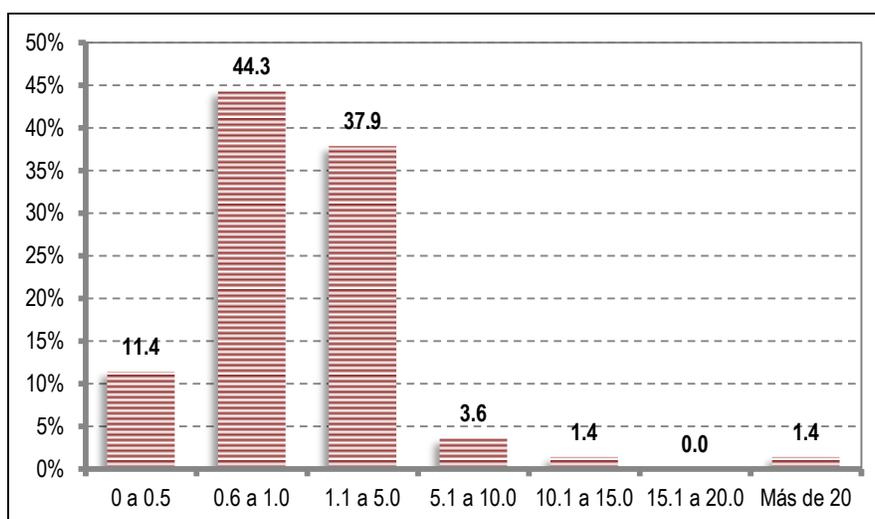
El análisis por sexo arrojó que los hombres tienen en promedio 41 años de experiencia en el campo agrícola, mientras que las mujeres reportaron en promedio tener 28.1 años de experiencia en la misma actividad.

Finalmente, se puede afirmar, en términos relativos, que los productores del municipio de Papalotla son los que más experiencia tienen en el ámbito agrícola, dado que las estimaciones arrojaron que en dicho municipio los productores tienen en promedio 55 años de dedicarse al campo. Le siguen en orden de importancia los municipios de Tezoyuca (45.5 años); Chiconcuac (42.3 años); Texcoco (42.2 años); Chiautla (35.2 años); Atenco (34.9 años) y Tepetlaoxtoc (33.9 años).

2.2.4.2. Tenencia de la tierra

Los productores de la RT tienen en promedio 2.81 ha de superficie dedicada a algún cultivo agrícola: 82% tienen entre 0.6 y 5 ha, 11.4% cuentan con una superficie que no rebasa la media hectárea y 1.4% de los productores tienen una superficie con más de 20 ha (**Gráfica 35**).

Gráfica 35. Superficie agrícola por estratos (ha)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En relación con el tipo de régimen de propiedad de la tierra, en la RT se advierte que, en el caso de la superficie privada, los productores reportaron tener 1.44 ha en promedio, sin embargo, se encontró un registro con hasta 72 ha de este tipo de propiedad. En el caso de la superficie ejidal se reportó un promedio en la región de 1.31 ha, y una superficie máxima de 8 ha. En el caso de la superficie comunal los productores tienen en promedio 0.54 ha y un máximo de 2.0 ha. Finalmente, en la investigación se preguntó a los productores si rentaban terrenos para dedicarlos a la actividad agrícola, lo que arrojó como resultado que en promedio los productores rentan 0.83 ha para dedicarlas a la agricultura, no obstante, la renta de terrenos para la producción agrícola puede llegar hasta las 50 ha, dado que se encontró un registro que en 2011 rentó tal superficie (**Cuadro 21**).

Cuadro 21. Superficie promedio en la RT por tipo de tenencia (ha)

No.	Tipo de superficie	Min	Máx.	Promedio	Desv. Estándar
1	Privada	0.0	72.0	1.44	8.54
2	Ejidal	0.0	8.0	1.31	1.27
3	Comunal	0.0	2.0	0.54	0.30
4	Rentada	0.0	50.0	0.83	5.21

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En los siete municipios que comprende la región se advierte que los productores tienen en promedio 2.44 ha de superficie de temporal y 1.18 ha de superficie de riego. Cabe mencionar que el municipio de Tezoyuca reportó en promedio de temporal 10.94 ha y 3.75 ha de riego. En promedio este municipio registró la mayor superficie de temporal y de riego respectivamente (**Cuadro 22**).

Finalmente, en el municipio de Tepetlaoxtoc fue donde se encontraron los registros máximos en relación con la superficie agrícola (hasta 72 ha de riego y 70 ha de temporal), se hallaron unidades de producción altamente tecnificadas, donde se combinan agricultura y ganadería (engorda de ganado bovino). En el trabajo de campo se encuestó a los dueños de estas UPR quienes consideran sus UPR como una ranchería donde viven los trabajadores agrícolas, sin embargo, los dueños no viven en la UPR. De los entrevistados uno de ellos declaró vivir en el Distrito Federal y sólo visitar “el rancho” los fines de semana, puesto que entre semana el encargado de la UPR es el capataz del rancho.

Cuadro 22. Superficie agrícola de temporal y de riego en la RT (ha)

No.	Municipio	Promedio		Mínimo		Máximo	
		Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
1	Atenco	0.99	0.65	0.00	0.00	5.25	3.00
2	Chiautla	0.73	0.16	0.00	0.00	1.50	1.00
3	Chiconcuac	0.13	0.46	0.00	0.00	0.50	0.85
4	Papalotla	1.38	1.50	0.75	0.00	2.00	3.00
5	Tepetlaoxtoc	2.41	7.16	0.00	0.00	70.00	72.00
6	Texcoco	0.65	1.09	0.00	0.00	8.00	11.00
7	Tezoyuca	3.75	10.94	0.00	0.75	15.00	21.50
Total regional		1.18	2.44	0.00	0.00	15.00	21.50

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Únicamente 5% del total de productores de la RT cuenta con invernaderos, la investigación no profundizó de qué tipo pues únicamente se quería saber la cantidad de superficie en las unidades de producción con invernadero. El dato arrojado muestra que muy pocos productores tienen esta infraestructura, una

variable que sin duda está relacionada con ello es la cantidad de superficie en la región con disponibilidad de agua para riego.

2.2.4.3. Cambio del uso de suelo agrícola a habitacional

A pesar de la fuerte demanda por espacios rurales para su incorporación como fraccionamientos de uso habitacional; y sobre todo a pesar de la fuerte confrontación entre espacios rurales y urbanos en la región de estudio, se encontró que solamente 16.6% de los productores rurales ha cambiado el uso del suelo agrícola a uso habitacional.

Del total de productores que afirmó haber cambiado de régimen de tenencia de la tierra, algunos lo hicieron para vender alguna parte de su superficie agrícola, otros fraccionaron sus terrenos para dedicarlos a uso habitacional de algún familiar (principalmente para los hijos del productor).

En promedio los productores que cambiaron de régimen de tenencia de la tierra a uso habitacional y otra actividad no agrícola dedicaron 0.36 ha para tales fines. El valor máximo reportado fue de 1.5 ha y el mínimo de 0.02 ha.

Por otra parte, cuando se les preguntó a los productores si pensaban vender la tierra utilizada para la agricultura, 91.3% contestó que no, arguyendo como principal razón que ésta es un patrimonio heredado y que no tiene valor comercial para venderlo. Sin embargo, cuando se les cuestionó que consideraran una situación hipotética de venta, la mayoría fijó un precio, cuyos rangos de estimación variaron mucho, haciendo referencia a los precios pagados en promedio en su municipio. En términos generales el precio promedio de la hectárea en la región es superior a los 5 millones de pesos, hubo casos extremos donde el precio mínimo fue de 30 mil pesos (Tepetlaoxtoc) y el precio máximo reportado se encontró en los municipios de Atenco y Texcoco, donde el precio se fijó en 50 millones de pesos (**Cuadro 23**).

Cuadro 23. Estimación de precio de venta por ha agrícola en RT

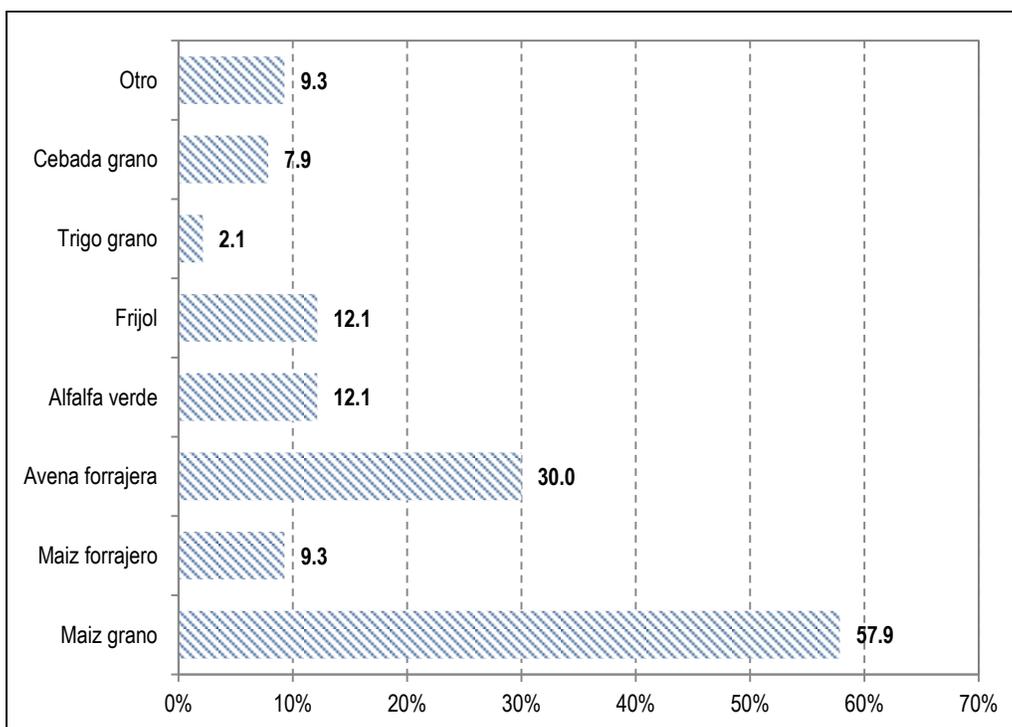
No.	Municipio	Promedio	Mínimo	Máximo
1	Atenco	\$ 8,428,214.25	\$ 750,000.00	\$ 50,000,000.00
2	Chiautla	\$ 1,908,333.33	\$ 50,000.00	\$ 8,000,000.00
3	Chiconcuac	\$ 2,850,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 3,500,000.00
4	Papalotla	\$ 3,070,000.00	\$ 140,000.00	\$ 6,000,000.00
5	Tepetlaoxtoc	\$ 1,606,923.08	\$ 30,000.00	\$ 5,000,000.00
6	Texcoco	\$ 5,625,777.78	\$ 40,000.00	\$ 50,000,000.00
7	Tezoyuca	\$ 3,500,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 5,000,000.00
Promedio regional		\$ 5,202,220.49	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.4.4. Cultivos sembrados en 2011

Durante 2011 los cinco principales cultivos sembrados, reportados por los entrevistados, fueron maíz grano, avena para forraje, maíz forrajero, frijol y alfalfa. Del total de productores entrevistados, que durante 2011 reportaron seguir realizando actividades primarias, más de la mitad (57.9%) afirmó cultivar maíz grano, en orden de importancia le siguió la avena forrajera, pues una tercera parte de los productores entrevistados declaró cultivar dicha herbácea. La alfalfa y el frijol ocuparon el tercer lugar pues ambos cultivos fueron sembrados por 12.1% de los productores de la RT.

Gráfica 36. Principales cultivos sembrados en la RT, 2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En la Región Texcoco el cultivo del maíz tiene una importancia significativa para sus habitantes, en la mayoría de las UPR este cultivo explica muchas de las relaciones sociales, culturales y económicas. La investigación encontró que en 57.9% de las UPR se sembró maíz grano durante 2011. Estos datos muestran que el maíz en la RT ocupa un lugar estratégico, no sólo en términos relativos sino en términos cualitativos el maíz, como fuente de alimentación, constituye además parte de una cultura campesina ligada con la historia prehispánica. En la RT el grano de maíz seco es la principal cosecha de este cereal; con el maíz seco se produce masa para la producción de tortilla nixtamalizada, producto principal de la dieta en las UPR de la región estudiada, sin embargo, la pericia de los habitantes de la región hace que toda la planta de maíz sea utilizada, por ejemplo las hojas de maíz son utilizadas para la envoltura de tamales, la caña se ocupa como materia prima para golosinas, o bien toda la planta puede ser utilizada como forraje para alimentación del ganado.

En la RT al igual que en muchas regiones del país, el maíz reviste una importancia estratégica, como fuente de alimento básico se diversifica con gran creatividad en productos que van desde la tortilla nixtamalizada, los tlacoyos o el pozole, hasta una interminable lista de platillos tradicionales y exóticos que no sólo colman el hambre sino también satisfacen los paladares más exigentes; además los ciclos del maíz están íntimamente ligados a los ciclos biológicos, sociales, económicos y místicos del ser humano, por lo que la planta constituye el eje vertebral de la cultura, de la historia, de la identidad y de la nutrición (Gómez, 2011).

Los datos arrojados por la investigación muestran que el cultivo del maíz es sembrado en superficies promedio de 1.33 ha; mientras que el maíz forrajero en lotes de 1.9 ha; por su parte la avena forrajera se sembró en la RT en promedio en una superficie de 1.81 ha; el frijol se sembró en superficies de 1.32 ha (**Cuadro 24**).

Cuadro 24. Principales cultivos sembrados según superficie (ha)

No.	Cultivo	Promedio	Min.	Máx.
1	Maíz grano	1.33	0.25	10.00
2	Maíz forrajero	1.90	0.50	5.25
3	Avena forrajera	1.81	0.15	20.00
4	Alfalfa verde	1.25	0.10	6.00
5	Frijol	1.32	0.25	10.00
6	Trigo grano	1.50	1.00	2.00
7	Cebada grano	6.10	0.75	41.00
8	Otro	1.23	0.25	4.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Los datos anteriores permiten inferir no sólo que la agricultura en la RT es de tipo minifundista. Si se observa la superficie promedio bajo la que se siembra maíz y frijol es casi la misma, ello se debe a que el sistema de producción en la mayoría de estas situaciones es de tipo milpa, *“En este sistema se siembra el maíz junto con otros cultivos como frijol y haba, con capacidad de fijar el nitrógeno de la atmosfera, o con calabaza...”* (Gómez, 2011: 41). En el sistema de producción tipo

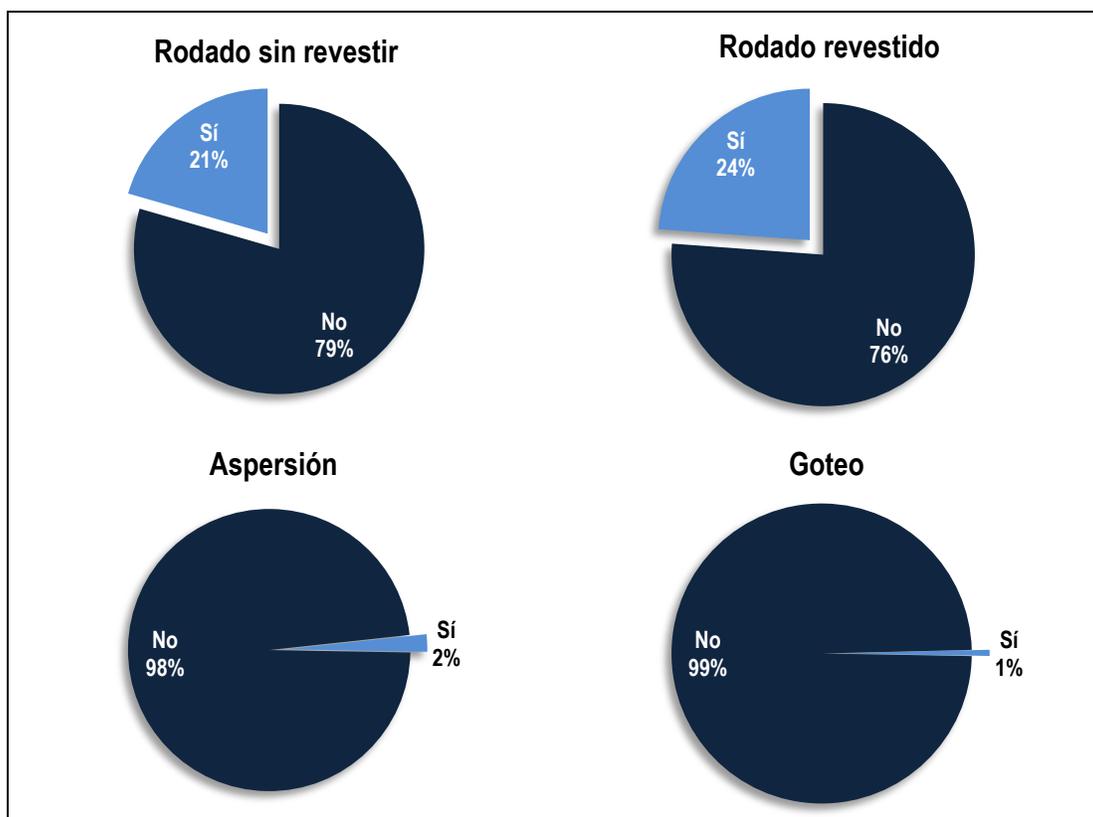
milpa el objetivo principal es diversificar los cultivos para asegurar la alimentación familiar, en caso de presentarse excedentes éstos se venden en mercados locales.

2.2.4.5. Nivel tecnológico en las unidades de producción agrícolas

Entre los problemas señalados por los productores de la RT estuvieron aquellos relativos a los bajos rendimientos en algunos casos y nulos rendimientos en la mayoría de los casos. Problemas que se acentúan con la mayoría de productores debido a que 58.9% del total de productores entrevistados declaró no tener ningún tipo de riego y depender del temporal.

Los sistemas de riego utilizados por los productores incluyen: riego rodado sin revestir, riego rodado revestido, riego por aspersión y riego por goteo. Solamente dos de cada 10 productores en la región cuentan con riego rodado sin revestir, casi la misma cantidad (24%) la representan aquellos productores con riego rodado revestido; dos de cada 100 productores cuenta con riego por aspersión, y uno de cada 100 con riego por goteo (**Gráfica 37**).

Gráfica 37. Sistemas de riego utilizados en las UPR

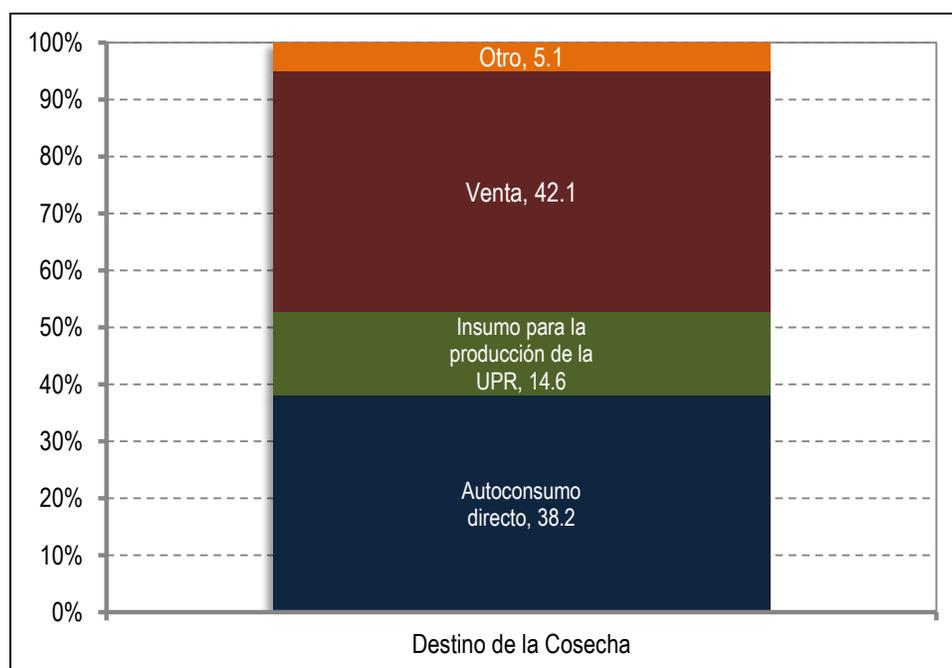


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En relación a la semilla utilizada por los productores se encontró que únicamente 31.9% selecciona semilla criolla de su propia parcela, mientras que siete de cada diez productores compra semillas híbridas para la siembra en su unidad de producción.

El destino de la producción agrícola en la región es principalmente para autoconsumo: del total de la producción 14.6% se utiliza como insumo de la misma explotación, principalmente cuando se combina agricultura con ganadería, y 38.2% para autoconsumo directo del núcleo familiar. El resto de la producción (42.1%) se destina a la venta (**Gráfica 38**).

Gráfica 38. Destino de la producción agrícola en la RT (%)



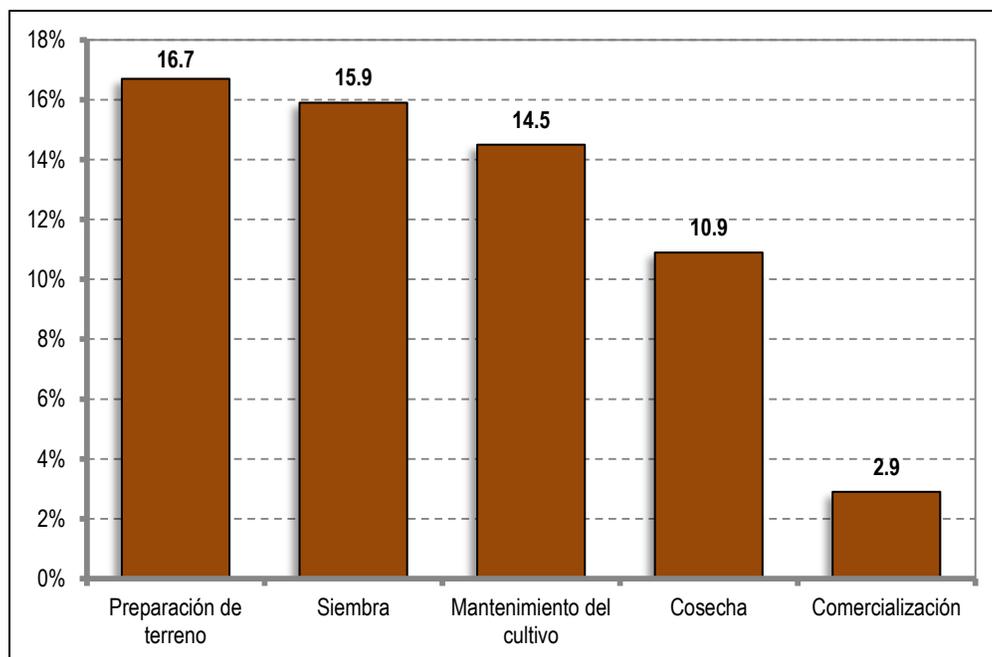
Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Del total de productores que vendieron parte de la producción agrícola, 47.1% colocó su producción en mercados locales, 10.1% en mercados regionales, y sólo 1.4% en mercados nacionales. Por otra parte, los resultados de la encuesta destacan que 37.7% de los productores venden directamente al consumidor final, 5.1% lo hacen a través de intermediarios mayoristas, 10.9% a través de intermediarios minoristas, y sólo 1.4% directamente en algún mercado local o regional. Además se encontró que 2.9% de los productores orienta su producción directo a la exportación.

La vida rural, tradicionalmente asociada a la actividad agropecuaria, alberga ahora una multiplicidad de asociaciones entre el medio rural y diversas actividades y relaciones sociales que reflejan la necesidad de superar enfoques exclusivamente sectoriales en el análisis del mundo rural contemporáneo. Es por ello que éste no puede pensarse sectorialmente como un ente cerrado. Por consiguiente, la presente investigación indagó sobre algunas relaciones entre el medio rural y relaciones sociales que influyen en él, tal es el caso del apoyo económico recibido

por parte de las familias directa o extendida en las actividades de campo, así, se encontró que de los productores que reciben este tipo de apoyo 16.7% lo ocupa en la fase de preparación del terreno, 15.9% para la siembra; 14.5% para labores propias de mantenimiento del cultivo; 10.9% para la fase de cosecha y sólo 2.9% para comercialización (**Gráfica 39**).

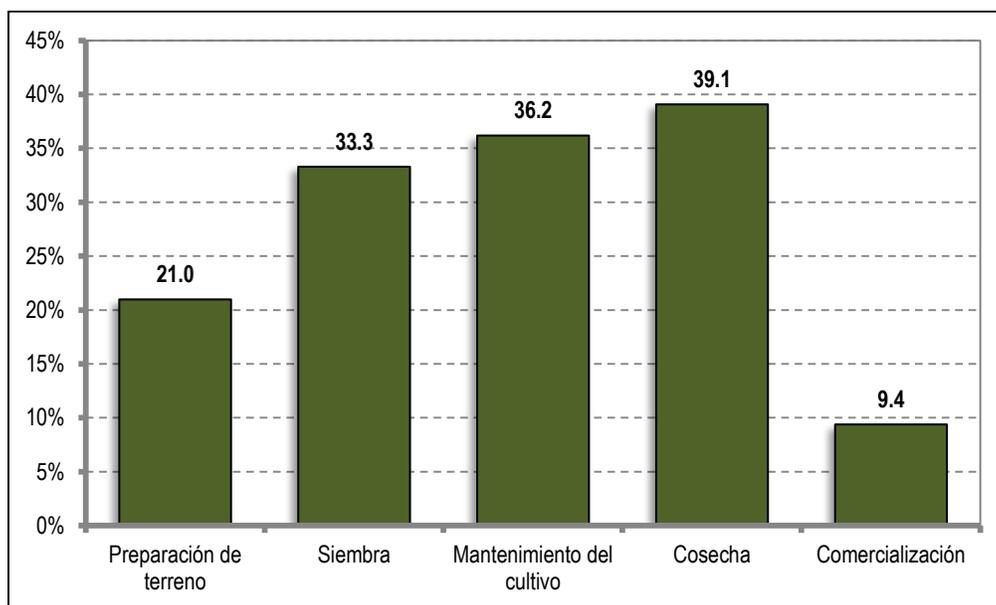
Gráfica 39. Destino del apoyo económico de la familia en las actividades agrícolas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

La utilidad de superar la perspectiva sectorial en el análisis del mundo rural estriba en que evidencia la existencia de una gran cantidad de actores que intervienen en las actividades agrícolas. En este tema, la investigación analizó en qué proceso de las actividades agrícolas se ocupa el apoyo en mano de obra de la familia directa y extendida. Los resultados arrojaron que los productores que reciben apoyo familiar en mano de obra lo utilizan para cosechar los productos agrícolas (39.1%), en el mantenimiento del cultivo (36.2%), en la fase de siembra (33.3%); en la preparación del terreno (21.0%) y sólo 9.4% en la fase de comercialización (**Gráfica 40**).

Gráfica 40. Uso de mano de obra familiar en las actividades agrícolas

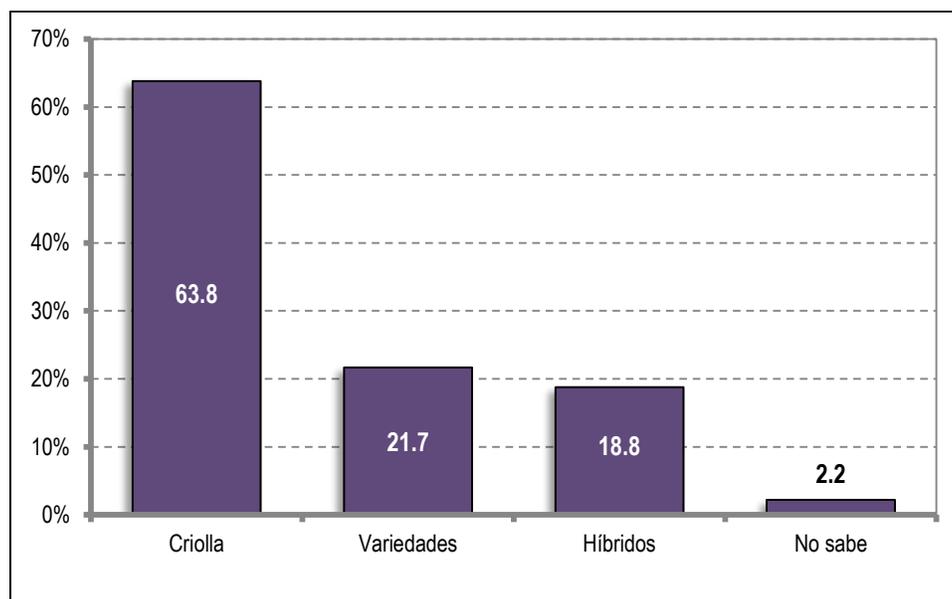


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

A partir de los datos derivados de la encuesta realizada, en términos relativos se puede afirmar que en la RT los productores tienen una baja dotación de bienes de capital, así 85.5% del total de productores que reportó haber realizado actividades agrícolas en 2011 no cuenta con maquinaria propia, 12.3% utiliza su propia maquinaria para las labores agrícolas y 2.2% de los productores dijo que además de ocupar la maquinaria propia renta maquinaria para las labores del campo.

En la RT se observó que los productores utilizan principalmente semilla criolla; del total de productores entrevistados, 63.8% dijo que utiliza este tipo de semilla para la siembra de algún cultivo agrícola en su parcela. En menor importancia se ubicaron aquellos productores que utilizan variedades e híbridos, los cuales representaron 21.7 y 18.8% respectivamente. Sólo 2.2% de los productores no sabe que tipo de semilla utilizó para la siembra en su unidad de producción (**Gráfica 41**).

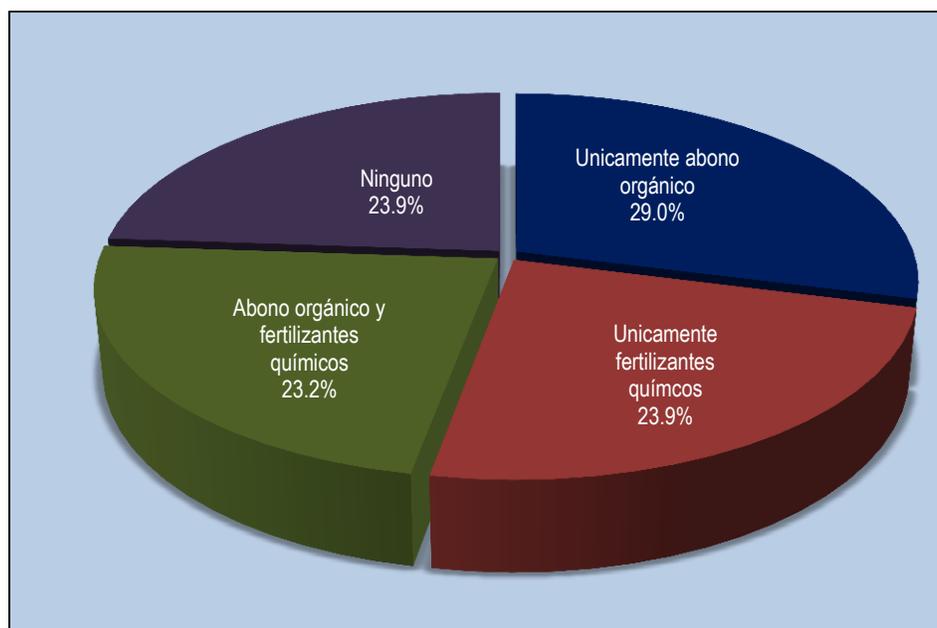
Gráfica 41. Tipo de semilla utilizada en la siembra



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Un indicador *proxy* relacionado con la baja incorporación de tecnologías en las explotaciones de la RT es el uso de prácticas para nutrir los cultivos. En este rubro, 29.0% de los productores dijo enriquecer el suelo a través de abono orgánico; 23.9% declaró utilizar únicamente fertilizantes químicos, 23.2% combinan abonos orgánicos con fertilizantes químicos, mientras que 23.9% de los productores de la región no utilizan ningún medio para fertilizar o abonar el cultivo. Esta realidad da cuenta de la falta de opciones tecnológicas apropiadas para los productores, y a su vez muestra el poco acceso de los productores a tecnologías apropiadas a sus circunstancias (**Gráfica 42**).

Gráfica 42. Principal medio utilizado para la nutrición del cultivo



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Otro indicador que muestra el bajo nivel de incorporación de tecnologías en las unidades de producción en la región es el acceso a tecnologías para la mitigación de plagas y enfermedades; 50% de los productores no utilizan ningún medio para el control de plagas y enfermedades en las explotaciones, 49.3% únicamente utiliza agroquímicos para tal fin, y solamente 0.7% combina el control biológico y agroquímicos para mitigar los efectos de plagas y enfermedades en los cultivos.

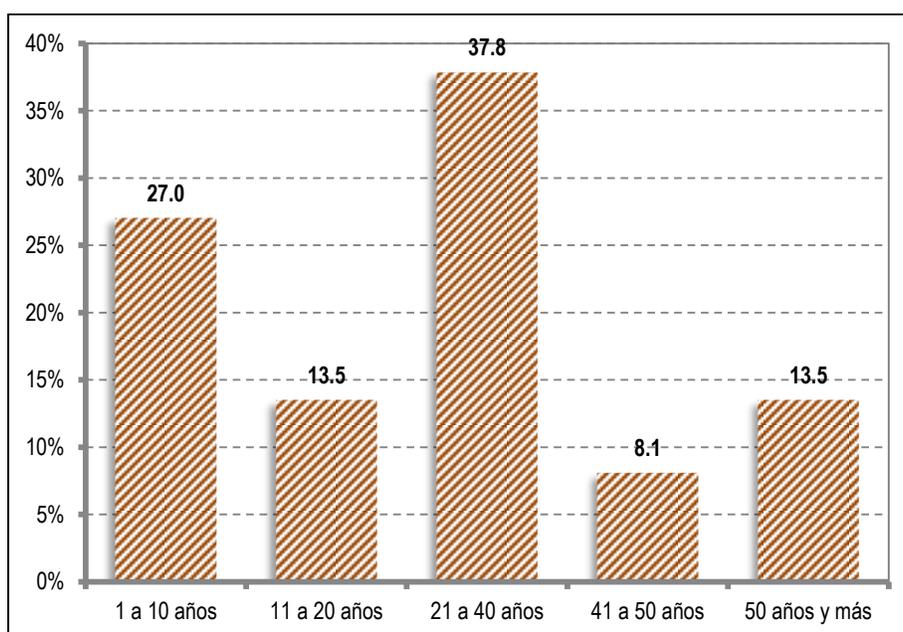
2.2.5. Unidades de producción pecuaria

Esta sección presenta los resultados derivados del análisis de los sistemas de producción pecuarios en la región. El estudio indagó acerca de si los productores se dedicaban a la actividad ganadera y con base en ello se contestó una sección del cuestionario enfocada a estas actividades. Dado que el propósito de la investigación no fue profundizar sobre un diagnóstico de la ganadería en la región, sólo se presentan algunas características de los sistemas de producción pecuarios, con el objetivo de dar cuenta de la multiplicidad de actividades que desarrollan los productores agropecuarios de la región.

2.2.5.1. Tipo de productor

Del total de UPR que reportaron realizar actividades agropecuarias (140) 26.4% lleva a cabo actividades pecuarias. La experiencia promedio de los productores en las actividades pecuarias es de 29 años. El 27.0% de los productores pecuarios tienen entre uno y diez años de dedicarse a la ganadería, 37.8% entre 21 y 40 años de experiencia en dicha actividad, los productores más experimentados (más de 41 años dedicándose a la actividad) representan 21.6% del total de ganaderos en la región (**Gráfica 43**).

Gráfica 43. Años de dedicarse a la ganadería



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

La mayor parte de la ganadería que se desarrolla en la región es de traspatio, 73% de las unidades de producción dedican entre uno y 500 m² de superficie a las actividades pecuarias, 5% de los ganaderos destinan entre 501 y 1,000 m² para el desarrollo de actividades pecuarias, y 22% utilizan más de 1,001 m² en dicha actividad. Adicionalmente, se encontraron grandes explotaciones donde la superficie osciló entre 10 y 20 ha.

2.2.5.2. Principal especie explotada

En la RT los productores reportaron que en 2011 el principal tipo de ganado explotado fueron los ovinos, con una existencia promedio de 26.19 cabezas; le siguieron los bovinos con 10.26 cabezas en promedio, con menor importancia estuvieron las aves de corral, de las cuales se reportó una existencia promedio de 4.19 aves en aquellas unidades donde se combinó agricultura y ganadería; finalmente se encontró que las explotaciones tienen en promedio 3.57 cabezas de ganado porcino (**Cuadro 25**).

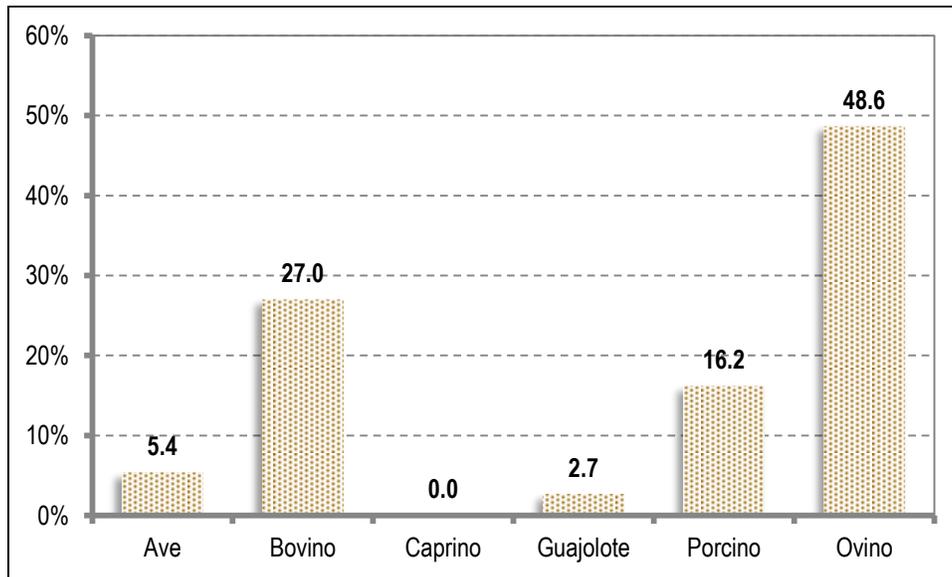
Cuadro 25. Existencia promedio de ganado por principal especie

No.	Especie	Min	Máx	Promedio	Desv. Estándar
1	Ave	0	50	4.19	11.03
2	Bovino	0	80	10.26	21.70
3	Caprino	0	0	0.00	0.00
4	Guajolote	0	21	0.57	3.45
5	Porcino	0	50	3.57	8.68
6	Ovino	0	250	26.19	50.02

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Información adicional que refuerza los argumentos anteriores, es la relacionada con la propia percepción de los entrevistados, al respecto se preguntó cuál había sido la principal especie explotada en sus explotaciones durante el año 2011, a lo cual 48.6% contestó que fueron los ovinos, le siguieron aquellos productores que contestaron que bovinos (27.0%); los porcinos (16.2%); aves de corral (5.4%) y guajolote (2.7%), (**Gráfica 44**).

Gráfica 44. Principal especie animal explotada en las UPR de la RT



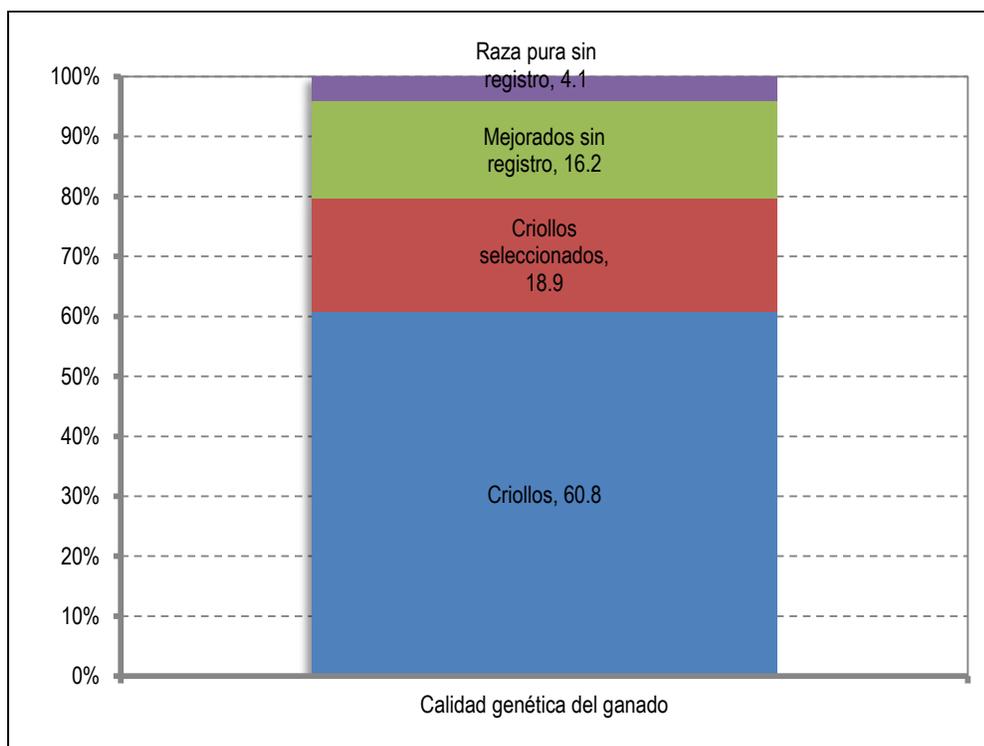
Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Con base en estas características se puede observar que la ganadería en la región es principalmente de dos tipos: a) ganado mayor (25% de las unidades de producción) de las que 8% se dedican a la engorda de ganado mayor y 17% se dedican al ganado bovino para la producción de leche; y b) especies menores (65% de las explotaciones en la RT) que se desarrolla en unidades donde el propósito principal es la cría de cerdos para carne (19%) y la producción de carne de borrego (46%), no se omite mencionar que las explotaciones de ganado menor se desarrollan en pequeñas unidades de producción, por la superficie dedicada a la ganadería.

2.2.5.3. Calidad genética del ganado y fuentes de alimentación

En la RT la calidad genética del ganado es principalmente criolla, al respecto se encontró que seis de cada diez productores tiene ganado criollo, una quinta parte ganado criollo seleccionado y sólo 16.2% reportó que su explotación tenía ganado mejorado sin registro (**Gráfica 45**).

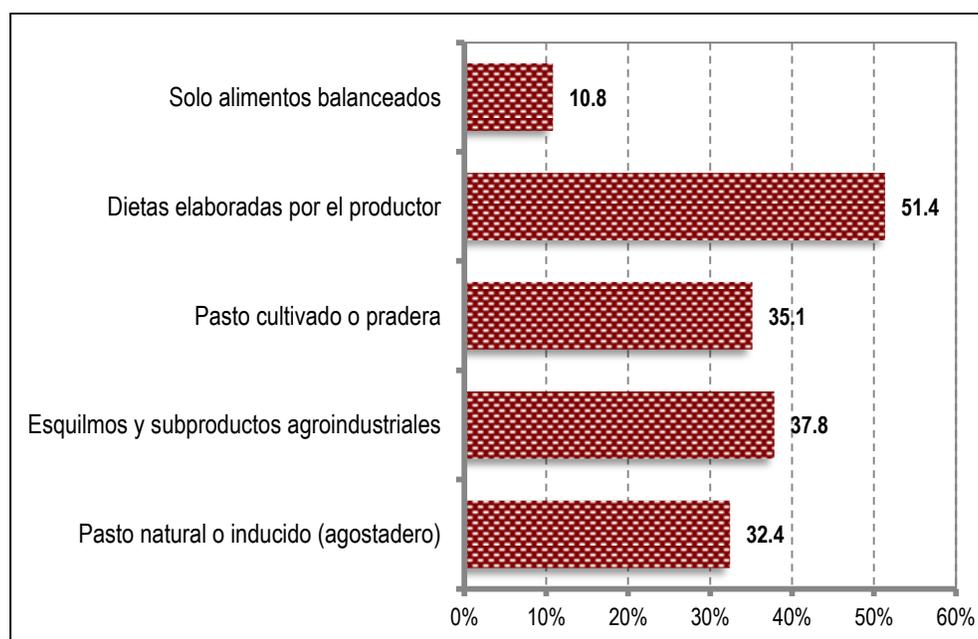
Gráfica 45. Calidad genética del ganado en la RT



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Del total de productores pecuarios en la RT, 51.4% elabora dietas para su ganado, basadas en mezclas de alimentos concentrados con subproductos agrícolas. Este procedimiento se lleva a cabo principalmente porque no hay suficientes terrenos para que el ganado pascie, y porque en la época de secas no hay pasto para utilizarse como fuente de alimentación del ganado. Destaca que 10.8% de los ganaderos en la región únicamente emplea alimentos balanceados para la alimentación del hato, 35.1% de los productores utiliza pasto cultivado o pradera. El 32.4% ocupa los agostaderos como fuente principal de alimentación del ganado (**Gráfica 46**).

Gráfica 46. Principales fuentes de alimentación en las explotaciones ganaderas

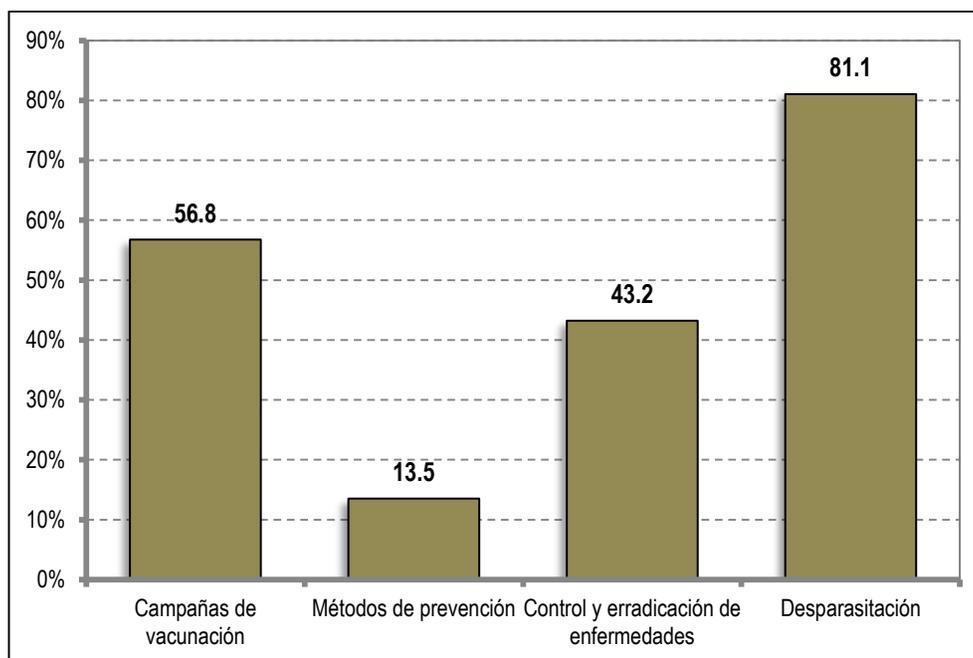


Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.2.5.4. Salud y reproducción animal

La desparasitación es la principal acción de salud animal que realizan los productores pecuarios de la RT. El 56.8% de los productores afirmó que participa en campañas de vacunación; 43.2% lleva control de la salud del hato a través de métodos de control y erradicación de enfermedades y sólo 13.5% de los ganaderos en la región de estudio emplea métodos de prevención en su hato (**Gráfica 47**).

Gráfica 47. Principales acciones de salud animal



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En lo referente a reproducción, el principal sistema utilizado en las unidades de producción pecuarias de la RT es la monta natural (78.4%), en 13.5% de las explotaciones se utiliza inseminación artificial y en apenas 8.1% de éstas se aplica un sistema combinado de monta natural e inseminación artificial.

2.2.5.5. Destino principal de la producción pecuaria

La mayor parte (57.3%) de los productores de la región vende directamente la producción pecuaria obtenida en su explotación al consumidor final, sin embargo, dos de cada 100 productores la vende a través de intermediarios, mientras que 16.9% de los productores emplea dicha producción sólo para el autoconsumo; destaca además que 3.2% de éstos integra la producción en otras actividades agroindustriales (**Cuadro 26**).

Cuadro 26. Destino principal de la producción pecuaria

No.	Destino	%
1	Fábrica o empackadora	2.7
2	Insumo para otra actividad del productor	3.2
3	Intermediario	19.9
4	Directo al consumidor	57.3
5	Autoconsumo	16.9
Total		100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Por otra parte, 74.3% de los productores pecuarios colocó su producción en mercados locales, mientras que el resto hizo lo propio en mercados regionales.

2.3. Percepción de los productores agropecuarios sobre programas gubernamentales

En esta sección se analiza la percepción que los productores incluidos en la muestra tienen sobre los programas gubernamentales recibidos en 2011. No se trata de una evaluación ni del análisis de la cobertura de los programas en la región, porque la muestra de productores del presente estudio abarca varios programas.

2.3.1. Principales apoyos gubernamentales recibidos

La mayoría de productores incluidos en la muestra reportó recibir apoyos relacionados con las actividades agropecuarias, entre los que destacan el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) en 2011 (93.4%); el Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) (1.3%); el subsidio para el Diesel Agropecuario (4%); el Programa Especial de Energía para el Campo (0.7%); el de Insumos Agrícolas (3.3%) y el de Invernaderos (0.7%). Otro tipo de apoyos recibidos fueron los sociales, entre los que destacan Oportunidades (0.7%) y el Programa de 70 y más (23.2%).

2.3.1.1. Programa 70 y más

La investigación destaca la presencia del Programa 70 y más, el cual atiende a los adultos mayores de 70 años, tiene una cobertura nacional y otorga apoyo de tipo económico a los adultos mayores de 70 años quienes reciben bimestralmente \$1,000; adicionalmente los beneficiarios pueden participar en grupos informativos sobre temas de salud, actividades productivas y recreativas.

El Programa 70 y más tiene una presencia en la región que no puede ser menoscabada, por una parte por el perfil de los productores agropecuarios en la región, sobre todo en relación con la variable edad, y por otra parte por la importancia que pueden cobrar las necesidades de índole social en la región.

2.3.1.2. Procampo

Entre los productores que afirmaron haber recibido apoyo de PROCAMPO en 2011, 82.8% recibieron entre \$3,000.00 y \$10,000.00 y solamente 0.7% recibió un apoyo superior a los \$21,000.00 (**Cuadro 27**).

Cuadro 27. Distribución de Procampo por rango de monto recibido

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Entre \$1,000 y \$3,000	24	15.9
2	Entre \$3,000 y \$10,000	125	82.8
3	Entre \$11,000 y \$20,000	1	0.7
4	Entre \$21,000 y \$40,000	1	0.7
Total		151	100.0

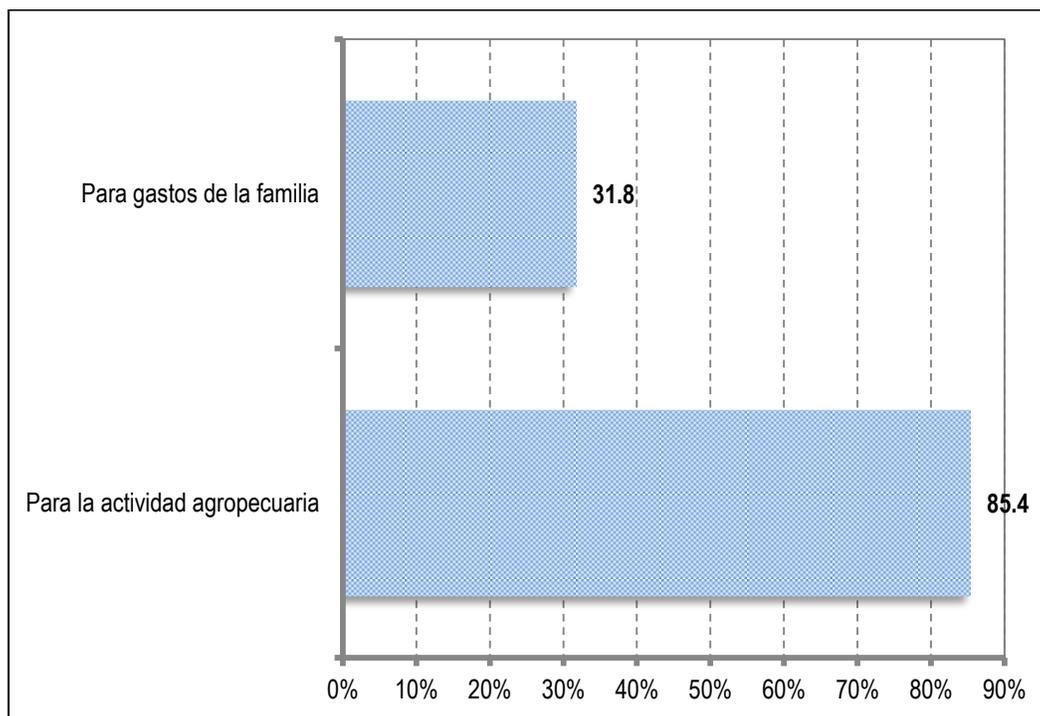
Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.3.2. Destino principal de los apoyos gubernamentales recibidos

Del total de apoyos recibidos, incluidos los sociales y aquellos relacionados con la actividad productiva, una tercera parte se destina para gastos de la familia y el resto para las actividades agropecuarias. Este dato resulta interesante porque

incluso aquellos productores que no reciben apoyos sociales, como Oportunidades y del Programa 70 y Más, destinan 31.8% de los apoyos productivos al sostenimiento del núcleo familiar (**Gráfica 48**).

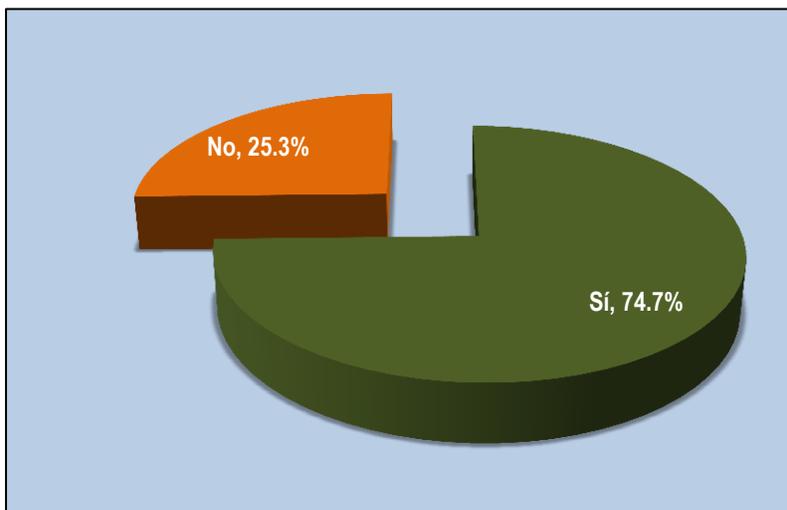
Gráfica 48. Destino principal de los apoyos recibidos (%)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

El argumento anterior se relaciona con los datos observados en campo. Se preguntó a los productores si aquellos programas gubernamentales relacionados con la actividad productiva le habían ayudado a resolver problemas y al respecto uno de cada cuatro entrevistados declaró que no le habían ayudado a resolver ningún problema en la UPR (**Gráfica 49**), los productores dijeron que éste tipo de apoyos representa una cantidad inferior a lo que necesitarían para resolver problemas de la explotación, además de que dichos apoyos llegan tarde.

Gráfica 49. ¿Los apoyos productivos ayudaron a solucionar algún problema en el campo?



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.4. Análisis de problemas del medio rural en la Región Texcoco

En la RT 24.0% de los productores reportó como principal problema la afectación de los cultivos por el clima, pues afirmaron que la sequía y las heladas tempranas han afectado la producción hasta el grado de que en algunos casos ésta ha sido nula debido a la pérdida total de la cosecha. Es interesante observar como las condiciones climáticas son el principal problema reportado por los productores en la región de estudio. Un problema relacionado con el señalado anteriormente son los riegos, pues 11.1% de los productores dijo que tienen dificultades para regar por las condiciones de la infraestructura de riego (**Cuadro 29**).

En menor importancia (11.1%) de las UPR reportaron como problema principal los altos costos de producción (**Cuadro 29**).

Uno de los problemas sobresalientes, sobre todo en aquellas unidades de producción cercanas a espacios urbanos, es el robo de cosecha que padeció el 7.4% de los entrevistados. Las primeras veces que apareció este problema se pensó que era el robo común a la mayoría de parcelas, es decir, que los vecinos entran a las parcelas y robaban pequeñas cantidades de maíz, sin embargo, al

profundizar sobre el tema en pequeñas entrevistas informales se encontró que este tipo de robo es de alguna manera “organizado y planeado” por bandas armadas. Los productores informaron que es un asunto serio porque entran camionetas a la explotación a robarse toda la cosecha. Incluso hubo casos en Texcoco donde los productores quisieron intervenir en alguna ocasión en compañía del comisariado ejidal y fueron amagados con armas de fuego; *“más que robo se trata de asaltos perpetrados a plena luz del día”* declaró un productor del municipio de Texcoco.

2.4.1. Apoyos requeridos para solucionar los problemas en el campo

En opinión de los productores se necesitan mayores apoyos económicos para la compra de insumos y maquinaria, pues con esto podrían solucionar los problemas de altos costos de producción e implementar infraestructura para mejorar los riegos, estos ámbitos están relacionados con los problemas de bajos rendimientos y altos costos de producción en las UPR (**Cuadro 28**).

En lo referente a las prácticas agrícolas, 41.7% de los productores necesitan capacitación para mejorar los niveles tecnológicos en su UPR; 13.9% de los productores entrevistados dijo que necesitan organizarse entre ellos para compartir experiencias exitosas y sobre todo para adquisición de insumos a menor costo. Por otra parte, 15.9% de los productores dijo que se requieren esquemas de créditos accesibles para sus condiciones, además declararon que con créditos de bajos intereses estarían en posibilidad de mejorar el nivel tecnológico de su UPR (**Cuadro 28**).

Cuadro 28. Ámbitos prioritarios para mejorar la actividad productiva

No.	Necesidades	Frecuencia	%
1	Capacitación	63	41.7
2	Organizarse	21	13.9
3	Recibir ayuda del gobierno para comprar maquinaria / insumos	95	62.9
4	Créditos	24	15.9
5	Otra	27	17.9
6	No me interesa mejorar	11	7.3
Total		151	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En otro orden de ideas, cuando a los productores se les preguntó que si les gustaría dedicarse a otra actividad, 84.1% de ellos contestó que no abandonarían el campo, porque a pesar de no dejar recursos económicos es su patrimonio y, sobre todo, es una forma de acceder a alimentos para el núcleo familiar. En 15.9% de los casos entrevistados se reportó que sí cambiarían de actividad productiva.

2.4.2. Percepción sobre la dinámica de la unidad de producción

Relacionada con los problemas señalados en el apartado anterior, 55.6% de los productores entrevistados señalaron que su UPR ha entrado en una dinámica negativa debido a los factores climáticos que dañan los rendimientos, los altos costos de producción y a la presencia de robo de cosechas en varios municipios de la RT. Por otra parte, únicamente 6.0% de los productores señaló que su actividad está creciendo, mientras que 37.7% afirmó que ésta se encuentra estancada (**Cuadro 30**).

En opinión de 78.1% de los productores de la RT la actividad agropecuaria no es un buen negocio, solamente 19.2% dijo que su actividad primaria sí representa un negocio rentable.

Cuadro 29. Principales problemas reportados por los productores

No.	Categoría	Frecuencia	%
1	Afectación del cultivo por el clima (sequía/helada)	97	24.0
2	Altos costos de producción	45	11.1
3	Problemas de riego	45	11.1
4	Problemas con los apoyos (insuficiencia, ausencia, etc.)	34	8.4
5	Robo de cosecha	30	7.4
6	Maquinaria (poca, nula, cara)	23	5.7
7	Falta/ausencia de capacitación o asesoría	19	4.7
8	Precio de venta bajo	16	4.0
9	Recursos económicos insuficientes	16	4.0
10	Mano de obra (poca, nula, cara)	13	3.2
11	Suelos/terreno	13	3.2
12	Afectación del cultivo por plagas	10	2.5
13	Problemas con la mancha urbana	9	2.2
14	Bajos/ nulos rendimientos	8	2.0
15	Problemas de mercado	6	1.5
16	Problemas de organización	6	1.5
17	Lejanía de ejidos	5	1.2
18	Semillas inadecuadas para la producción	3	0.7
19	Problemas por la edad	3	0.7
20	Falta de tecnología	2	0.5
21	Falta de ganado mejorado	1	0.3
Total		404	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Cuadro 30. Percepción sobre la dinámica de la UPR

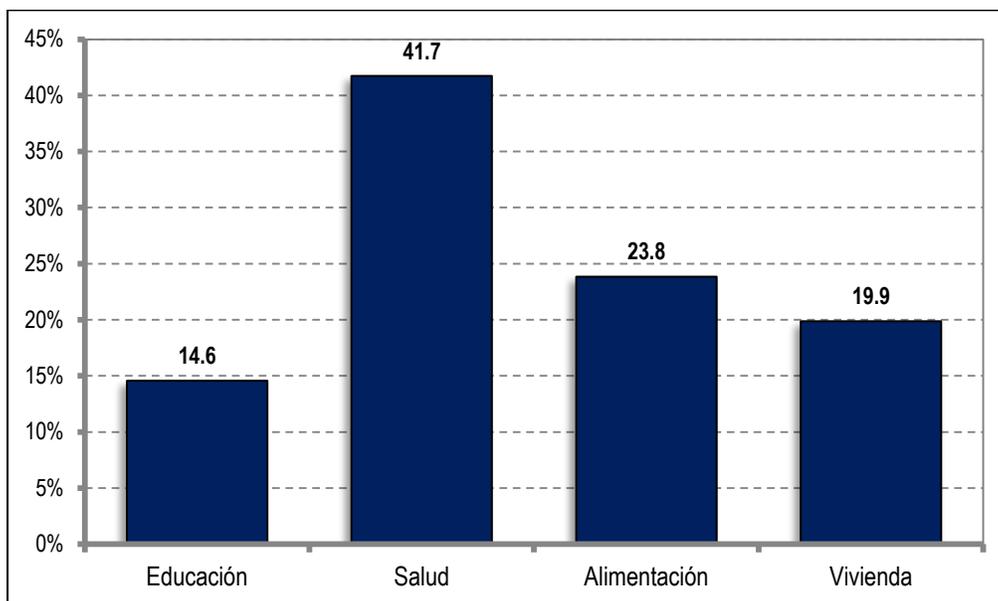
No.	Opinión	Frecuencia	%
1	Creciendo	9	6.0
2	Estancada	57	37.7
3	Decreciendo	84	55.6
4	No sabe	1	0.7
Total		151	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En relación a los tipos de apoyos que los productores agropecuarios necesitan para resolver las necesidades de su unidad familiar, 41.7% contestó que necesitarían apoyos relacionados con los servicios de salud, 23.8% para

alimentación de su familia directa, 19.9% para la vivienda y sólo 14.6% para los relacionados con el ámbito educativo (**Gráfica 50**).

Gráfica 50. Tipo de apoyo que necesitan los productores agropecuarios



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Finalmente, 57.0% de los productores agropecuarios piensan que en el futuro sus hijos se harán cargo de la unidad de producción y que a pesar de la decreciente dinámica de productividad en el campo, sus hijos seguirán cultivando las tierras; de hecho, 9.9% de los productores afirmó que junto con sus hijos ya se hacen cargo de la unidad de producción, sin embargo, dos de cada diez dijeron que no creen que sus hijos se hagan cargo de la unidad de producción (**Cuadro 31**).

Es importante advertir que los resultados de la investigación permiten inferir que se aproxima un punto de inflexión en el que la población rural descenderá no sólo en términos relativos sino en términos absolutos. El cambio generacional próximo, el lento crecimiento de la población rural, y sobre todo la vulnerabilidad de las explotaciones rurales en la RT en términos socioeconómicos hacen difícil suponer que la agricultura sea una actividad que se siga practicando en la RT, hecho que se relaciona con la incertidumbre de saber si las próximas generaciones se dedicaran a la agricultura (**Cuadro 31**).

Cuadro 31. ¿Cree que en el futuro sus hijos se harán cargo de la UPR?

No.	Opinión	Frecuencia	%
1	Sí	86	57.0
2	No	35	23.2
3	Ya se hacen cargo	15	9.9
4	No sabe	15	9.9
Total		151	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.4.3. Razones por las que los productores continúan trabajando el campo

El cuestionario terminó con una sección en la que se analizó porqué los productores siguen trabajando en el campo. Una vez que se examinaba con ellos sus problemas en el ámbito rural y la dinámica de la UPR, se les preguntó cuáles eran sus razones para continuar con la actividad: 35.8% contestó que por gusto, una cuestión que atañe a la satisfacción de salir al campo y producir sus propios alimentos; 23.2% agregó que el campo es una herencia de sus “antepasados” y que ellos lucharon por dejarles la actual tierra y que no pueden dejar la actividad, porque *“a ellos no les costó luchar por la tierra que tienen”*; 23.2% de los productores dijo que a pesar de la dinámica económica de la UPR, el campo representa su principal fuente de ingresos, es la manera de no comprar los alimentos, y que al menos si producen cuentan con “algo” que comer en la unidad familiar, lo que se relaciona con lo que 19.2% de los entrevistados dijeron que la producción es para autoconsumo, la razón de peso para seguir trabajándolo; dos de cada 10 productores dijeron que debido a su edad ya no se pueden dedicar a otra actividad (**Cuadro 32**).

Cuadro 32. Motivos por los que los productores siguen trabajando en el campo

No.	Motivos	Frecuencia	%
1	Por gusto	54	35.8
2	Porque es su herencia	35	23.2
3	Porque es su fuente de ingresos	35	23.2
4	Es la única actividad a la que puede dedicarse	31	20.5
5	Porque la producción es para autoconsumo	29	19.2
6	Costumbre	27	17.9
7	Para conservar la tierra produciendo	16	10.6
8	Ya no se dedica al campo	11	7.3
9	Por autonomía laboral	2	1.3
10	Si deja de trabajar su tierra se la quitarían	2	1.3
11	Es su manera de seguir viviendo	1	0.7
Total		151	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

2.4.4. Percepción sobre el bienestar familiar

En relación con el bienestar familiar se advierte que los productores agropecuarios de la región perciben que sus condiciones de vida son peores que las que tenían hace cinco años: 39.7% de los productores afirmó vivir peor en comparación con el año 2007, 25.8% dijo que su familia y ellos viven mejor, mientras que 34.4% cree que viven igual (**Cuadro 33**).

Cuadro 33. ¿Cómo viven usted y su familia hoy en comparación con hace cinco años?

No.	Percepción	Frecuencia	%
1	Vivimos mejor	39	25.8
2	Vivimos igual	52	34.4
3	Vivimos peor	60	39.7
4	No sabe	0	0.0
Total		151	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En relación con la percepción que se tiene por el futuro, la mitad de los productores entrevistados cree que las actuales condiciones económicas y

sociales reflejan que en el futuro vivirán peor; 22.5% dijo que vivirán mejor en los próximos cinco años y 14.6% cree que el contexto socioeconómico depara que vivirán en las mismas condiciones en los cinco años venideros (**Cuadro 34**).

Cuadro 34. ¿Cómo cree que vivirá usted y su familia en los próximos años?

No.	Percepción	Frecuencia	%
1	Viviremos mejor	34	22.5
2	Viviremos igual	22	14.6
3	Viviremos peor	77	51.0
4	No sabe	18	11.9
Total		151	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Los datos anteriores reflejan que los productores agropecuarios de la RT tienen una percepción de vulnerabilidad ante sucesos externos y extraordinarios que pueden incidir en su entorno social. La pobreza rural es sin lugar a dudas un problema estructural relacionado con las apreciaciones de los productores sobre su bienestar familiar, hecho que se reproduce en el tiempo y en las generaciones.

CAPÍTULO 3. TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE LA REGIÓN TEXCOCO

En este capítulo, dividido en tres secciones, se presentan los antecedentes, metodología y principales resultados del proyecto de investigación sobre tipificación de productores agropecuarios de la Región Texcoco del Estado de México. En la primera sección se exponen los antecedentes que describen la importancia, utilidad práctica y el marco teórico que orientó la propuesta sobre tipificación de productores; en la segunda se muestra la metodología utilizada en la tipificación de productores. La última sección describe los cuatro clústers obtenidos y sus sistemas de producción relacionados.

3.1. Antecedentes y referencias

En la investigación se partió de la proposición de que la tipificación de productores y sus unidades de producción, no sólo permite ayudar al conocimiento integral de la dinámica de desarrollo rural en una región determinada, sino también en apoyar el diseño de políticas de desarrollo rural para una zona específica.

Este trabajo se basa en el estudio de productores rurales y de sus unidades de producción. Al respecto este tipo de trabajo se contextualiza en aquellos que pueden coadyuvar a que la eficiencia de las políticas de desarrollo rural se pueda incrementar significativamente si éstas se diferencian de acuerdo con distintas clases de zonas y/o de productores (Escobar y Berdegú, 1990).

En la actualidad existen muchas metodologías que tratan de la clasificación de cosas, objetos, elementos, en suma, de tipificación o agrupación de elementos de interés investigativo. Estas metodologías varían de acuerdo con el tipo de elementos que desean agrupar y el contexto en el cual se desarrollan, además dependen de las características que se quieren tomar como base para agrupar y por medio de las cuales se pretende llevar a cabo tal agrupación o caracterización.

Otro punto importante que debe considerarse en estas metodologías es la forma en que se miden dichas características.

En el terreno de la estadística existen técnicas que ayudan en la agrupación de elementos basadas en características medibles. Estas técnicas son conocidas como *técnicas estadísticas multivariadas* ya que para formar grupos consideran un gran número de características simultáneamente, lo que en términos estadísticos se conocen como variables.

En la siguiente sección se explica brevemente la metodología utilizada para agrupar productores agropecuarios de la Región Texcoco mediante la utilización de técnicas estadísticas multivariadas ya probadas anteriormente para este mismo propósito, tal como lo hicieron Escobar y Berdegué (1990) de la Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP).

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el término “*tipificar*” tiene varias definiciones. Una se refiere a ajustar varias cosas semejantes a un tipo o norma común; otra a representar el tipo de la especie o clase a que pertenece; y finalmente en la legislación penal o sancionatoria, definir una acción u omisión concretas, a las que se asigna una pena o sanción².

De las anteriores definiciones, la primera es la que se ajusta a los propósitos de la investigación, no obstante es necesario delimitar dicha definición al contexto de agrupación usando técnicas estadísticas. Para el caso de realizar una tipificación usando técnicas multivariadas, el medio para llegar a ello recibe el nombre de *análisis clúster o análisis de conglomerados*. El clúster se define como un proceso de partición de un conjunto de objetos (patrones) en un conjunto de grupos disjuntos (clúster) (Fang-Xiang, 2008). Esta definición es muy general y carece de contexto estadístico ya que no describe el proceso que se sigue para formar los grupos.

² <http://lema.rae.es/drae/?val=tipificar>

Para obtener los clúster (conglomerados) existen diversas técnicas estadísticas multivariadas y la técnica a emplear depende del propósito de la investigación así como de la información con la que se cuenta. En la siguiente sección se describe la metodología empleada para la obtención de los clústers en la RT.

3.2. Metodología para la tipificación de productores

La metodología y la técnica estadística multivariada a utilizar dependen del propósito de la investigación. Del conjunto de técnicas multivariadas existentes se encuentran las que se utilizan para contrastes de hipótesis, como la tabla de ANOVA y la T de Hotelling; las de correlación, como la tabla de MANOVA y la correlación; las de predicción como el análisis discriminante; los métodos descriptivos como el análisis factorial, los análisis de componentes principales y de escalas multidimensionales, para el caso de variables aleatorias continuas, y para el caso de variables aleatorias discretas el análisis de correspondencias múltiples con el fin de reducir el número de variables en el análisis. Con el objetivo de clasificar y agrupar objetos se encuentra el análisis clúster y por último, como técnica multivariada se encuentra el ajuste de modelos de dos tipos, los modelos sincrónicos y los modelos diacrónicos. Dentro de los modelos sincrónicos se encuentran los modelos causales y los modelos log-lineales y dentro de los modelos diacrónicos se encuentran los modelos de series temporales ARIMA.

Se utilizaron los métodos multivariados descriptivos tanto en aquellos procedimientos de reducción de variables como en aquellos utilizados para clasificar y agrupar objetos.

3.2.1. Selección de variables

Uno de los pasos claves en el análisis clúster es la *selección de variables* ya que de ello depende la obtención de resultados apegados a la realidad. El tipo de variables seleccionadas define la técnica estadística multivariada a emplear en la

reducción de la dimensión del problema. En este caso, del conjunto de variables se seleccionaron variables cuantitativas continuas y discretas con el propósito de usar la técnica de componentes principales para llevar a cabo la reducción de la dimensionalidad del problema.

Las variables seleccionadas para empezar con el análisis fueron las siguientes:

1. Edad del productor
2. Escolaridad del productor
3. Número de familiares que viven con el productor (incluyendo al productor)
4. Menores de edad que viven con el productor
5. Número de personas que dependen económicamente del productor
6. Ingreso rural no agrícola del productor
7. Número de familiares que trabajan en la unidad de producción
8. Número de trabajadores contratados de forma permanente en un año
9. Número de jornales contratados al año (mano de obra temporal)
10. Años dedicándose a la actividad agrícola
11. Superficie de riego
12. Superficie de temporal
13. Días al año dedicados a la actividad agropecuaria
14. Días al año dedicados a la actividad no agropecuaria
15. Superficie dedicada exclusivamente a la ganadería
16. Años dedicándose a la actividad ganadera
17. Equivalencias de ganado mayor (EGM)
18. Apoyo gubernamental dirigido al campo
19. Apoyo gubernamental social

Sin perder de vista las variables anteriores se hizo un cambio en el nombre de las mismas con el objeto de ahorrar espacio y facilidad en el manejo. Los nuevos nombres asignados fueron los siguientes: X_1, X_2, \dots, X_{19} considerando el orden dado arriba, por ejemplo; la variable “Superficie de riego” fue sustituida por X_{11} .

Dentro de la metodología sugerida por Escobar y Berdegué (1990) para la tipificación de sistemas de producción agrícola usada en la mayoría de los proyectos de la RIMISP y lo mencionado por Valerio *et al.* (2004), dentro de la etapa del análisis estadístico el primer paso es calcular el *coeficiente de variación* de cada una de las variables con el propósito de seleccionar aquellas que presentasen alto poder discriminatorio.

La fórmula para obtener el coeficiente de variación dada una realización de la variable X está dada por:

$$C.V. = \frac{s_n}{\bar{x}_n} \text{ con } \bar{x}_n \neq 0$$

donde s_n^2 y \bar{x}_n son la varianza y la media muestral respectivamente para una muestra de valores de tamaño n .

El coeficiente de variación, explica Mainbaum (1976); compara varias series de mediciones con respecto a sus desviaciones estándar empíricas considerando sus medias aritméticas respectivas y se representa en porcentaje. Para hacer la selección de variables se considera cierto valor del coeficiente de variación, Escobar y Berdegué (1990), Montenegro (2000) y Radrizzani (2000) sugieren elegir aquellas variables cuyo coeficiente de variación sea igual o mayor a 50%, por otro lado Ávila *et al.* (2000) usan como criterio de selección un coeficiente de variación mayor o igual a 70%.

Los coeficientes de variación se muestran en el Cuadro 35.

Cuadro 35. Coeficientes de variación de las variables seleccionadas

Variable	C.V. (%)	Variable	C.V. (%)
X ₁	20.469	X ₁₁	582.783
X ₂	67.165	X ₁₂	353.703
X ₃	53.061	X ₁₃	92.940
X ₄	126.373	X ₁₄	145.861
X ₅	92.903	X ₁₅	474.749
X ₆	151.189	X ₁₆	210.032
X ₇	129.560	X ₁₇	359.363
X ₈	364.881	X ₁₈	382.721
X ₉	373.994	X ₁₉	209.384
X ₁₀	50.083		

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS©, 2012.

La selección se hizo considerando aquellas variables que tuvieran un coeficiente de variación mayor o igual a 50%, tal como lo sugieren Escobar y Berdegú (1990), Montenegro (2000) y Radrizzani (2000). La nueva lista de variables fue la siguiente: X₂, ..., X₁₉.

Dada la elección de variables mediante el coeficiente de variación, como segundo paso en la selección de variables se prosiguió a calcular el *coeficiente de correlación* entre las variables previamente seleccionadas. Según Maibaum (1976), la fórmula para obtener el coeficiente de correlación entre dos conjuntos de datos representados por x y por y es la siguiente:

$$r_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)(y_i - \bar{y}_n)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_n)^2}}$$

Donde \bar{x}_n y \bar{y}_n representan los promedios respectivamente de los conjuntos de datos x y y.

El coeficiente de correlación mide el grado de asociación que hay entre los dos conjuntos de datos involucrados y el sentido en que están asociados. El rango de

valores que toma el coeficiente de correlación va de -1 a 1 y en términos estadísticos se interpreta como la capacidad que tiene un conjunto de datos para describir otro conjunto de datos. Valores cercanos a cero simbolizan que los conjuntos de datos tienen un grado de asociación nulo o débil, valores cercanos a 1 representan que ambos conjuntos de datos tienen una variación proporcional positiva idéntica que refleja un grado de asociación fuerte y, por último; valores cercanos a -1 significan que ambos conjuntos de datos tienen grado de asociación fuerte pero inversamente proporcional, esto es, que mientras los valores de uno suben, los valores de la otra variable bajan en la misma proporción, esto es:

- 1.- $r_{x,y} = 1$ entonces existe relación o asociación fuerte en sentido positivo entre los conjuntos de datos x y y , lo que significa que $x = y$.
- 2.- $r_{x,y} = -1$ entonces existe relación o asociación fuerte en sentido negativo entre los conjuntos de datos x y y , lo que significa que $x = -y$.

Las correlaciones calculadas se almacenan en una matriz denominada *matriz de correlaciones*, donde, explican Valerio *et al.* (2004), se establece el grado de asociación mutua que existe entre dos variables; así, ante dos variables altamente correlacionadas se opta por una de ellas.

En esta parte de la metodología existían 18 variables, las cuales aún representaban demasiadas para fines de interpretación de resultados y además se desconocía la relación que existía entre ellas. *Uno de los supuestos en la conformación de los conglomerados es que las variables involucradas no deben estar correlacionadas* y dada la naturaleza del estudio se presume la existencia de correlación entre ellas. A continuación se presenta la matriz de correlaciones para mostrar que efectivamente existió correlación entre las variables involucradas. Sólo se muestran algunas correlaciones por motivos de espacio, la matriz completa puede consultarse en el anexo 2 de este documento.

Cuadro 36. Matriz de correlaciones de variables seleccionadas

	X ₂	X ₃	X ₄	...	X ₁₉
X ₂	1.0000	0.0551	0.0653	...	-0.3098
X ₃	0.0551	1.0000	0.7618	...	0.0531
X ₄	0.0653	0.7618	1.0000	...	0.0594
.
.
.
X ₁₉	-0.3098	0.0531	0.0594	...	1.0000

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS®, 2012.

En la matriz de correlaciones se puede observar que efectivamente hay correlación entre las variables, por ejemplo; entre las variables X₃ y X₄ existe un coeficiente de correlación de 0.7618 lo que evidencia la alta correlación entre ellas.

Dada la situación anterior, dentro de la metodología de tipificación de sistemas de unidades de producción autores como Berdegué *et al.* (1990), Coronel y Ortuño (2005) y García y Calle (1998) utilizan el análisis de *componentes principales* para reducir la dimensión del problema y obtener nuevas variables que no estén correlacionadas.

Antes de proseguir con el análisis de componentes principales, dada la naturaleza de las variables y por conveniencia se hace una *estandarización* de las mismas para que todas se encuentren en la misma escala de medición y así evitar distorsión en la obtención de los componentes principales. La forma de estandarización de variables es la siguiente: sea X_i una variable con $i = 2, \dots, 19$ y n el número de observaciones de dicha variable entonces se obtiene su media y varianza, respectivamente:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \text{ y } S_{X_i}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{X}_i)^2$$

Por lo tanto, las nuevas variables estandarizadas y denotadas por Z_{i-1} se obtienen de:

$$Z_{i-1} = \frac{X_i - \bar{X}_i}{\sqrt{S_{X_i}^2}} \text{ para toda } i=2, \dots, 19.$$

3.2.2. Análisis de componentes principales

Según Escobar y Berdegué (1990) la siguiente etapa dentro del análisis estadístico para obtener la tipificación es la reducción de la dimensionalidad del problema mediante análisis factorial. Estos autores a través de la revisión de trabajos relacionados con la clasificación y tipificación de sistemas agrícolas señalan que en la mayoría de ellos se empleó la técnica de análisis factorial de componentes principales y otros hacen uso del análisis factorial de correspondencias múltiples, como los trabajos de Suárez y Escobar (1990) y Miranda (1990). El análisis factorial de correspondencias múltiples es adecuado cuando las variables seleccionadas en el paso anterior son variables discretas o continuas transformadas en variables discretas mediante alguna categorización.

Por otro lado, Valerio *et al.* (2004) hacen una agrupación de las técnicas estadísticas multivariadas para disminuir la dimensión del problema. La agrupación se establece con respecto al tipo de variables que en ellas participan, por lo tanto, en el caso de reducir la dimensión del problema cuando se tiene variables cuantitativas hay dos métodos: 1) análisis de componentes principales y 2) análisis factorial, y en el caso de reducir la dimensión de variables cualitativas u ordinales sugieren usar análisis de correspondencias múltiples.

El análisis de componentes principales es una técnica estadística multivariada que hace referencia a la explicación de la estructura de la varianza-covarianza de un

conjunto de variables a través de algunas combinaciones lineales de dichas variables cuyo propósito es la reducción de variables y facilitar la interpretación de relaciones existentes (Johnson y Wichern, 2007). Lozares y López (1991) definen el análisis de componentes principales como un método algebraico/estadístico que trata de sintetizar y estructurar la información contenida en una matriz de datos.

En la práctica, supóngase que se tienen p variables que se asumen correlacionadas, entonces lo que hace el análisis de componentes principales es disminuir las p variables a un número más reducido de tal forma que se pierda la menor información posible y además que las nuevas variables resultantes no estén correlacionadas.

De esta forma la atención del investigador se centra en las varianzas y covarianzas de las variables involucradas con el objetivo de captar la totalidad de la información. Esto último se considera importante ya que la varianza no proporciona toda la información acerca de la relación que hay entre ellas, además de no indicar ninguna tendencia en su comportamiento (DeGroot, 1989).

Por definición, la covarianza entre dos conjuntos de datos se obtiene de la siguiente manera: sea x un primer conjunto de datos de tamaño n y sea y el segundo conjunto de datos, también de tamaño n , por lo tanto la covarianza entre ambos conjuntos de datos se determina con la siguiente expresión:

$$s_{x,y} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)(y_i - \bar{y}_n)$$

donde \bar{x}_n y \bar{y}_n son los promedios, respectivamente, de ambos conjuntos de datos x y y .

Por otro lado, la varianza de un conjunto de datos de tamaño n denotado por x está dada por la siguiente expresión:

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2$$

con \bar{x}_n igual que arriba.

En el caso de la presente investigación, el número de variables con que se contó fueron 18 denotadas por Z_1, Z_2, \dots, Z_{18} . Por lo que la matriz de varianzas y covarianzas denotada por Σ , fue de tamaño 18x18 e igual a la matriz de correlaciones debido a la transformación de las variables originales, por tal razón ya no fue necesario mostrarla.

Obtenida la matriz Σ se prosiguió a obtener los componentes principales que dependen únicamente de la matriz de varianzas y covarianzas. Johnson y Wichern (2007) dan dos interpretaciones de los componentes principales: algebraicamente como combinaciones lineales de las variables originales y geoméricamente, las combinaciones lineales representan la selección de un nuevo sistema de coordenadas obtenidas de girar el sistema original con las variables originales como ejes de coordenadas. Los nuevos ejes son las direcciones con la variabilidad máxima y proporcionan una descripción más simple y parsimoniosa de la estructura de la varianza.

Previamente se mencionó que los componentes principales son combinaciones lineales de variables originales X_1, X_2, \dots, X_p cuya matriz de varianzas y covarianzas se representa por Σ . Por lo tanto considérese la representación de los componentes principales de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned}$$

Nótese que si se representan a los coeficientes de las combinaciones lineales y a las variables en forma de vectores, denotados por $\underline{a}_i = [a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ip}]$ y $\underline{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$; para toda $i = 1, \dots, p$ las componentes principales se pueden representar por $Y_i = \underline{a}_i' \underline{X}$.

Por lo tanto, según Johnson y Wichern (2007) se tiene que:

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y_i) &= \underline{a}_i' \Sigma \underline{a}_i \quad i = 1, \dots, p \\ \text{Cov}(Y_i, Y_j) &= \underline{a}_i' \Sigma \underline{a}_j \quad i, j = 1, \dots, p \end{aligned}$$

De lo anterior, los componentes principales son las combinaciones lineales Y_1, Y_2, \dots, Y_p no correlacionadas, cuyas varianzas son tan grandes como sea posible. El primer componente principal es la combinación lineal con varianza máxima, es decir se debe escoger \underline{a}_1 de tal forma que la $\text{Var}(Y_1)$ sea máxima. Es obvio, que la $\text{Var}(Y_1)$ puede incrementarse con el simple hecho de multiplicar cualquier \underline{a}_1 por alguna constante y para eliminar esta indeterminación es necesario restringir a los vectores de coeficientes a que tengan longitud igual a la unidad.

De esta forma, el i -ésimo componente principal se puede calcular considerando dos restricciones

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y_i) &= \underline{a}_i' \Sigma \underline{a}_i \text{ que sea máxima sujeta a que } \underline{a}_i' \underline{a}_i = 1. \\ \text{Cov}(Y_i, Y_j) &= \underline{a}_i' \Sigma \underline{a}_j = 0 \text{ para } j < i \end{aligned}$$

Un resultado, dado por Johnson y Wichern (2007); dice que si Σ es la matriz de varianzas y covarianzas asociada al vector de variables aleatorias $\underline{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ y cuyos pares de eigenvalor-eigenvector se representan por $(\lambda_1, \underline{e}_1), (\lambda_2, \underline{e}_2), \dots, (\lambda_p, \underline{e}_p)$ donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, entonces el i -ésimo componente principal está dado por:

$$Y_i = \underline{e}_i' \underline{X}' = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \dots + e_{ip}X_p \quad \text{con } i = 1, \dots, p$$

Con esta selección del vector de coeficientes se tiene que:

$$\text{Var}(Y_i) = \underline{e}_i' \underline{\Sigma} \underline{e}_i = \lambda_i \quad \text{con } i = 1, \dots, p$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = \underline{e}_i' \underline{\Sigma} \underline{e}_j = 0 \quad \text{para } j \neq i$$

Con esta elección se logra satisfacer las condiciones previamente mencionadas y que los componentes principales sean variables aleatorias no correlacionadas y además contengan la mayor proporción de la varianza total derivada de las variables originales.

A partir de este punto, se consideraron las 18 variables estandarizadas Z_1, Z_2, \dots, Z_{18} . Con ayuda del *software* estadístico SAS© se obtuvo la matriz de varianzas y covarianzas denotada por $\underline{\Sigma}$ asociada a las 18 variables estandarizadas. Esta matriz es igual a la matriz de correlaciones previamente presentada.

Dada la matriz se obtienen, en primer lugar los eigenvalores y después los eigenvectores. Este procedimiento también se realizó con el mismo *software* a través del procedimiento PRICOMP. Los eigenvalores se muestran en el Cuadro 37:

Cuadro 37. Eigenvalores obtenidos en la investigación.

i	λ_i	(%) de la varianza	(%) Acumulado de la varianza
1	2.8262	15.70	15.70
2	2.3351	12.97	28.67
3	1.7869	9.93	38.60
4	1.6312	9.06	47.66
5	1.5313	8.51	56.17
6	1.0729	5.96	62.13
7	1.0138	5.63	67.76
8	0.8910	4.95	72.71
9	0.8458	4.70	77.41
10	0.7280	4.04	81.46
11	0.7029	3.90	85.36
12	0.5711	3.17	88.53
13	0.5036	2.80	91.33
14	0.4289	2.38	93.71
15	0.3997	2.22	95.93
16	0.3253	1.81	97.74
17	0.2203	1.22	98.97
18	0.1861	1.03	100.0

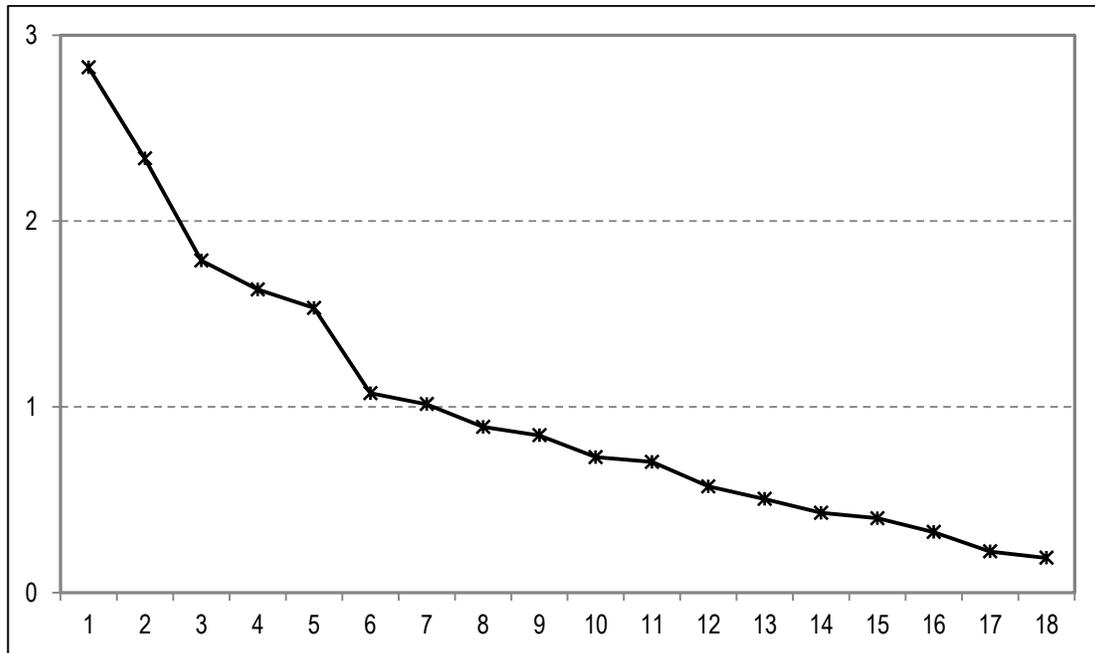
Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS®, 2012.

Esta parte del procedimiento en la obtención de los componentes principales fue crucial en la investigación ya que fue aquí donde se seleccionaron el número de componentes principales que fueron utilizados en el análisis clúster o de conglomerados. No existe una regla bien establecida que diga el número de eigenvalores que deben ser seleccionados, más bien, ello va a depender del origen del problema estudiado y de la proporción de la varianza total que se quiera capturar.

Para seleccionar el número de eigenvalores Johnson y Wichern (2007) sugieren construir un gráfico de sedimentación con los eigenvalores ordenados de mayor a menor en el eje de las ordenadas y el subíndice que corresponde al lugar que ocupan en el ordenamiento en el eje de las abscisas. El número de componentes se elige a partir del punto en el que los eigenvalores son relativamente pequeños.

Autores como Lozares y López (1991) toman como criterio de selección que los eigenvalores sean mayores a 1, cabe mencionar que esta selección se hace cuando los eigenvalores están asociados a la matriz de correlaciones (**Gráfica 51**).

Gráfica 51. Sedimentación de eigenvalores



Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS®, 2012.

La idea del gráfico es buscar un “codo”, es decir; un punto a partir del cual los eigenvalores sean aproximadamente iguales. El objetivo es quedarse con un número de componentes que excluya los asociados a valores pequeños y aproximadamente iguales. Peña (2002) menciona que otra alternativa para seleccionar el número de eigenvalores es calcular el promedio del total de eigenvalores y seleccionar aquellos que sean mayores a este promedio.

En la investigación, considerando el método gráfico, el número de eigenvalores que fueron seleccionados ascendió a siete ya que después de este eigenvalor, el resto de valores tienden a comportarse aproximadamente igual. Al considerar el segundo criterio de selección, se llega a la misma conclusión que con el primer

criterio, ya que a partir del octavo eigenvalor los valores son menores a uno. Por último, el tercer criterio de selección arroja el mismo resultado que los dos anteriores ya que el acumulado de los 18 eigenvalores es 1. De esta forma, se concluyó elegir los primeros siete eigenvalores ordenados de mayor a menor con lo cual se acumula 67.8% de la varianza total.

Nótese que la varianza total está dada por:

$$\sum_{i=1}^{18} \lambda_i = 2.8262 + 2.3351 + \dots + 0.1861 = 18$$

Y la varianza capturada con los siete eigenvalores seleccionados está dada por:

$$\sum_{i=1}^7 \lambda_i = 2.8262 + 2.3351 + \dots + 1.0138 = 12.1974$$

De esta forma, el porcentaje de varianza total capturada solamente por los siete eigenvalores seleccionados está dado por:

$$\frac{\sum_{i=1}^7 \lambda_i}{\sum_{i=1}^{18} \lambda_i} (100\%) = \frac{12.1974}{18} (100\%) = 67.8\%$$

Con esta selección, los eigenvectores correspondientes a los eigenvalores anteriores se muestran a continuación con el nombre correspondiente de cada una de las variables.

Cuadro 38. Eigenvectores seleccionados para construir los componentes principales (variables artificiales)

Variable	\underline{e}_1	\underline{e}_2	\underline{e}_3	\underline{e}_4	\underline{e}_5	\underline{e}_6	\underline{e}_7
Escolaridad	0.2664	-0.3670	0.1216	-0.1704	-0.0450	0.0359	-0.1229
Personas en la vivienda	0.3946	0.0949	-0.2694	0.2370	0.2894	-0.1361	0.2004
Menores de edad	0.3373	0.0473	-0.2516	0.1808	0.4084	-0.1823	0.2838
Dependientes económicos	0.4222	-0.1655	-0.1023	0.0462	-0.0958	0.0011	-0.1649
Ingreso rural no agrícola	0.0874	-0.2902	0.0730	0.0111	-0.1433	0.4571	0.5027
Trabajadores familiares	0.3070	0.1240	-0.1732	0.1962	-0.1543	0.0077	-0.5393
Trabajadores permanentes	-0.0386	0.1207	0.1631	-0.2490	0.5598	0.1206	-0.0760
Trabajadores temporales	0.0799	0.0433	0.2609	-0.1198	0.4952	0.4155	-0.2626
Años dedicados al campo	-0.1860	0.3951	-0.0950	0.1437	-0.0789	0.2951	0.2152
Superficie de riego	0.2738	0.1623	-0.1475	-0.2343	-0.1279	0.3832	0.0607
Superficie de temporal	0.0584	0.0794	0.3614	0.5911	-0.0033	0.1676	-0.0365
Días al año en la agricul.	0.2425	0.2877	0.0018	-0.1615	-0.1402	0.2887	-0.0324
Días al año en otro trabajo	0.1432	-0.4066	-0.0382	0.0467	0.0122	0.1753	0.1657
Superficie ganadera	0.1649	0.1832	0.4151	-0.2134	0.0102	-0.2895	0.1400
Años en la ganadería	0.2273	0.2617	0.1062	-0.0799	-0.2656	0.0735	-0.0958
EGM	0.2782	0.2198	0.2559	-0.2831	-0.1424	-0.2807	0.3010
Apoyo al campo	0.0852	0.0875	0.4478	0.4221	-0.0363	-0.0171	0.0770
Apoyo social	-0.1254	0.3403	-0.3104	0.0389	0.0263	0.0801	0.1167

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS®, 2012.

Cada una de las variables proporcionó información en la construcción de los eigenvectores. La varianza contenida en cada una de ellas fue traspasada a los 18 eigenvectores y cada eigenvector heredó dicha varianza. Una forma de conocer la cantidad de varianza capturada de cada una de las variables originales por los siete eigenvectores seleccionados es a través del cálculo de la comunalidad de cada una de ellas.

La comunalidad de una variable original es la cantidad de su varianza que fue capturada por los componentes principales seleccionados. Indica el grado de representación que tiene esta variable por medio del conjunto de componentes principales seleccionados. La fórmula para calcular dicha cantidad de varianza está dada por:

sea p el número de variables originales en el estudio y sean X_i alguna de las variables originales para $i = 1, \dots, p$, entonces la comunalidad de X_i es igual a:

$$C(X_i) = \lambda_1 e_{1i}^2 + \dots + \lambda_q e_{qi}^2, \text{ con } i = 1, \dots, p.$$

donde q es el número de eigenvectores seleccionados.

En el Cuadro 39 se presentan las comunalidades de cada una de las variables aportadas por los siete componentes principales elegidos.

Cuadro 39. Comunalidades de variables aportadas por componentes principales

	Variable	Comunalidad (%)
Z_2	Personas en la vivienda	87.1
Z_3	Menores de edad	86.6
Z_{11}	Superficie de temporal	85.9
Z_8	Trabajadores temporales	79.8
Z_{16}	EGM	78.7
Z_6	Trabajadores familiares	75.0
Z_5	Ingreso rural no agrícola	74.0
Z_{17}	Apoyo al campo	69.6
Z_7	Trabajadores permanentes	68.8
Z_9	Años dedicados al campo	66.2
Z_{14}	Superficie ganadera	64.7
Z_4	Dependientes económicos	63.2
Z_1	Escolaridad	60.9
Z_{10}	Superficie de riego	58.8
Z_{12}	Días al año al campo	52.3
Z_{18}	Apoyo social	51.1
Z_{13}	Días al año en otro trabajo	51.1
Z_{15}	Años en la ganadería	46.0

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS©, 2012.

En el cuadro anterior se observa una ligera relevancia de variables que describen el núcleo familiar del productor sobre aquellas que describen las escalas en la unidad de producción, así como aquellas variables que tratan del tipo de mano de

obra que emplea. Más allá del tipo de mano de obra se encuentran las variables que tienen que ver con el ingreso del productor obtenido tanto de apoyos gubernamentales dirigidos al campo como por otro tipo de actividad no relacionada con el campo. Otras variables, por ejemplo superficie ganadera, superficie de riego, escolaridad y dependientes económicos se encuentran representadas en poco más de 50% a través de los componentes principales. Por lo tanto, los siete componentes principales describen de manera adecuada las características del productor agropecuario en la RT en los ámbitos social y económico así como también en el tamaño de su UPR.

Después de haber calculado y seleccionado los eigenvalores, la realizó una interpretación, componente a componente, de cada uno de los eigenvalores con el propósito de identificar qué grupo de características del productor está agrupando cada uno de ellos, tanto de la unidad de producción como de su entorno social. En el Cuadro 40 se muestran los pesos o ponderaciones de cada una de las variables originales con su respectiva interpretación.

Cuadro 40. Interpretación de componentes principales

Componente	Ponderación	Variable	Interpretación
UNO	0.4222	Dependientes económicos	Características del núcleo familiar
	0.3946	Personas en la vivienda	
	0.3373	Menores de edad	
	0.3070	Trabajadores familiares	
DOS	-0.4066	Días al año en otro trabajo	Orientación pluriactiva de los productores rurales y nivel de experiencia en el campo
	0.3951	Años en la agricultura	
	-0.367	Escolaridad	
	0.3403	Apoyo social	
	-0.2902	Ingreso rural no agrícola	
	0.2877	Días al año en la agricultura	
	0.2617	Años en la ganadería	
TRES	0.4478	Apoyo al campo	Disponibilidad de mano de obra y de transferencias gubernamentales según tamaño de predios y existencias de ganado
	0.4151	Superficie ganadera	
	0.3614	Superficie temporal	
	-0.3104	Apoyo social	
	-0.2694	Miembros en la familia	
	0.2609	Trabajadores temporales	
CUATRO	0.5911	Superficie temporal	Nivel de transferencias según superficie agrícola de temporal
	0.4221	Apoyo al campo	
CINCO	0.5598	Trabajadores permanentes	Condición de mano de obra y de dependencia por menores de edad
	0.4952	Trabajadores temporales	
	0.4084	Menores de edad	
SEIS	0.4571	Ingreso rural no agrícola	Orientación sectorial de unidades de producción y nivel de ingresos no agrícolas
	0.4155	Trabajadores temporales	
	0.3832	Superficie de riego	
	0.2951	Años en la agricultura	
	0.2887	Días al año en la agricultura	
	-0.2895	Superficie ganadera	
-0.2807	EGM		
SIETE	-0.5393	Trabajadores familiares	Resultados de ingresos económicos y equivalencias ganaderas sobre tipo de mano de obra empleada en el campo
	0.5027	Ingreso rural no agrícola	
	0.3010	EGM	
	0.2838	Menores de edad	
	-0.2626	Trabajadores temporales	

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Antes de continuar con el análisis clúster es importante definir la forma de las variables artificiales o componentes principales que se construyeron a partir de la descomposición de la matriz de varianzas y covarianzas asociada a las variables

originales Z_1, Z_2, \dots, Z_{18} . Anteriormente, se tomó el nombre de las variables originales y se sustituyó por Z_1, Z_2, \dots, Z_{18} , considerando estos nombres de las variables estandarizadas (media cero y varianza uno) en lugar de los nombres originales para ahorrar espacio posteriormente. Enseguida se muestran la forma en que se calcularon las variables artificiales o componentes principales utilizando los eigenvectores seleccionados.

Sea \underline{Z} el vector de variables y sea Y_i que denote la i -ésima componente principal, con $i = 1, \dots, 7$. Entonces la forma de los componentes principales fue:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \underline{e}_1' \underline{Z} = 0.2664Z_1 + 0.3946Z_2 + \dots - 0.1254Z_{18} \\ Y_2 &= \underline{e}_2' \underline{Z} = -0.3670Z_1 + 0.0949Z_2 + \dots + 0.3403Z_{18} \\ &\quad \vdots \\ Y_7 &= \underline{e}_7' \underline{Z} = -0.1229Z_1 + 0.2004Z_2 + \dots + 0.1167Z_{18} \end{aligned}$$

3.2.3. Análisis clúster

Autores como Timm (2002), Johnson y Wichern (2007), Everitt *et al.* (2011) y Peña (2002) coinciden en que el análisis clúster se refiere a la formación de grupos de observaciones o variables mediante algún método de agrupación y una medida de similitud o de distancia entre observaciones.

Los métodos de agrupación se dividen en dos grandes grupos: métodos jerárquicos y métodos no jerárquicos. La principal diferencia entre ambos métodos es que los no jerárquicos sólo pueden aplicarse para agrupar observaciones y no variables mientras que los jerárquicos pueden agrupar tanto observaciones como variables.

Dentro de los métodos jerárquicos se encuentran dos maneras de formar los grupos, los métodos jerárquicos aglomerativos y los métodos jerárquicos disociativos. El método jerárquico aglomerativo parte de tantos grupos como

observaciones hayan y va formando grupos integrando observaciones de dos en dos, mientras que el método jerárquico disociativo parte de considerar como un sólo grupo el total de observaciones y las va separando progresivamente. Dentro de los métodos no jerárquicos también hay diversidad de métodos pero todos parten en esencia en elegir una partición arbitraria de observaciones en k grupos e intercambiar observaciones de los clústers para obtener una partición más adecuada.

De acuerdo con Escobar y Berdegué (1990), para agrupar unidades de producción agrícola se recomienda usar un método jerárquico aglomerativo y la construcción de un dendograma donde en un extremo, cada observación forma un grupo mientras que en el otro, todas las observaciones forman un sólo grupo. En este caso se empleó como medida de distancia la *Distancia Euclidiana* y como método de agrupación se usó el *método de Ward*.

En términos generales, la distancia euclidiana entre dos observaciones se define como la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de las diferencias, componente a componente, de dos vectores de observaciones o casos. Sean \underline{X}_i y \underline{X}_j dos vectores de observaciones de tamaño p correspondientes a los casos i y j. Por lo tanto la distancia euclidiana está dada por:

$$d(\underline{X}_i, \underline{X}_j) = \sqrt{(x_{i1} - x_{j1})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{jp})^2}$$

que matricialmente se define como:

$$d(\underline{X}_i, \underline{X}_j) = \sqrt{(\underline{X}_i - \underline{X}_j)'(\underline{X}_i - \underline{X}_j)}$$

Por otro lado, el método de Ward, propuesto por Ward y Wishart (1963); es diferente al resto de los métodos de agrupamiento jerárquico ya que en lugar de

utilizar una matriz de distancias define una medida global de la heterogeneidad de una agrupación de observaciones en grupos (Peña, 2002).

Ward y Wishart (1963) basan su método en minimizar la pérdida de información que resulta de unir dos grupos, tomando como criterio de proximidad entre dos grupos el incremento en la suma de cuadrados del error (SCE) al unir dos grupos. De esta forma se muestra que el centro que minimiza la SCE del grupo o clúster es la media.

En cada paso en el análisis, la unión de todos los posibles pares de clústers son considerados, y los dos clústers cuya combinación da como resultado el menor incremento en la SCE (mínima pérdida de información) son combinados. En un principio, cada grupo consta de un sólo elemento por lo tanto SCE=0. En el otro extremo, de acuerdo con Johnson y Wichern (2007) cuando todos los grupos se combinan en un único grupo de n elementos, el valor de la SCE está dado por:

$$SCE = \sum_{j=1}^n (\underline{x}_j - \bar{x})' (\underline{x}_j - \bar{x})$$

donde \underline{x}_j es la medida multivariada asociada al j -ésimo elemento y \bar{x} es la media de todos los elementos.

El procedimiento de clusterización empieza tratando a cada elemento u observación como un grupo y por lo tanto la SCE de cada grupo es igual a cero. Enseguida, se unen aquel par de observaciones que conjuntamente produzcan un incremento mínimo en la suma de cuadrados del error, lo que implica tomar los más cercanos según la distancia euclidiana. En esta etapa, después de tener n grupos como igual número de observaciones, se tendrán $n-1$ grupos, donde $n-2$ grupos estarán formados por una sola observación y un grupo estará formado por dos observaciones. En la siguiente etapa, de nueva cuenta se decide cuáles dos grupos se van a unir, de tal forma que la SCE se incremente lo menos posible. El

procedimiento es iterativo y termina cuando todas las observaciones se encuentran en un único grupo. Los resultados del método de Ward se pueden mostrar en un dendrograma en el que en el eje vertical se dan los valores de la SCE donde se producen las uniones de los clústers. En el caso específico de la investigación, se contó con $n=136$ observaciones, con siete componentes principales (variables artificiales) ya que de los 140 casos se eliminaron cuatro por presentar valores atípicos en las variables que se midieron. La determinación de los clústers se llevó a cabo con ayuda del *software* estadístico SAS®. Como resultados principales se obtuvieron el historial de formación de los clúster y el dendrograma.

Historial de clústers

NCL	Clúster unidos	Frecuencia	SPRSQ
135	118 133	2	0
134	25 88	2	0
133	71 114	2	0
132	35 67	2	0.0001
131	38 75	2	0.0001
130	17 110	2	0.0001
129	19 65	2	0.0001
128	44 89	2	0.0001
127	62 70	2	0.0001
126	4 108	2	0.0002
125	28 107	2	0.0002
124	101 144	2	0.0002
123	66 93	2	0.0002
122	27 57	2	0.0002
121	84 105	2	0.0002
120	23 131	2	0.0002
119	26 85	2	0.0002
118	24 112	2	0.0003
117	CL126 51	3	0.0003
116	80 100	2	0.0003
115	55 120	2	0.0003
114	CL127 119	3	0.0003
113	32 73	2	0.0003
112	15 142	2	0.0003
111	CL120 39	3	0.0003

110	60 92	2	0.0003
109	78 99	2	0.0003
108	CL125 59	3	0.0004
107	81 109	2	0.0004
106	48 53	2	0.0004
105	21 147	2	0.0004
104	CL115 130	3	0.0004
103	14 45	2	0.0004
102	91 122	2	0.0005
101	8 CL108	4	0.0005
100	CL110 95	3	0.0005
99	16 113	2	0.0005
98	CL118 56	3	0.0005
97	CL111 CL107	5	0.0005
96	CL117 CL128	5	0.0005
95	79 97	2	0.0005
94	CL129 31	3	0.0005
93	CL102 121	3	0.0006
92	50 CL124	3	0.0006
91	42 128	2	0.0006
90	CL130 126	3	0.0006
89	43 103	2	0.0006
88	83 141	2	0.0006
87	34 94	2	0.0006
86	58 69	2	0.0007
85	9 86	2	0.0007
84	CL94 CL119	5	0.0007
83	CL114 117	4	0.0007
82	63 143	2	0.0008

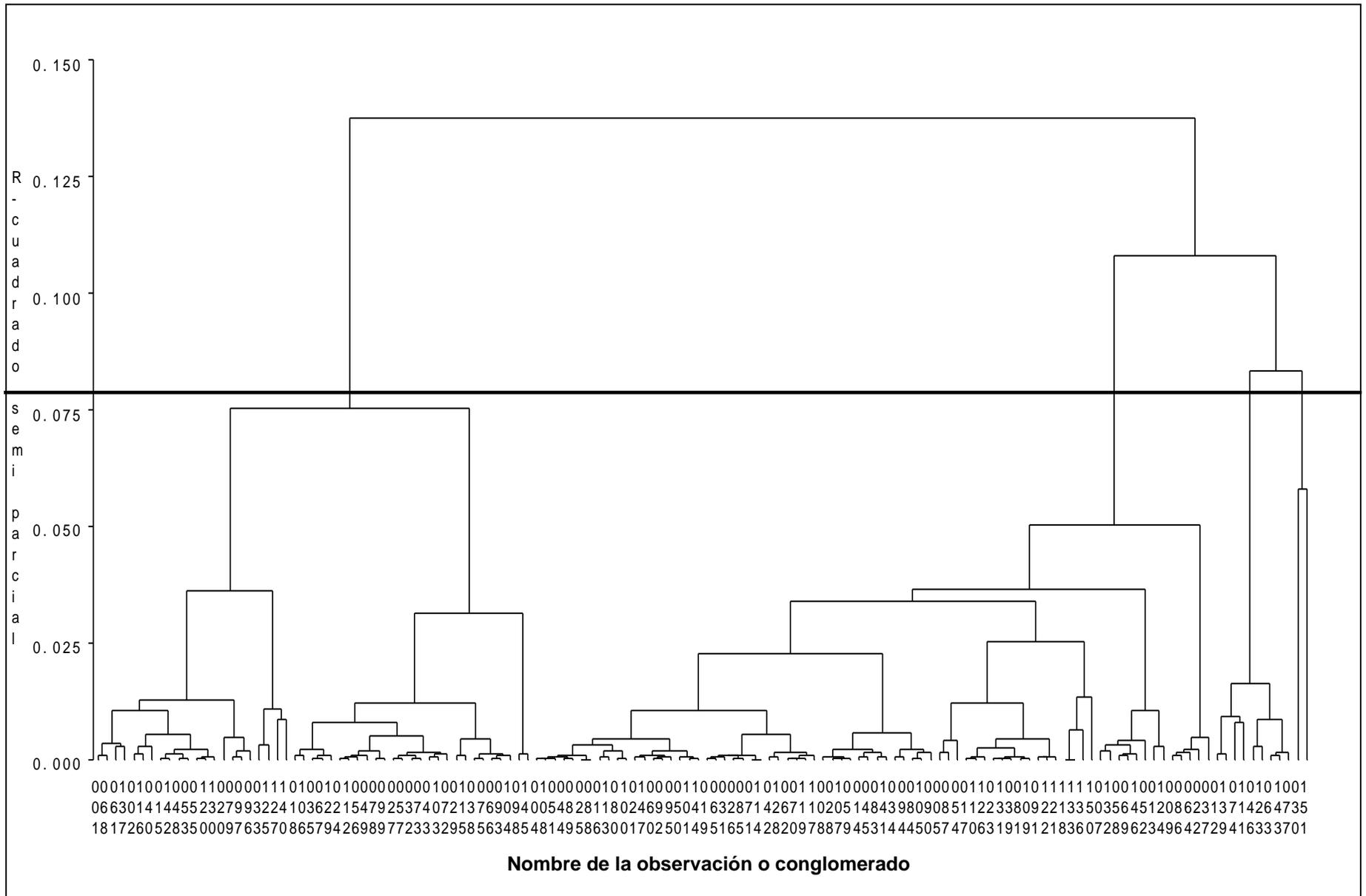
81	1	68	2	0.0008
80	CL98	49	4	0.0008
79	CL132	129	3	0.0008
78	29	115	2	0.0008
77	CL123	104	3	0.0008
76	18	106	2	0.0008
75	CL122	CL113	4	0.0009
74	CL84	CL133	7	0.0009
73	CL105	CL100	5	0.001
72	CL96	CL134	7	0.001
71	CL89	72	3	0.001
70	98	145	2	0.001
69	CL131	CL77	5	0.0011
68	CL86	146	3	0.0011
67	12	139	2	0.0012
66	2	116	2	0.0013
65	CL112	CL106	4	0.0013
64	CL75	CL71	7	0.0013
63	CL85	64	3	0.0014
62	CL103	CL88	4	0.0015
61	CL121	90	3	0.0015
60	CL91	CL83	6	0.0015
59	5	87	2	0.0016
58	CL82	77	3	0.0016
57	CL95	96	3	0.0017
56	7	132	2	0.0017
55	CL80	CL109	6	0.0018
54	CL73	CL92	8	0.0019
53	CL99	CL116	4	0.0019
52	CL87	CL61	5	0.0021
51	CL101	CL62	8	0.0022
50	CL76	CL79	5	0.0022
49	CL65	CL104	7	0.0023
48	CL63	22	4	0.0023
47	CL90	CL97	8	0.0026
46	46	123	2	0.0027
45	13	124	2	0.0028
44	61	137	2	0.0028
43	CL66	40	3	0.0028
42	CL56	CL68	5	0.0031
41	33	125	2	0.0031
40	CL72	CL53	11	0.0032
39	CL81	CL44	4	0.0034

38	CL42	52	6	0.0041
37	CL59	54	3	0.0041
36	CL78	CL69	7	0.0042
35	CL47	CL93	11	0.0042
34	CL40	CL54	19	0.0043
33	CL48	37	5	0.0046
32	20	CL57	4	0.0047
31	CL55	CL64	13	0.0049
30	CL43	CL49	10	0.0054
29	CL74	CL60	13	0.0055
28	CL51	CL52	13	0.0056
27	CL135	136	3	0.0064
26	CL50	CL31	18	0.0078
25	74	111	2	0.0078
24	CL46	CL58	5	0.0084
23	127	140	2	0.0086
22	CL67	CL25	4	0.0093
21	CL39	CL30	14	0.0104
20	CL38	CL45	8	0.0105
19	CL34	CL29	32	0.0105
18	CL41	CL23	4	0.0106
17	CL37	CL35	14	0.012
16	CL26	CL36	25	0.0122
15	CL21	CL32	18	0.0128
14	CL27	150	4	0.0135
13	CL22	CL24	9	0.0162
12	CL19	CL28	45	0.0226
11	CL17	CL14	18	0.0253
10	CL16	CL70	27	0.0314
9	CL12	CL11	63	0.0339
8	CL15	CL18	22	0.0363
7	CL9	CL20	71	0.0366
6	CL7	CL33	76	0.0501
5	30	151	2	0.0578
4	CL8	CL10	49	0.0753
3	CL13	CL5	11	0.0832
2	CL6	CL3	87	0.1081
1	CL4	CL2	136	0.1375

Con el historial de los clústers fue difícil tomar una decisión acerca del número de ellos que fuesen representativos y, además, que agrupasen de forma adecuada a los productores agropecuarios de la RT. Se utilizó el dendrograma para seleccionar el número de clústers que se muestra en la Figura 5.

Al observar la figura del dendrograma, se tomó la decisión de seleccionar cuatro clústers debido a la experiencia y el conocimiento derivado del trabajo de campo en la región. Esta conclusión también fue basada en la SCE, ya que a partir de este corte en el dendrograma pasar a otro nivel significa aumentar la suma de cuadrados dentro de cada clúster así como reducir la heterogeneidad entre ellos.

Figura 5. Dendograma del análisis de clústers



Fuente: Elaboración propia con base en salida de SAS®, 2012.

3.3. Descripción de los tipos de productores identificados

Este apartado analiza cuantitativamente los tipos de productores que se encontraron en la RT; a partir de dicha descripción se elaboró una caracterización cualitativa de cada tipo de productor.

Recuadro 2. Características socioeconómicas de productores del clúster 1

Distribución por grupos de edades

No.	Rango	Frecuencia	%
1	20 a 40	5	10.2
2	41 a 60	35	71.4
3	61 a 80	9	18.4
4	Mayor a 80	0	0.0
Total		49	100.0

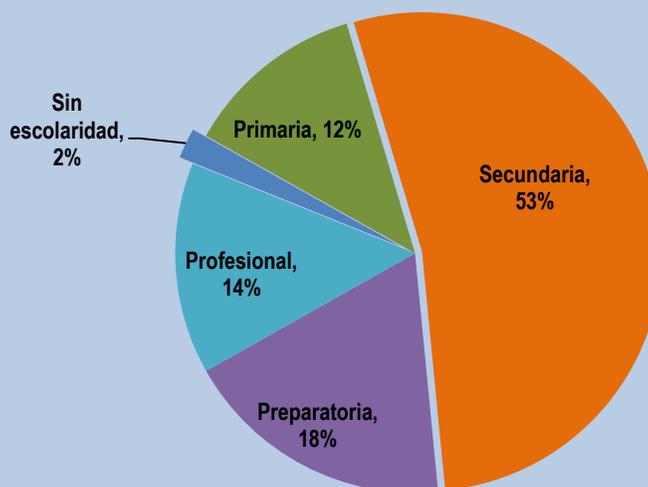
Numero miembros en la vivienda

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Entre 1 y 3	8	16.3
2	Entre 4 y 6	29	59.2
3	Entre 7 y 9	10	20.4
4	Más de 12	2	4.1
Total		49	100.0

Rama de la actividad no agropecuaria

No.	Rama	Frecuencia	%
1	Agropecuaria	8	18.6
2	Industria	4	9.3
3	Construcción	0	0.0
4	Comercio	12	27.9
5	Servicios	12	27.9
6	Comunicaciones y transportes	4	9.3
7	Administración pública y defensa	1	2.3
8	Educación	2	4.7
Total		43	100.0

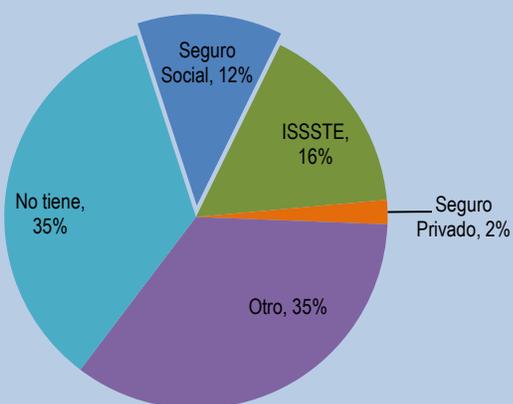
Escolaridad de productores



Composición porcentual del ingreso familiar



Servicio de salud en actividad no agropecuaria



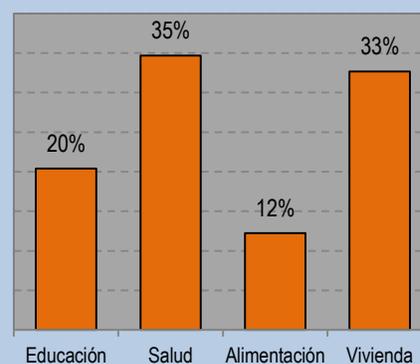
Dependientes económicos

Máximo	8.00
Mínimo	0.00
Promedio	3.16
Rango	8.00

Apoyo social

Máximo	\$ 10,200.00
Mínimo	-
Promedio	\$ 269.39
Rango	\$ 10,200.00

Tipo de apoyo requerido en la familia



3.3.1. Características socioeconómicas de productores del clúster 1

Según información derivada de la muestra, los productores agrupados en el clúster 1 representan 36% del total de productores agropecuarios en la RT; el productor representativo de este clúster tiene una edad promedio de 52 años; cuenta con estudios de secundaria terminada; en su núcleo familiar viven en promedio cinco personas y tiene en promedio tres dependientes económicos. La mayor parte de los ingresos del núcleo familiar provienen de actividades no agropecuarias, mientras que los ingresos derivados de actividades agropecuarias representan la tercera parte del total de sus ingresos.

3.3.1.1. Edad

En el clúster 1 se encontraron productores con edades máximas de 73 años y mínimas de 29. Tal como se indicó al inicio de esta descripción, los productores del clúster en cuestión tienen una edad promedio de 52.2 años cumplidos. Al desagregar el análisis por rango de edad se advierte que 71.4% del total de productores en este clúster tiene una edad que va de los 41 a los 60 años, mientras que 18.4% del total de estos productores reportó una edad en el rango que va de los 61 a los 80 años (**Recuadro 2**).

3.3.1.2. Escolaridad

Los productores del clúster 1 tienen en promedio 9.86 años cursados en la escuela. Al desagregar el análisis del nivel de escolaridad se encontró que 53.1% de los productores tienen secundaria terminada, 12.2% primaria culminada y 18% terminaron sus estudios de bachillerato (**Recuadro 2**). En el clúster 1 destacan dos características contrastantes: por una parte, en este clúster se ubicaron a los únicos productores con estudios profesionales de la RT (14.3% del total de productores de este clúster) y a la vez 2.0% de productores de este mismo clúster no tienen educación formal. En términos generales, a este clúster se le puede atribuir un nivel de escolaridad alto.

3.3.1.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos

En términos generales la mayoría de productores del clúster 1 viven en hogares grandes: 59.2% en familias de entre cuatro y seis miembros, y dos de cada 10 productores vive en hogares de entre siete y nueve miembros. Únicamente 16.3% de los hogares son núcleos pequeños, que reportan una composición de entre uno y tres miembros.

En los hogares se advierte que a pesar de tener familias grandes los gastos para alimentación y vivienda son compartidos, es decir, se trata de un sólo hogar con muchos miembros y no de hogares con más de un jefe de familia. Por otra parte, en estos hogares vive al menos un menor de edad (en promedio el clúster reportó 1.3 menores de edad).

En relación con el número de dependientes económicos, se encontró que en promedio los productores pertenecientes a este clúster tienen 3.2 dependientes económicos, aunque se hallaron casos extremos en donde el productor entrevistado reportó tener hasta ocho dependientes económicos.

3.3.1.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar

Los productores de este clúster dependen principalmente del ingreso rural no agrícola (64.5%), si éstos se suman a las transferencias gubernamentales y a otras actividades resulta que en conjunto estos ingresos constituyen poco menos de 70% del total de los ingresos, mientras que el ingreso por actividades derivadas del campo (agrícolas y pecuarias) representa sólo una tercera parte del ingreso total del núcleo familiar (31.1%).

Los subsectores en los cuales se desarrolla el trabajo no agropecuario son principalmente el comercio y los servicios (27.9% respectivamente), con menor importancia estuvo la rama agropecuaria (18.6%) en la que personas se desempeñan

como jornaleros agrícolas haciendo trabajos en parcelas de vecinos. Entre los productores que reportaron tener ingresos por actividades no agropecuarias 35% no tiene derecho a servicios de salud, lo cual refleja la vulnerabilidad de este tipo de productores a eventualidades relacionadas con la salud de la familia (**Recuadro 2**).

3.3.1.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias

La mayoría de productores del clúster 1 destina alguna parte del ingreso rural no agrícola al sostenimiento de la actividad agropecuaria, al menos así lo reportaron nueve de cada 10 entrevistados, quienes también señalaron haber trabajado en promedio 11 meses durante el año 2011; asimismo, se encontró que en promedio los productores tienen un ingreso mensual derivado de actividades no agropecuarias de \$6,722.73 (**Cuadro 41**).

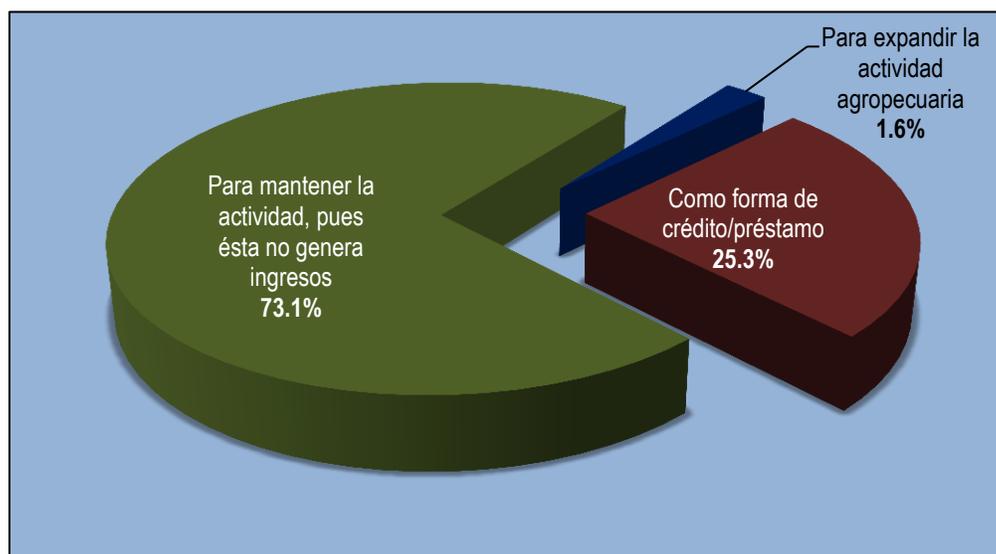
Cuadro 41. Indicadores del IRNA del clúster 1

No.	Categoría de análisis	Valor promedio
1	Meses trabajados	10.8
2	Ingreso promedio mensual	\$6,722.73
3	Ingreso total (actividad no agropecuaria)	\$72,574.90
4	Ingreso rural no agrícola destinado al campo (%)	30.3

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

En promedio los productores destinan poco más de una tercera parte de sus ingresos no agropecuarios al sostenimiento de las actividades en el campo; 73.1% de ellos “subsidian” la actividad agropecuaria debido a que, desde su perspectiva, el campo no genera ingresos suficientes (flujo de efectivo) para mantener la actividad (**Gráfica 52**).

Gráfica 52. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 1



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Recuadro 3. Características del sistema de producción asociado a clúster 1

Superficie agrícola

Medida	Riego	Temporal	Total
Máximo	5.25	11.00	14.00
Mínimo	0.00	0.00	0.50
Promedio	0.78	1.07	1.86
Rango	5.25	11.00	13.50

Mano de obra familiar

Número de familiares que trabajan en la UP

Máximo	6.00
Mínimo	0.00
Promedio	1.78
Rango	6.00

Mano de obra permanente

Trabajadores permanentes

Máximo	1.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.04
Rango	1.00

Jornales temporales contratados

Trabajadores temporales (jornales)

Máximo	50.00
Mínimo	0.00
Promedio	5.92
Rango	50.00

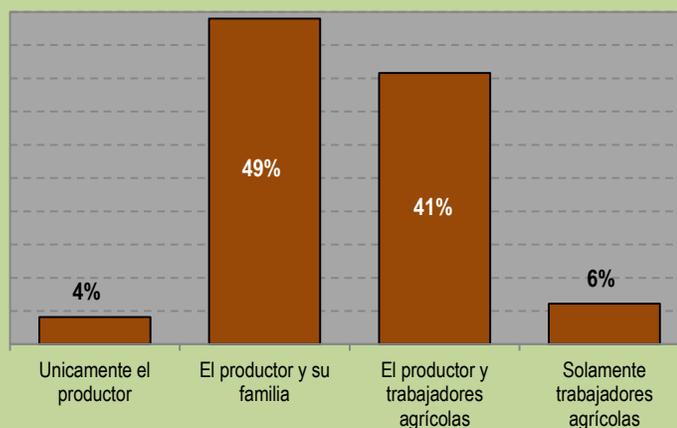
Medio de nutrición de cultivo



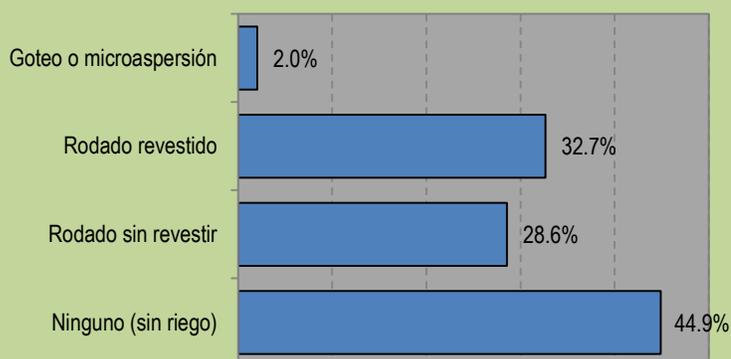
Selección de semilla para la siembra

Sí selecciona	41%
No selecciona	59%
Total	100%

Mano de obra en la unidad de producción



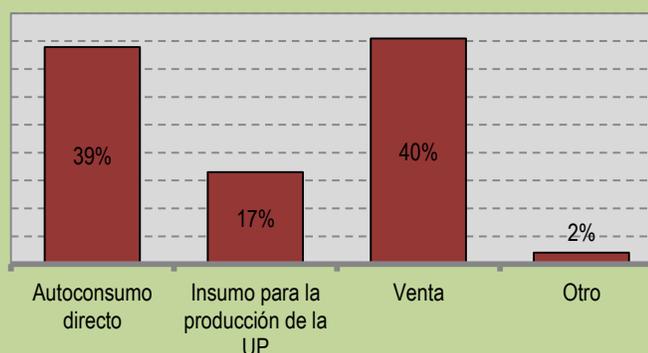
Tipo de riego de la unidad de producción



Superficie ganadera en hectáreas

Máximo	0.10
Mínimo	0.00
Promedio	0.01
Rango	0.10

Destino de la producción agropecuaria

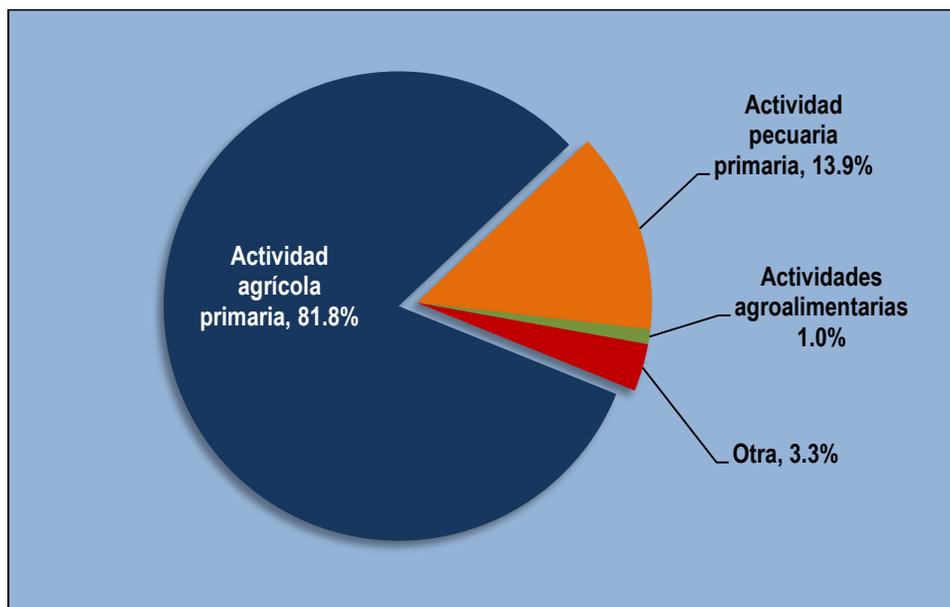


3.3.2. Características del sistema productivo del clúster 1

El sistema de producción asociado al tipo de productores agrupados en el clúster 1 se caracteriza por dedicarse fundamentalmente a la agricultura; 73.5% de los productores afirmaron dedicarse únicamente a la agricultura; sólo 4 de cada 100 productores de este estrato tiene únicamente ganado, mientras que 22.4% combina ganadería con agricultura. La experiencia del productor en relación con las actividades agropecuarias es de 29.2 años.

El sistema de producción asociado al clúster 1 es principalmente agrícola; en correspondencia con ello 81.8% del total de los ingresos de la unidad de producción provienen de actividades agrícolas primarias. Con menor importancia estuvieron las actividades pecuarias (13.9%) (**Gráfica 53**).

Gráfica 53. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 1



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

3.3.2.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado

El sistema de producción agrícola característico de productores dentro del clúster 1 tiene una unidad de producción con una superficie agrícola promedio de 1.86 ha, de las cuales 0.78 son de riego y 1.07 de temporal.

Es de suma importancia advertir que 20% del total de los productores en el clúster 1 vendieron alguna parte de la superficie dedicada a la actividad agropecuaria.

Cuadro 42. Principales cultivos sembrados, clúster 1

No.	Cultivo	Promedio	Mín.	Máy.
1	Maíz grano	1.41	0.40	10.00
2	Maíz forrajero	2.93	0.90	5.25
3	Avena forrajera	2.53	0.50	20.00
4	Alfalfa verde	1.09	0.10	5.00
5	Frijol	1.04	0.50	2.00
6	Cebada grano	1.00	1.00	1.00
7	Otro	1.30	0.50	4.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Los principales cultivos sembrados por los productores del clúster 1 fueron maíz forrajero; avena forrajera y maíz grano. La superficie promedio de maíz para forraje osciló entre una máxima de 5.25 ha y una mínima de 0.90 ha. En el caso de maíz grano se encontraron casos donde algunos productores sembraron hasta 10 ha, y como mínimo 0.40 ha, en promedio en este clúster se observó una superficie promedio de maíz grano de 1.41 ha (**Cuadro 42**).

3.3.2.2. Uso de mano de obra

El sistema de producción agrícola utiliza principalmente mano de obra familiar, en este sentido 49% de los productores del clúster 1 declaró recibir ayuda de la familia para la unidad de producción, sin embargo, esto no alcanza a cubrir los requerimientos de mano de obra, por ello también se contratan jornaleros agrícolas de manera temporal.

En las unidades de producción del clúster 1 trabajan en promedio dos miembros del núcleo familiar; por otra parte, en este tipo de unidades de producción se contratan anualmente seis jornales agrícolas sobre todo en la época de cosecha, que es cuando la parcela requiere mayor fuerza de trabajo.

Como se mencionaba en el primer párrafo de esta sección, cerca de la mitad de los productores asociados a este sistema de producción agrícola utiliza mano de obra familiar para realizar las actividades en el campo, sin embargo, poco más de 39% de ellos recibe apoyo de la familia directa e indirecta. Al respecto se observó que el tipo de apoyo que recibió ocho de cada 10 productores, tanto de la familia directa como de la indirecta, fue en mano de obra; el resto de productores dijo que recibió apoyo monetario para la realización de actividades en la parcela.

3.3.2.3. Nivel tecnológico

Tipo de semilla. Seis de cada 10 productores en el clúster 1 no selecciona semilla para la siembra, lo cual no significa que utilicen variedades o híbridos mejorados. Lo anterior simboliza, por una parte, que se han perdido aquellas técnicas ancestrales de selección de semillas criollas, es decir, aquellas que año con año se seleccionan de la cosecha (este tema fue un problema que definieron los productores en talleres y entrevistas a profundidad); mientras que por otra parte también representa que la cosecha no fue suficiente para seleccionar semilla del propio productor, o que hubo pérdidas por plagas. Durante la fase de campo se observó que muchos productores afirmaban no seleccionar semilla de su propia cosecha para las futuras siembras (aunque 60% utilizaba semilla criolla), al profundizar en el tema durante las entrevistas y talleres con productores, éstos afirmaron que la semilla criolla que utilizaban cuando no la seleccionaban directamente de su parcela era de otros vecinos, además que cuando no seleccionaban de su propia cosecha era porque habían ocurrido pérdidas totales, por lo que ni siquiera alcanzaban a seleccionar semilla para los ciclos venideros.

El productor representativo en este clúster utiliza principalmente semillas criollas; quizás un elemento que explica este tipo de sistema es que 39% de la producción se destina para autoconsumo, cuyo propósito es asegurar la alimentación familiar, y por ello probablemente la lógica relacionada sea la utilización de semillas criollas. Otro factor que puede explicar el uso de este tipo de semilla, y no de variedades mejoradas, es que estas últimas requieren, además de paquetes tecnológicos muy costosos, condiciones óptimas para el riego, con las cuales no cuentan los productores.

Tipo de riego. Tal como se advierte en la distribución de la superficie agrícola, los productores del clúster 1 cuentan con una parte de superficie de riego y otra de temporal. En concordancia con dichos datos, la disponibilidad de agua para riego es casi paritaria, es decir, 44.9% de los productores no cuentan con sistema de riego alguno, mientras que el resto sí. Entre los productores, 61% de los que tienen riego utiliza el riego rodado ya sea sin revestir o revestido.

Nutrición del cultivo. En este tipo de sistema de producción agrícola se utiliza principalmente (33% de los productores) materia orgánica como fuente de nutrición del cultivo; 24% tanto fertilizantes químicos como materia orgánica, uno de cada 4 utiliza únicamente fertilizantes; y poco menos de 20% de los productores no utiliza ningún medio para nutrir el cultivo (**Recuadro 3**).

Control de plagas. El control de plagas se efectúa principalmente con agroquímicos; no obstante, la mitad de los productores en este clúster no utiliza ningún tipo de sistema para el control de plagas y enfermedades.

3.3.2.4. Destino principal de la producción

En este tipo de sistema la producción es esencialmente para autoconsumo, pues 39% de la producción va directo al núcleo familiar y 17% del total de la producción se utiliza como insumo para la producción de la explotación. Con base en la evidencia empírica se puede sostener que el objetivo de este sistema es, en primera instancia, procurar la

alimentación familiar, de ahí que la lógica de producción sea la de autosuficiencia alimentaria, incluso como insumo para especies de ganado. Los excedentes se comercializan en el mercado local; es pertinente señalar que del total de productores del clúster 1, 47% afirmó que la cosecha que vende la coloca en mercados locales.

Recuadro 4. Características socioeconómicas de productores del clúster 2

Distribución por grupos de edades

No.	Rango	Frecuencia	%
1	20 a 40	1	1.3
2	41 a 60	8	10.5
3	61 a 80	53	69.7
4	Mayor a 80	14	18.4
Total		76	100.0

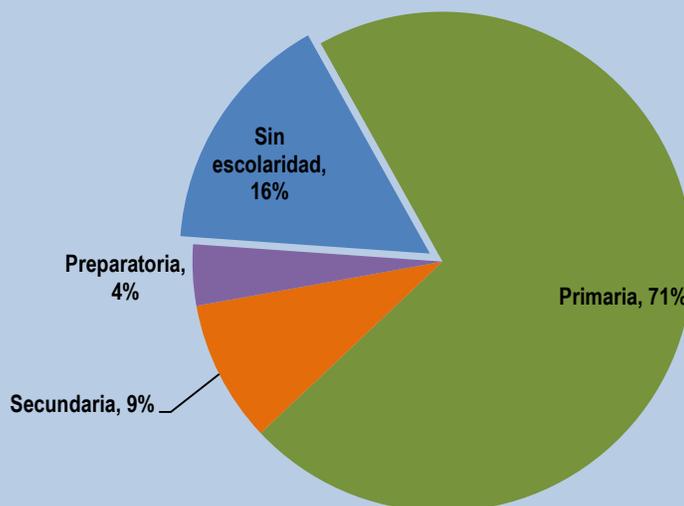
Numero miembros en la vivienda

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Entre 1 y 3	34	45%
2	Entre 4 y 6	31	41%
3	Entre 7 y 9	7	9%
4	Más de 12	4	5%
Total		76	100%

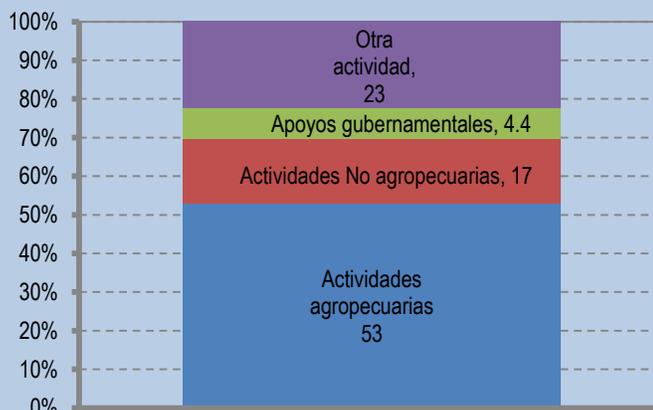
Rama de la actividad no agropecuaria

No.	Rama	Frecuencia	%
1	Agropecuaria	1	5.3
2	Industria	1	5.3
3	Construcción	5	26.3
4	Comercio	6	31.6
5	Servicios	5	26.3
6	Comunicaciones y transportes	1	5.3
7	Administración pública y defensa	0	0.0
8	Educación	0	0.0
Total		19	100.0

Escolaridad de productores



Composición porcentual del ingreso familiar



Servicio de salud en actividad no agropecuaria



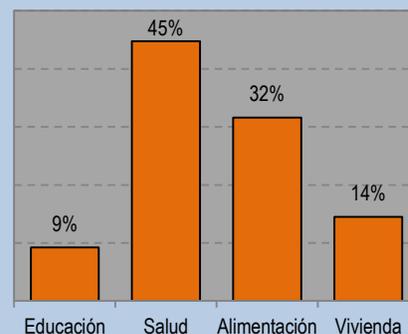
Dependientes económicos

Máximo	5.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.95
Rango	5.00

Apoyo social

Máximo	\$ 6,000.00
Mínimo	-
Promedio	\$ 1,842.11
Rango	\$ 6,000.00

Tipo de apoyo requerido en la familia



3.3.3. Características socioeconómicas de productores del clúster 2

Más de la mitad de los productores en la RT (56%) pertenecen al productor representativo del clúster 2. Los datos recogidos en campo arrojaron que el productor agrupado en el clúster 2 tiene en promedio: una edad de 70.4 años, estudios de primaria terminada; seis familiares viviendo en su hogar y un dependiente económico. En su núcleo familiar poco más de la mitad de los ingresos proviene de actividades agropecuarias y sólo 17% de los ingresos derivan de actividades no agropecuarias, por transferencias gubernamentales el núcleo familiar recibe 4.4 de cada 100 pesos generados al año.

3.3.3.1. Edad

El productor representativo de este clúster tiene una edad avanzada, de hecho, de los cuatro tipos de productores es el que mayor edad promedió, con un rango de edad de entre 37 y 96 años, con un promedio de 70.4 años cumplidos; 88% de ellos tiene una edad que va de los 61 y más años y únicamente uno de cada 10 productores reportó edades entre 41 a 60 años (**Recuadro 4**).

3.3.3.2. Escolaridad

A la edad avanzada de este tipo de productores se suma el hecho de que la mayoría tienen un bajo nivel educativo (primaria inconclusa). Los datos arrojados por la investigación muestran que la media en relación a los años cursados fue de 4.13. Al desagregar el análisis del grado escolar se advierte que 71% tiene primaria terminada, 9% secundaria terminada y 4% bachillerato concluido, sin embargo, 16% de los productores no cursó ningún año escolar en el sistema educativo mexicano (**Recuadro 4**). Es importante advertir que dentro de este grupo de productores 14% no sabe leer ni escribir, además no hubo reporte de productores en este clúster que hayan declarado tener estudios profesionales.

3.3.3.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos

En los hogares de los productores representativos de este clúster viven, en promedio, cuatro personas. Al desagregar el análisis se advierte que 86% vive en hogares de entre uno y seis miembros, un análisis más profundo arrojó que dentro de este rango 45% viven en hogares de entre uno y tres miembros y 41% restantes en hogares de entre cuatro y seis miembros (**Recuadro 4**). En promedio y redondeando cifras, en las viviendas de este tipo de productores hay un menor de edad (0.91).

El productor promedio del clúster 2 tiene un dependiente económico, es decir, a pesar de ser núcleos de familia relativamente grandes, los productores sólo tienen un dependiente económico, en este caso se observó en campo que la mayoría de las veces se trata de la esposa o de algún hijo menor de edad.

3.3.3.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar

Las actividades agropecuarias aportan más de la mitad del total de ingresos del núcleo familiar. En orden de importancia le siguen los ingresos derivados de otra actividad (jubilación o apoyo económico de algún familiar, entre otros relacionados con la edad avanzada de los productores); el tercer ámbito en orden de importancia en relación con los ingresos, fueron las actividades no agropecuarias, las cuales representaron 17% del total de los ingresos del productor del clúster 2 y, en menor importancia estuvieron las transferencias gubernamentales, las cuales representaron 4.4% del total de ingresos (**Recuadro 4**).

En relación con los subsectores de las actividades no agropecuarias destacaron tres: 1) el comercio, que representó 31.6% del total de productores que reportaron ingresos por actividades no agropecuarias; 2) la construcción, donde se agrupó a 26.3% de los productores del clúster 2 y 3) los servicios, con el mismo porcentaje que la construcción, sin dejar de señalar que hubo porcentajes pequeños de las ramas agropecuaria; industrial y de comunicaciones y servicios. Finalmente, es relevante

advertir que mientras 34% de los productores en el clúster 2 no tiene servicio de salud, 24% tiene derecho al seguro social, 12% al ISSSTE y 30% a otro tipo de servicio médico (**Recuadro 4**).

3.3.3.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias

El 78% de los productores que tienen ingresos por actividades no agropecuarias destinan en promedio 35.8% de dichos ingresos al campo. En este clúster los entrevistados señalaron trabajar en promedio 9.5 meses al año en actividades no agropecuarias, con lo que obtuvieron un ingreso de poco más de 26 mil pesos, del cual la tercera parte se destinó a las actividades del campo (**Cuadro 43**).

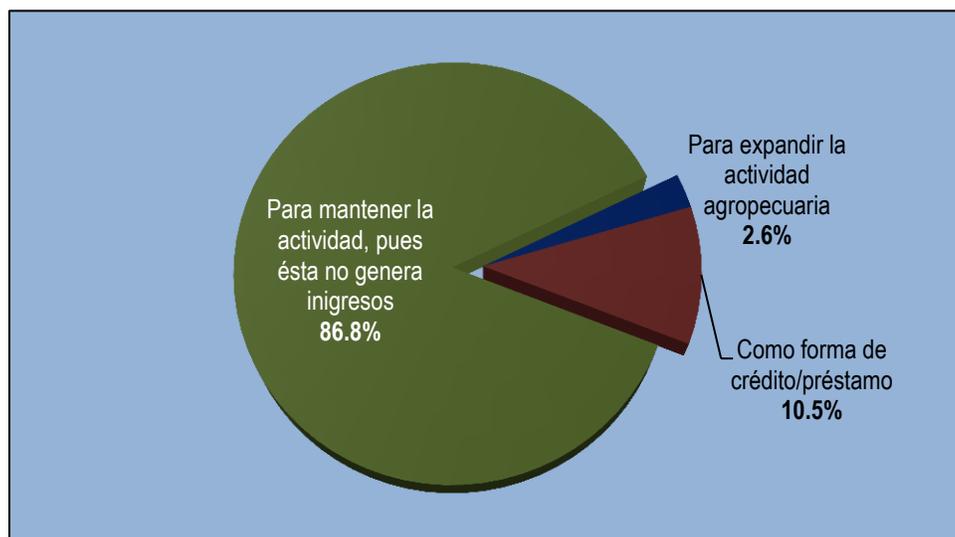
Cuadro 43. Indicadores del IRNA del clúster 2

No.	Categoría de análisis	Valor promedio
1	Meses trabajados	9.5
2	Ingreso promedio mensual	\$2,824.08
3	Ingreso total (actividad no agropecuaria)	\$26,896.02
4	Ingreso rural no agrícola destinado al campo (%)	35.8

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Destaca el hecho de que 86.8% de los productores que destina parte del IRNA al campo lo hace para mantenerlo en funcionamiento, pues desde su perspectiva el campo por sí sólo no genera flujo de efectivo para auto mantenerse. Es importante advertir que si bien se destina poco menos del 87% de los ingresos no agropecuarios al campo, este tipo de ingreso es muy bajo (**Gráfica 54**).

Gráfica 54. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 2



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Recuadro 5. Características del sistema de producción asociado a clúster 2

Superficie agrícola

Medida	Riego	Temporal	Total
Máximo	2.00	3.00	5.00
Mínimo	0.00	0.00	0.25
Promedio	0.41	0.84	1.25
Rango	2.00	3.00	4.75

Mano de obra familiar

Número de familiares que trabajan en la UP

Máximo	6.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.96
Rango	6.00

Mano de obra permanente

Trabajadores permanentes

Máximo	6.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.24
Rango	6.00

Jornales temporales contratados

Trabajadores temporales (jornales)

Máximo	200.00
Mínimo	0.00
Promedio	5.49
Rango	200.00

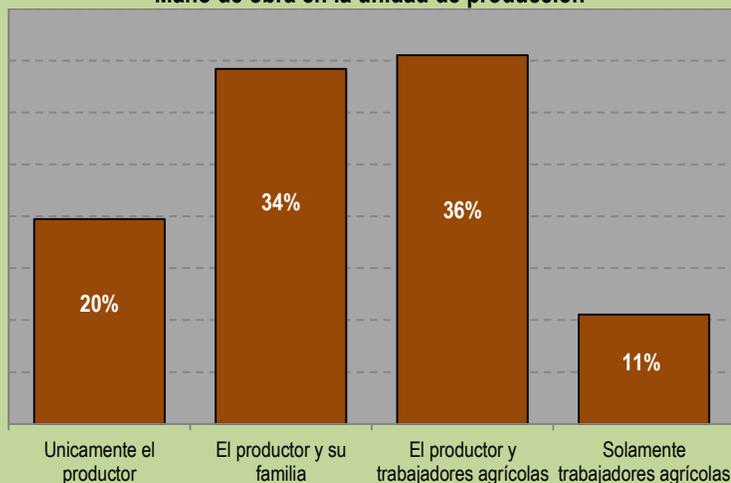
Medio de nutrición de cultivo



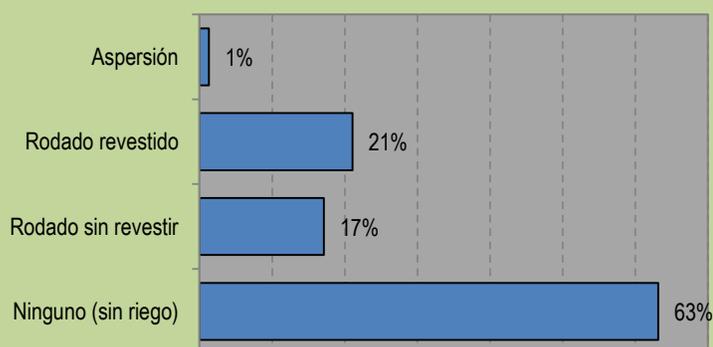
Selección de semilla para la siembra

Sí selecciona	24%
No selecciona	76%
Total	100%

Mano de obra en la unidad de producción



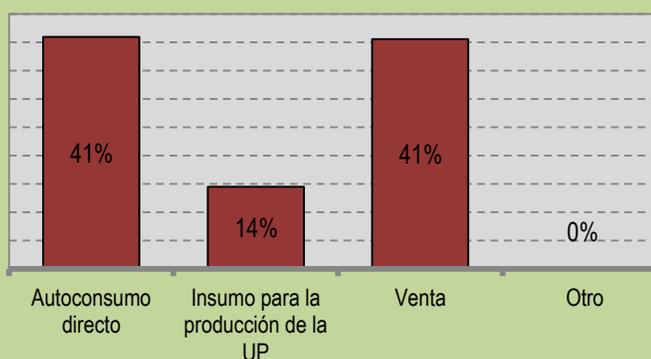
Tipo de riego de la unidad de producción



Superficie ganadera en hectáreas

Máximo	1.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.03
Rango	1.00

Destino de la producción agropecuaria

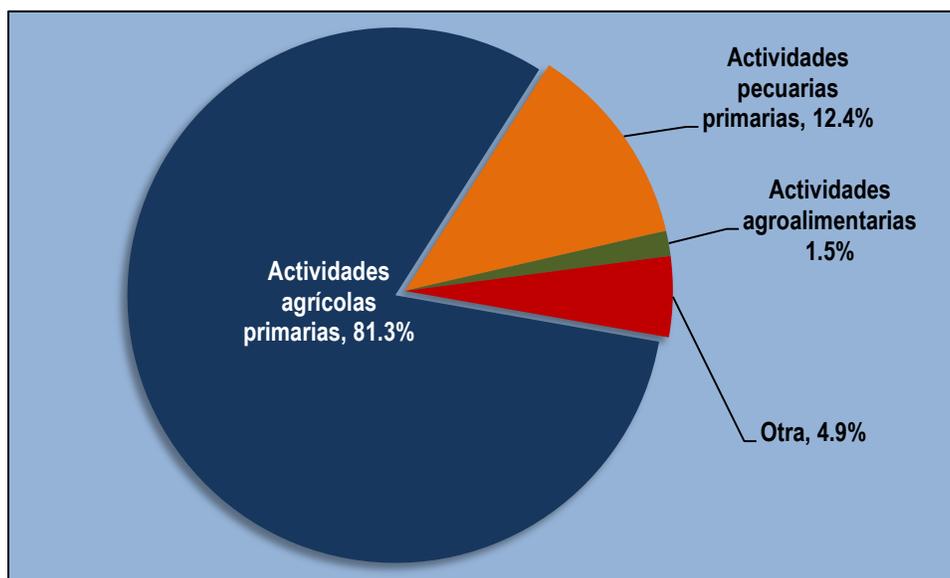


3.3.4. Características del sistema productivo del clúster 2

Los productores del clúster 2 tienen asociado un sistema de producción principalmente agrícola. Este argumento se basa en el hecho de que del total de productores en el clúster poco menos del 79% dijo que la actividad principal dentro de la unidad de producción era la agricultura; con menor importancia estuvieron los sistemas que combinan agricultura y ganadería (17.1%) y aquellos sistemas donde la actividad es exclusivamente la ganadería (3.9%). Los entrevistados en este clúster tienen mucha experiencia en las actividades agropecuarias (45 años), hecho que sin duda se relaciona con la edad promedio de cada productor.

Los ingresos permitieron determinar el tipo de sistema de producción analizado. Al respecto se observó que ocho de cada 10 pesos generados en la unidad de producción tuvieron como origen las actividades agrícolas; mientras que sólo 1.2 pesos de cada 10 se generaron en las actividades ganaderas (**Gráfica 55**).

Gráfica 55. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 2



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

3.3.4.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado

En este clúster se ubicaron sistemas de producción con una superficie agrícola promedio de 1.25 ha, de las cuales 0.41 corresponden a riego y 0.84 a temporal. Al analizar los datos máximos en relación con la superficie, éstos no variaron significativamente, se encontró una superficie máxima de 5 ha de las cuales en riego fueron 2 ha y en temporal 3 ha (**Recuadro 5**). En términos generales las UPR son pequeñas y principalmente con superficies de temporal.

Cuadro 44. Principales cultivos sembrados, clúster 2

No.	Cultivo	Promedio	Mín.	Máx.
1	Maíz grano	1.29	0.25	10.00
2	Maíz forrajero	0.94	0.50	1.50
3	Avena forrajera	0.94	0.15	2.00
4	Alfalfa verde	0.76	0.15	1.60
5	Frijol	0.58	0.25	1.50
6	Trigo grano	1.25	1.00	1.50
7	Cebada grano	11.16	0.75	41.00
8	Otro	0.79	0.25	2.50

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Los productores del clúster 2 sembraron en 2011 principalmente maíz grano, trigo grano y cebada grano. Al respecto se observó una superficie mínima de 0.25 ha y otra máxima de 10 ha dedicada al maíz grano. En el caso de trigo grano se observaron datos que fueron desde 1 hasta 1.5 ha, con un promedio de 1.25 ha. El caso de la cebada se debe tomar con reserva, pues en este clúster se encontraron datos máximos con hasta 41 ha y un mínimo de 0.75 ha, lo cual arrojó un promedio de 11.16 ha (**Cuadro 44**).

3.3.4.2. Uso de mano de obra

En este sistema de producción se emplea mano de obra familiar y contratada. Los productores del clúster que reciben apoyo familiar para las labores del campo

representan 34% del total, mientras que aquellos que contratan trabajadores agrícolas representaron 36%. Este sistema emplea la mano de obra disponible en la familia, pero al igual que el clúster 1, dicha mano de obra no alcanza a cubrir el requerimiento de fuerza laboral, por lo cual se recurre a la contratación temporal de jornaleros agrícolas. En promedio en este clúster se encontró que al menos un familiar trabaja en la unidad de producción; el rango encontrado en las UPR fue de un máximo de seis familiares y un mínimo de ninguno (**Recuadro 5**).

El apoyo de familiares, tanto de la familia extendida como de la nuclear, no se circunscribe a la mano de obra. Del total de productores en el clúster en cuestión 55.3% declaró recibir apoyo de la familia para las labores del campo. El apoyo más importante que reciben los productores del clúster es en mano de obra (61.6% de ellos declaró recibir este tipo de apoyo); no obstante una tercera parte de los productores, además de mano de obra, recibe apoyo a través de recursos económicos (31.6% del total), lo cual sin duda representa un factor elemental para entender el funcionamiento del sistema de producción analizado.

3.3.4.3. Nivel tecnológico

Tipo de semilla. Los productores de este clúster comparten la lógica de uso de semilla de sus pares del clúster 1. En términos generales, la mayoría (76%) no selecciona semilla de su propia parcela para la siembra, 70.3% del total de éstos usa únicamente semilla criolla para la producción agrícola, 21.6% usa variedades mejoradas y sólo 12.2% utiliza híbridos.

En general el productor de este clúster utiliza semilla criolla que sus vecinos o familiares seleccionan de sus parcelas; al igual que en el clúster 1 el productor representativo del clúster 2 ocupa semilla criolla por el hecho de que su sistema de producción agrícola es para autoconsumo (41% es para autoconsumo humano directo y 14% para autoconsumo de la unidad de producción para la pequeña ganadería). Por ello quizás la lógica sea utilizar semilla criolla.

Tipo de riego. En el clúster 2, 63.2% del total de productores no cuentan con ningún tipo de riego; 17.1% de los productores tiene acceso a riego rodado sin revestir y 21.1% tienen acceso a riego rodado revestido.

Nutrición del cultivo. En 33% del total de productores del clúster 2 no se utiliza ningún tipo de tecnología para nutrir al cultivo o al terreno donde se siembra. En orden de importancia casi uno de cada tres productores utiliza materia orgánica como fuente fundamental de nutrición del cultivo, y 20% sólo fertilizantes químicos (**Recuadro 5**).

Control de plagas. En términos generales poco menos de la mitad de los productores (57.9%) en este sistema de producción no utiliza ningún medio para la realización del control de plagas y enfermedades, mientras que 40.8% utilizan agroquímicos para el fin en cuestión.

3.3.4.4. Destino principal de la producción

Este sistema de producción es similar al descrito en el clúster 1, con el propósito principal de garantizar la alimentación de los miembros del núcleo familiar. Puede señalarse que del total de la producción obtenida en la unidad de producción 41% se destina al autoconsumo directo de la familia, 14% se utiliza como insumo para la producción de la UPR y 41% restante se ocupa para la venta en mercados locales. Al igual que en el clúster 1 en este clúster 47% del total de productores dijo que los excedentes de la producción, aquellos que se destinan para venta, se colocan en el mercado local.

Recuadro 6. Características socioeconómicas de productores del clúster 3

Distribución por grupos de edades

No.	Rango	Frecuencia	%
1	20 a 40	0	0.0
2	41 a 60	2	22.2
3	61 a 80	6	66.7
4	Mayor a 80	1	11.1
Total		9	100.0

Numero miembros en la vivienda

No.	Rango	Frecuencia	%
1	Entre 1 y 3	2	22.2
2	Entre 4 y 6	5	55.6
3	Entre 7 y 9	1	11.1
4	Más de 12	1	11.1
Total		9	100.0

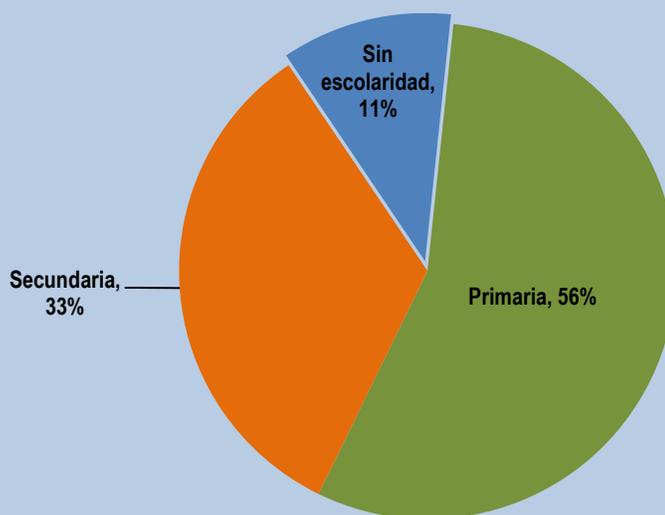
Rama de la actividad no agropecuaria

No.	Rama	Frecuencia	%
1	Agropecuaria	0	0.0
2	Industria	0	0.0
3	Construcción	0	0.0
4	Comercio	1	50.0
5	Servicios	1	50.0
6	Comunicaciones y transportes	0	0.0
7	Administración pública y defensa	0	0.0
8	Educación	0	0.0
Total		2	100.0

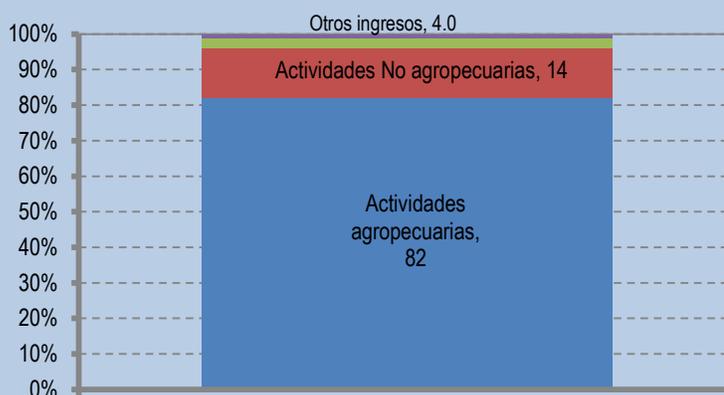
Servicio de salud en actividad no agropecuaria



Escolaridad de productores



Composición porcentual del ingreso familiar



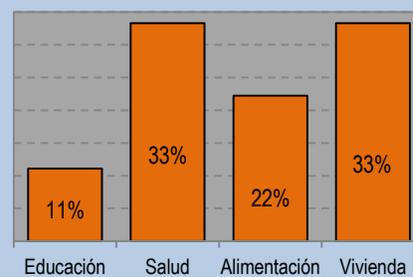
Dependientes económicos

Máximo	3.00
Mínimo	1.00
Promedio	2.00
Rango	2.00

Apoyo social

Máximo	\$ 0.00
Mínimo	\$ 0.00
Promedio	\$ 0.00
Rango	\$ 0.00

Tipo de apoyo requerido en la familia



3.3.5. Características socioeconómicas de productores del clúster 3

Los productores agrupados en el clúster 3 representan únicamente 7% del total de productores en la RT. Este tipo de productores tiene una edad promedio de 65 años; escolaridad promedio de primaria inconclusa (5.3 años cursados); el hogar promedio está compuesto por 5.3 integrantes y en promedio dos personas dependen económicamente del productor. Los ingresos del núcleo familiar provienen principalmente de las actividades agropecuarias (82%), lo cual significa que se trata de agricultores de tiempo completo; se desarrollan actividades no agropecuarias las cuales representan sólo 14% del total de los ingresos; otro tipo de ingresos, como los apoyos gubernamentales y en algunos casos los pagos por pensión, representan únicamente 4 de cada 100 pesos ingresados al núcleo familiar en un año.

3.3.5.1. Edad

Este tipo de productores tiene una edad avanzada, pues después del clúster 2, es el que presenta la mayor edad promedio en sus productores. Al respecto se observaron edades máximas de 82 y mínimas de 51 años, con un promedio de 65 años. Del total de productores en este clúster 66.7% se ubicó en el rango de edades entre los 61 y 80 años, mientras que 11.1% de los productores tienen más de 80 años; por otra parte, sólo dos de cada 10 productores esta entre los 41 y 60 años (**Recuadro 6**).

3.3.5.2. Escolaridad

En términos generales en el clúster 3 se reportó bajo nivel escolar, en promedio los productores señalaron haber cursado 5.3 años en la escuela. Al profundizar en el análisis se advierte que 56% del total de productores sí terminó la educación básica, sin embargo, este dato se modifica con 11% de productores que declaró no haber cursado ningún año en el sistema educativo; por otra parte, 33% de los productores cuentan con secundaria terminada (**Recuadro 6**).

3.3.5.3. Miembros del núcleo familiar y dependientes económicos

El hogar representativo de los productores agrupados en el clúster 3 está compuesto por cinco personas, aunque hubo casos donde se reportaron hasta 10 miembros y, en el extremo opuesto, se observaron hogares con sólo tres personas incluyendo al productor. Al profundizar en el análisis del número de miembros del núcleo familiar se advierte que 55.6% de éstos viven en hogares de entre cuatro y seis miembros, 22.2% en hogares de más de siete miembros y 22.2% en hogares de entre una y tres personas. Al analizar el número de menores de edad se encontró que en promedio los hogares tienen al menos una persona con menos de 18 años.

Este tipo de productor tiene en promedio dos dependientes económicos; con un máximo de tres y un mínimo de sólo un dependiente económico.

3.3.5.4. Composición porcentual de los ingresos del núcleo familiar

En términos económicos, el núcleo familiar depende principalmente de las actividades agropecuarias. En este sentido se observó que la composición porcentual de los ingresos en este tipo de productores le da un peso muy fuerte al campo pues 82% del total de los ingresos provienen de dicho rubro. Además de los ingresos agropecuarios, aquellos derivados de actividades no agropecuarias representan 14%, mientras que los ingresos por transferencias gubernamentales y otros (pensión, apoyo de familiares) representaron 4% (**Recuadro 6**).

Los subsectores de la economía donde se desarrollan las actividades no agropecuarias del clúster 3 fueron el comercio y los servicios, aunque representaron sólo 14% del total de los ingresos. Es de interés en esta investigación destacar dos cosas: 1) la importancia relativa de los ingresos no agrícolas en todos los tipos de productores y 2) que a pesar de que en unidades de producción donde los ingresos por actividades del campo son mayoritarias, existe un porcentaje pequeño de actividades no agropecuarias, y en este sentido se destina parte del ingreso no agropecuario al apoyo

de las actividades en el campo. Al igual que en la mayoría de los clústers, en éste, los subsectores de la economía más importantes fueron el comercio y los servicios.

3.3.5.5. Relación entre IRNA y actividades agropecuarias

En este clúster todos los productores que declararon percibir ingresos por actividades no agropecuarias destinan en promedio una tercera parte de dicho ingreso a las actividades agropecuarias. Los productores de este clúster reportaron haber trabajado todo el año en actividades no agropecuarias; el ingreso no agropecuario promedio mensual fue de \$2,250.00, por lo que al año este tipo de productores percibe \$27,000.00 (**Cuadro 45**).

Cuadro 45. Indicadores del IRNA del clúster 3

No.	Categoría de análisis	Valor promedio
1	Meses trabajados	12
2	Ingreso promedio mensual	\$2,250
3	Ingreso total (actividad no agropecuaria)	\$27,000
4	Ingreso rural no agrícola destinado al campo (%)	28.75

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Es interesante observar cómo la lógica de transferencias de recursos de las actividades no agropecuarias al campo es similar casi en todos los clústers. En este clúster los productores que destinan parte de sus ingresos al campo lo hacen debido a que la actividad agropecuaria no se puede sostener por sí misma, por tanto, la lógica que hay detrás de la transferencia de recursos es para mantener la actividad, pues ésta no genera ingresos suficientes.

Gráfica 56. Forma en que el IRNA se ocupa en el campo por parte de los productores del clúster 3



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Recuadro 7. Características del sistema de producción asociado a clúster 3

Superficie agrícola

Medida	Riego	Temporal	Total
Máximo	0.00	11.00	11.00
Mínimo	0.00	5.00	5.00
Promedio	0.00	7.00	7.00
Rango	0.00	6.00	6.00

Mano de obra familiar

Número de familiares que trabajan en la UP

Máximo	6.00
Mínimo	0.00
Promedio	1.44
Rango	6.00

Mano de obra permanente

Trabajadores permanentes

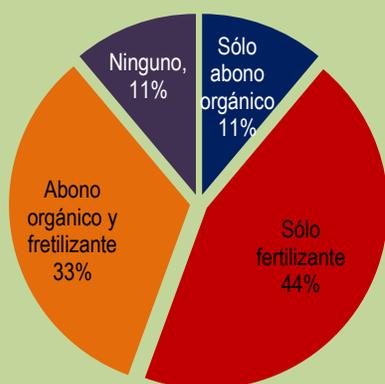
Máximo	0.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.00
Rango	0.00

Jornales temporales contratados

Trabajadores temporales (jornales)

Máximo	100.00
Mínimo	0.00
Promedio	13.67
Rango	100.00

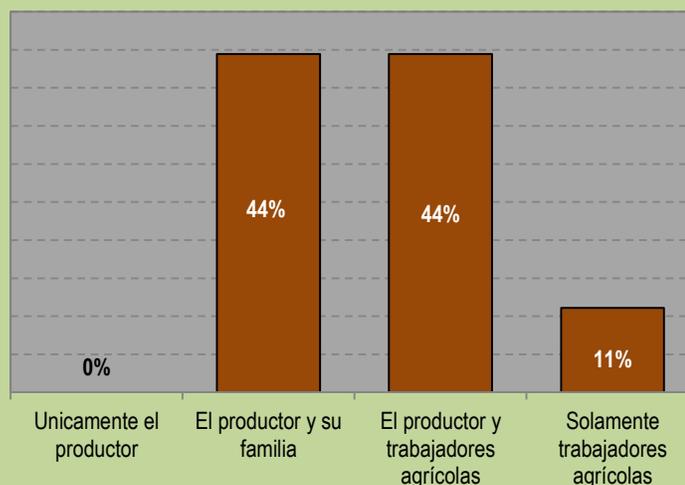
Medio de nutrición de cultivo



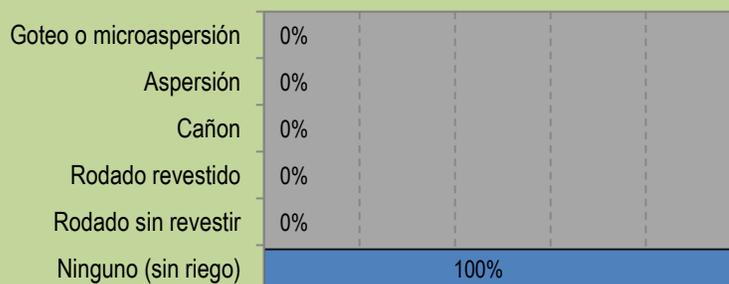
Selección de semilla para la siembra

Sí selecciona	33%
No selecciona	67%
Total	100%

Mano de obra en la unidad de producción



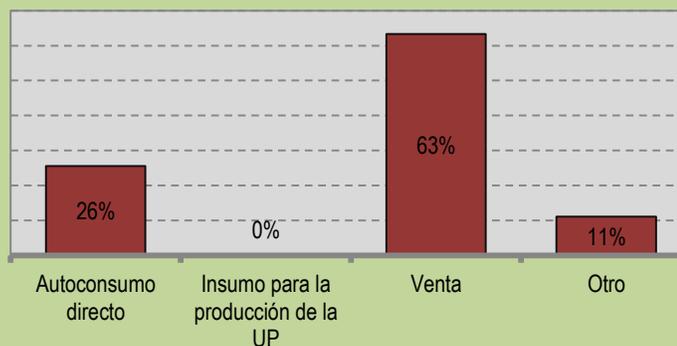
Tipo de riego de la unidad de producción



Superficie ganadera en hectáreas

Máximo	1.00
Mínimo	0.00
Promedio	0.11
Rango	1.00

Destino de la producción agropecuaria

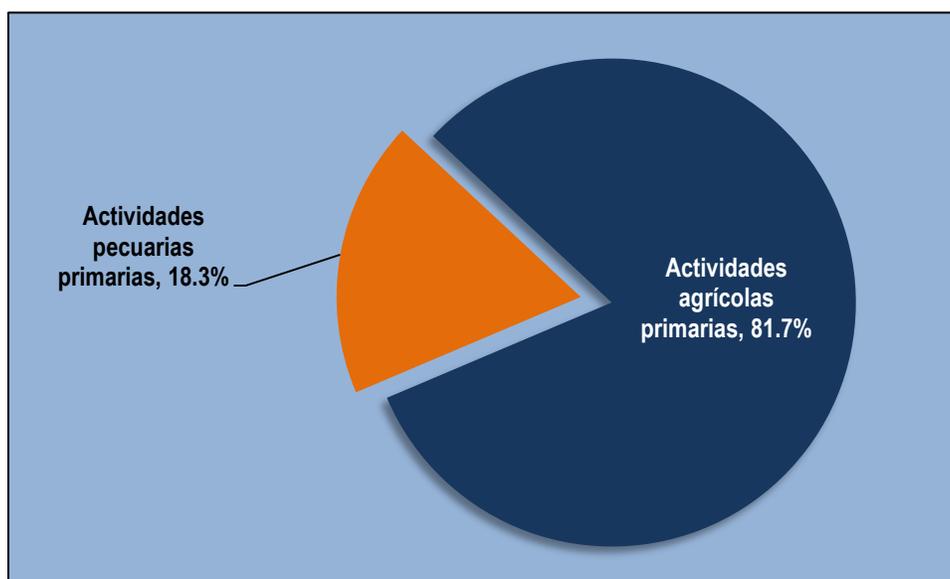


3.3.6. Características del sistema productivo del clúster 3

Este tipo de productores se dedica principalmente a la agricultura, en concordancia con ello, 66.7% de los entrevistados en este clúster declaró que únicamente se dedican a la agricultura y el resto señaló que combinan agricultura y ganadería. La experiencia promedio de este tipo de productores en las actividades agrícolas es de 44 años, aunque hubo casos donde se reportó tener hasta 70 de experiencia en el campo; por otra parte, se ubicaron a productores que dijeron llevar sólo 15 años en ella.

En correspondencia con la principal actividad desarrollada en las unidades de producción de los productores del clúster 3, los ingresos agropecuarios son fundamentalmente agrícolas, de éstos 81.7% se generan en actividades agrícolas y el resto en actividades pecuarias (**Gráfica 57**).

Gráfica 57. Distribución porcentual de ingresos agropecuarios, clúster 3



Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

3.3.6.1. Cultivos por tamaño del predio y tipo de riego utilizado

Este clúster tiene una superficie promedio de 7 ha de temporal, no se reportaron casos con superficies de riego. La superficie se ocupa principalmente para el cultivo de la alfalfa (**Recuadro 7** y **Cuadro 46**).

Es interesante observar que este tipo de productores depende principalmente de la producción de alfalfa, mientras que en los casos anteriores se dependía de granos básicos. En este caso, a pesar de tener superficie de temporal, ésta se ocupa para la producción de alfalfa verde. Otro dato que sobresale es que hay casos en este clúster donde el frijol se siembra en hasta 10 ha de superficie agrícola (**Cuadro 46**).

Cuadro 46. Principales cultivos sembrados, clúster 3

No.	Cultivo	Promedio	Mín.	Máx.
1	Maíz grano	1.17	0.50	2.00
2	Maíz forrajero	3.50	3.50	3.50
3	Avena forrajera	3.25	1.50	5.00
4	Alfalfa verde	6.00	6.00	6.00
5	Frijol	10.00	10.00	10.00
6	Trigo grano	2.00	2.00	2.00
7	Cebada grano	4.10	2.50	5.00
8	Otro	-	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

3.3.6.2. Uso de mano de obra

Al igual que en los casos anteriores, en este clúster se utiliza mano de obra proveniente del núcleo familiar, y debido a que ésta no alcanza a cubrir las necesidades de la unidad de producción se recurre a la contratación de trabajadores agrícolas eventuales. Se puede observar que el porcentaje de productores que trabajan la unidad de producción junto con su familia es igual a la de aquellos donde trabajan el productor con los jornaleros agrícolas (44% respectivamente). La razón de que se ocupe la mano de obra disponible y aparte se contrate mano de obra externa es porque en promedio la mano de obra familiar disponible para la unidad de producción no rebasa una persona;

es por ello que esta unidad de producción representativa contrata en promedio 14 jornales agrícolas de manera temporal (**Recuadro 7**).

Este tipo de productores recibe apoyo tanto de la familia extendida como de la directa para el desarrollo de las actividades en el campo principalmente en mano de obra. Del total de productores que declaró recibir apoyo familiar en el campo (44.4%) poco más de 88% recibe apoyo con base en mano de obra. Es importante destacar que 55.6% del total de productores de este clúster no recibe apoyo de familiares (familia extendida o nuclear) para el desarrollo de las actividades en el campo.

3.3.6.3. Nivel tecnológico

Tipo de semilla. En términos generales este tipo de productor no utiliza semilla criolla ni selecciona semilla de su propia cosecha para la siembra. Se encontró que 67% de los productores declararon no seleccionar semilla de su propia parcela para la siembra; además tres de cada 10 productores en este estrato utilizan variedades o híbridos (33%) para la siembra de cultivos.

Tipo de riego. Tal como se puede observar en el Recuadro 7 el productor representativo de este clúster no tiene superficie de riego, el dato se confirma cuando se les preguntó a los productores acerca del tipo de sistema de riego y al respecto todos los productores del clúster 3 respondieron que ningún tipo de riego está disponible en la unidad de producción. En este ámbito destacó la incongruencia, quizás debido a la poca asistencia técnica, de usar semillas con requerimientos derivados de paquetes tecnológicos y niveles de agua adecuados a sus características, y por otro lado no contar con agua para riego.

Nutrición del cultivo. El productor representativo de este clúster utiliza únicamente fertilizantes químicos para la nutrición de la planta; sin embargo 11% de los productores en este clúster no utilizan ningún medio para tal fin, sólo 11% declaró

utilizar únicamente abonos orgánicos y 33% afirmó que utiliza tanto abono orgánico como fertilizantes.

Control de plagas. En general, este tipo de productores utiliza únicamente agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, así lo declararon 75% de los entrevistados de este clúster. Una cuarta parte de los productores afirmó no utilizar ningún medio para el control de plagas y enfermedades.

3.3.6.4. Destino principal de la producción

A pesar del bajo nivel tecnológico, este tipo de sistema de producción está orientado al mercado, pues 63% de la producción se destina para la venta en mercados locales o regionales; 77.8% de los productores colocan su producción en mercados locales y el resto lo hace en mercados regionales. Este sistema utiliza un paquete tecnológico que incluye insumos como fertilizantes químicos, y productos químicos para el control de plagas y enfermedades como herbicidas, insecticidas o fungicidas. Finalmente, destaca que únicamente 26% de la producción se queda en la unidad familiar para el autoconsumo.

3.3.7. Características socioeconómicas de productores del clúster 4

La descripción de las características socioeconómicas de los productores del clúster 4 no se llevó a cabo del mismo modo que en los casos anteriores, la razón principal es que las técnicas de uso multivariado arrojaron un grupo muy pequeño, de sólo dos productores; no obstante, debido al carácter y propósito de la investigación, se decidió incorporar dichos casos dado que se tiene la perspectiva de que puede ser útil como insumo para el diseño de políticas públicas.

El perfil socioeconómico de los productores del clúster 4 se diferencia significativamente del resto de los clústers estudiados. Este productor tiene una edad promedio de 56 años, nivel de escolaridad alto (promedio de 9.5 años de estudio en el

sistema escolar). La familia de este productor es la más grande de todos los clústers, ya que su hogar está compuesto por seis personas, 2.5 menores de edad en su vivienda y tres dependientes económicos.

Lo más sobresaliente, es que a diferencia de los demás tipos de productores, en el núcleo familiar de este productor no se llevan a cabo actividades no agropecuarias: 96.5% de los ingresos son agropecuarios y el resto derivan de transferencias ligadas con la actividad productiva. Se trata pues de un núcleo familiar donde la actividad agropecuaria rige la toma de decisiones en el hogar.

3.3.8. Características del sistema productivo del clúster 4

Este sistema de producción es fundamentalmente agrícola, el productor cuenta con una superficie de 1.25 ha de riego rodado (no tiene superficie de temporal). Se basa en un uso intensivo de mano de obra y se observa que los productores de este clúster fueron los únicos que cuentan con personal contratado de manera permanente (cuatro personas) y anualmente utilizan 170 jornales agrícolas de manera temporal; los productores tienen relativamente poca experiencia en las actividades agropecuarias, pues su promedio en la actividad es de 22 años.

Cuadro 47. Análisis comparativo de características cuantitativas de tipología de productores

Variable relacionada	Clúster 1				Clúster 2				Clúster 3			
	Min	Media	Desv. Est.	Máx	Min	Media	Desv. Est.	Máx	Min	Media	Desv. Est.	Máx
Características socioeconómicas												
Edad	29.0	52.2	9.3	73.0	37.0	70.4	10.4	96.0	51.0	65.0	9.0	82.0
Escolaridad	0.0	9.9	3.8	18.0	0.0	4.1	3.0	12.0	0.0	5.3	3.0	9.0
Integrantes del núcleo familiar	1.0	5.2	2.0	10.0	1.0	4.4	2.5	12.0	3.0	5.3	2.2	10.0
Dependientes económicos	0.0	3.2	1.8	8.0	0.0	1.0	1.0	5.0	1.0	2.0	0.9	3.0
Distribución porcentual del ingreso del núcleo familiar												
1. Actividades agropecuarias (%)	0.0	31.1	31.8	100.0	0.0	53.0	38.2	100.0	9.0	82.0	30.0	100.0
2.- Actividades no agropecuarias (%)	0.0	64.5	33.4	99.0	0.0	16.8	31.0	99.0	0.0	13.9	30.8	90.0
3.- Apoyos gubernamentales (%)	0.0	2.2	3.0	10.0	0.0	7.8	13.9	60.0	0.0	3.0	3.5	10.0
4.- Otra actividad (%)	0.0	2.2	9.8	60.0	0.0	22.7	35.1	95.0	0.0	1.1	3.3	10.0
IRNA (\$)	1,000.0	6,722.7	7,089.6	36,000.0	300.0	2,824.1	1,353.1	6,300.0	2,000.0	2,250.0	500.0	3,000.0
% del IRNA destinado al campo	2.0	30.3	18.8	70.0	10.0	35.8	23.2	100.0	15	28.8	15.5	50.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

Cuadro 48. Análisis comparativo de características cuantitativas de sistemas de producción asociados a clústers

Variable relacionada	Clúster 1				Clúster 2				Clúster 3			
	Min	Media	Desv. Est.	Máx	Min	Media	Desv. Est.	Máx	Min	Media	Desv. Est.	Máx
Características del sistema de producción												
Años de experiencia en la agricultura	5.0	29.2	15.7	65.0	10.0	45.7	16.2	76.0	15.0	40.4	18.4	70.0
Superficie de riego (ha)	0.0	0.8	1.2	5.3	0.0	0.4	0.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Superficie temporal (ha)	0.0	1.1	1.8	11.0	0.0	0.8	0.8	3.0	5.0	7.0	2.3	11.0
Superficie agrícola total	0.5	1.9	2.1	14.0	0.3	1.2	0.7	5.0	5.0	7.0	2.3	11.0
Número de familiares que trabajan en la UPR	0.0	1.8	1.9	6.0	0.0	1.0	1.4	6.0	0.0	1.4	1.9	6.0
Numero de jornaleros contratados temporalmente	0.0	5.9	11.2	50.0	0.0	5.5	23.3	200.0	0.0	13.7	32.5	100.0
Numero de jornaleros contratados permanentemente	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.2	0.8	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Superficie ganadera (ha)	0.0	0.0	0.02	0.1	0.0	0.03	0.1	1.0	0.0	0.1	0.3	1.0
Equivalencia en Ganado Mayor	1.3	8.2	7.5	30.0	0.4	7.9	9.3	28.6	2.0	11.8	10.6	23.0
Distribución porcentual del ingreso de la unidad de producción												
1. Actividades agrícolas primarias (%)	10.0	81.8	29.4	100.0	0.0	81.3	33.4	100.0	30.0	81.7	28.3	100.0
2. Actividades pecuarias primarias (%)	0.0	13.9	25.0	90.0	0.0	12.4	25.7	100.0	0.0	18.3	28.3	70.0
3. Actividades agroalimentarias (%)	0.0	1.0	7.1	50.0	0.0	1.5	8.9	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4. Otra actividad (%)	0.0	3.3	16.1	90.0	0.0	4.9	20.8	95.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta, 2012.

3.4. Análisis comparativo de sistemas de producción identificados

Los diversos tipos de productores y sus sistemas de producción fueron descritos cuantitativamente en la sección anterior; en esta sección se procedió a describir cualitativamente los sistemas de producción agrícolas tipificados como resultado de las técnicas de análisis multivariado aplicadas. La información deriva de una validación con base en paneles representativos de dos clústers, en los que se revisó y validó la información con productores pertenecientes a cada clúster. El propósito de los paneles fue determinar si los productores se sentían identificados con los resultados, lo que en este caso resultó positivo.

3.4.1. Caracterización cualitativa de sistemas de producción en la Región

Texcoco

Clúster 1. Sistema de producción campesino pluriactivo

Al retomar la definición de pluriactividad campesina (De Grammont, 2009) el productor del clúster 1 pertenece a sistemas de producción donde las actividades agropecuarias han perdido centralidad y la toma de decisiones al interior del núcleo familiar ya no depende de la agricultura sino de estrategias de supervivencia a partir de la inserción en mercados de trabajo asalariado y de otras actividades no agropecuarias. Se observa un sistema complejo de interacciones entre actividades agropecuarias y no agropecuarias, y el trabajo en la parcela se articula con pequeños negocios y oficios derivados de los subsectores del comercio y de los servicios.

Clúster 2. Sistema de producción agrícola familiar de subsistencia

Este tipo de sistemas de producción se encuentran estrechamente ligados a la actividad agrícola, es decir, la agricultura es la que fija la toma de decisiones en el interior del núcleo familiar. No se encuentran ligados al mercado, se emplea principalmente mano de obra familiar y el propósito principal del sistema es asegurar la

alimentación de la familia. El sistema de producción utilizado es el de tipo milpa en el que el maíz se asocia con otros cultivos para el consumo familiar como frijol y calabaza. La lógica de producción es la de supervivencia y autosuficiencia alimentaria, y en caso de presentarse excedentes, éstos se destinan a mercados locales. El sistema casi no presenta actividades agropecuarias mercantiles, pues la mayor parte de su producción es para autoconsumo.

Clúster 3. Sistema de producción agropecuario orientado al mercado con bajo nivel de capitalización

Al estar orientado hacia la producción agropecuaria para el mercado, este sistema de producción utiliza de manera intensiva paquetes tecnológicos que incluyen fertilizantes químicos y herbicidas, entre otros insumos. A pesar de tener bajos niveles de capitalización las pérdidas son compensadas por la escala de producción (7 ha de superficie agrícola en promedio). En este sistema se encuentran casos donde los trabajos realizados en la unidad de producción son llevados a cabo únicamente por trabajadores agrícolas, aunque también se hace uso de mano de obra familiar.

Clúster 4. Sistema de producción agropecuario intensivo

Este sistema de producción es fundamentalmente agrícola, el productor cuenta con una superficie de 1.25 ha de riego rodado (no tiene superficie de temporal). Se basa en un uso intensivo de mano de obra y se observa que los productores de este clúster fueron los únicos que cuentan con personal contratado de manera permanente (cuatro personas) y anualmente utilizan 170 jornales agrícolas de manera temporal; los productores tienen relativamente poca experiencia en las actividades agropecuarias, pues su promedio en la actividad es de 22 años.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN LA REGIÓN TEXCOCO POR TIPO DE PRODUCTOR

En este capítulo se presentan las problemáticas que comparan dos tipos de productores de la RT (clústers 1 y 2). En ambos clústers, con base en una metodología cualitativa, se analizaron tanto los problemas como sus causas y efectos. El objetivo de este proceso metodológico fue contar con insumos que, además de identificar la problemática principal por tipo de productor, determinasen aquellos elementos negativos susceptibles de revertirse mediante instrumentos de política pública específicos.

4.1. Metodología de identificación del problema principal por tipo de productor

La metodología para determinar prioridades por tipo de productor derivado de la identificación de los principales problemas se llevó a cabo a través de *talleres de planeación estratégica*, nombrados así debido a que representaron la forma más consecuente de analizar los diversos aspectos de un problema para poder discernir consecuencias y escoger la mejor vía de acción entre múltiples caminos (Arellano, 2004).

Los talleres se orientaron a definir estrategias de intervención específicas, así como también propuestas de solución a las problemáticas identificadas con los productores de los clústers 1 y 2. Es preciso señalar que no se logró realizar talleres en los clúster restantes debido a que los productores convocados no asistieron, en el caso del tercer clúster la razón fue que algunos productores literalmente se negaron a participar aludiendo que no necesitaban nada para mejorar la actividad primaria, en otros casos los productores tienen un nivel de ingresos tan alto que no viven en el Estado de México, y por ello no accedieron a asistir a los talleres.

En el desarrollo de talleres se utilizó la metodología de marco lógico, cuyo origen se remonta a técnicas de administración pública por objetivos usada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. El procedimiento utilizado fue el siguiente:

1. **Selección de participantes.** Durante la fase de levantamiento de cuestionarios, al finalizar la entrevista se preguntaba a cada productor si le gustaría participar en reuniones con otros productores de la RT para analizar sus problemas principales y de ahí caracterizar prioridades por tipo de productor. Una vez que se obtuvo la tipificación de productores se seleccionaban de cada clúster aquellos productores que habían accedido a participar en las reuniones y se les visitó por segunda vez para entregarles una invitación personalizada e indicar la fecha y lugar de la reunión. Para cada taller se entregaron más de 30 invitaciones y al final se tuvo una presencia promedio de 15 productores en cada uno de los talleres.
2. **Presentación de los ejercicios a desarrollar en el taller.** Además de explicar a los productores la lógica de trabajo y los resultados esperados del taller, se llevaron a cabo presentaciones entre productores para saber el municipio de procedencia y coadyuvar a establecer la confianza entre los participantes; adicionalmente, a cada productor se le entregó una etiqueta con su nombre, con la finalidad de establecer un diálogo respetuoso dirigiéndose a cada productor por su nombre.
3. **Lluvia de problemas por tipo de productor.** El objetivo de esta actividad fue obtener una lista de problemas señalados por productores en el medio rural. Previamente al inicio de esta actividad se entregó a cada participante tarjetas de papel y lapiceros para que escribieran con base en su experiencia, cuáles eran aquellos problemas de los que más adolecían en el ámbito rural (enunciando un problema por tarjeta). No se omite mencionar que se siguieron las convenciones de la metodología de marco lógico para explicar cómo definir un problema y no caer en enunciados como “*falta de...*”
4. **Identificación del problema o problemática central a ser abordada.** Con el apoyo de dos facilitadores, se transcribieron todos los problemas en una hoja de Excel, después se presentó en un proyector la frecuencia de los problemas escritos

por los productores. Aquel problema que hubiera obtenido mayor frecuencia fue con el que se inició el análisis de problemas, es decir, se puso como problema principal y a partir de él se fueron construyendo ramificaciones (efectos y causas). Es preciso señalar que ningún problema seleccionado como principal al inicio del ejercicio resultó el problema principal. Al iniciarse se integraron los árboles de causas, y de ahí los árboles de efectos hasta tener ambos árboles. El *árbol de causas* se integró seleccionando un problema y analizando aquellos factores que lo originaron, mediante la pregunta básica *¿qué elementos han llevado a la existencia de este problema?*, el árbol de efectos se integró preguntando cuáles fueron los efectos o consecuencias de la existencia del problema en cuestión.

5. Realización del árbol de problemas y objetivos. Una vez diseñados los árboles de causas y efectos, éstos se unieron entre sí, creando el árbol de causas–efectos, o árbol de problemas. En esta etapa fue importante verificar que no aparecieran una misma situación como causa y efecto a la vez.

Una vez diseñado y revisado el árbol de problemas, *“...El siguiente paso consistirá en crear el árbol de objetivos. Éste será una representación de la situación esperada al resolver el problema. Para construirlo se partirá del árbol de problema, buscando para cada uno de los recuadros de dicho árbol la manifestación contraria a las allí indicadas. Si algo faltaba, ahora existirá, si un bien estaba deteriorado, ahora estará en buenas condiciones, si la población sufría, ya no lo hará más”* (Ortegón et al., 2005: 39).

Un elemento central en este análisis radicó en verificar la lógica del árbol de objetivos, y se comprobó que se siguieran cumpliendo las relaciones de causa–efecto que hubiese dado origen a la estructura del árbol de problemas.

6. Definición de acciones. Este ejercicio representó el estudio de cómo materializar los medios cuya existencia garantizaría la solución del problema. Para ello fue necesario estudiar los distintos medios anotados en el árbol de objetivos, concentrándose en los del nivel inferior, no se omite mencionar que se

respetaron las convenciones de la metodología de marco lógico (Ortegón *et al.*, 2005).

La identificación de acciones fue un proceso analítico que permitió operacionalizar los medios, y en este proceso se definieron acciones concretas tendientes a materializarlos.

7. **Diseño de la Matriz de Marco Lógico (MML).** La MML es una tabla de cuatro filas por cuatro columnas (**Cuadro 49**) en la cual se registra, en forma resumida, información sobre un proyecto. Las filas de la matriz presentan información acerca de cuatro distintos niveles de objetivos: Fin, Propósito, Componentes y Actividades (Ortegón *et al.*, 2005).

Cuadro 49. Matriz de Marco Lógico

	Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin				
Propósito				
Componentes				
Actividades				

Elaboración propia con base en Ortegón *et al.* (2005).

Debido a que llegar a un árbol de problemas es un proceso largo y complejo, la matriz de marco lógico sólo se validó en la columna de resumen narrativo, pues los productores estaban cansados y la reunión resultó demasiado pesada para ellos.

4.2. Resultados de los talleres de planeación estratégica

4.2.1. Análisis de problemas de clúster 1

Derivado de los resultados del taller de planeación estratégica, los productores del Sistema de producción campesino pluriactivo tienen como problema principal los *Bajos*

ingresos de la unidad de producción. Los productores de este clúster determinaron que las causas del problema principal mencionado son dos: C1. Rentabilidad del cultivo de maíz disminuida y C2. Baja disponibilidad de maíz en la unidad de producción (**Figura 6**).

El análisis y sustentación de las causas del problema principal arrojó en el caso de la causal C1 que se deriva de dos causales de segundo orden: a) altos costos de producción y b) bajos precios de venta del maíz. Cuando se analizaron las causantes de los altos costos de producción se determinó que dicha causal tiene sus raíces en la compra individual al menudeo a altos precios. Los productores dijeron que se podrían abatir los altos costos de los insumos de producción si compraran al mayoreo, lo cual a su vez se podría contrarrestar de manera conjunta si se organizaran para tal fin (economías de escala). En el caso de los bajos precios de venta del maíz, se llegó a la conclusión que más que incorporar mejoramiento de la calidad del maíz lo que necesitan es mejorar los procesos de comercialización, pues en general se vende el maíz de manera individual, y este se vende a pequeños intermediarios o de manera individual al menudeo. Señalaron que para mejorar los procesos de comercialización también se podrían organizar para reunir su producción y venderla al mayoreo.

El caso del análisis de la causal C2 del problema principal, se determinó que dos causas de segundo orden son las que generan dicho problema: a) bajos rendimientos del cultivo de maíz, y c) robo de cosechas.

El análisis de cada uno de los factores arriba mencionados mostró que las detonantes fueron las siguientes:

Bajos rendimientos del cultivo. En la RT los productores del clúster 1 presentan el problema de bajos rendimientos del cultivo de maíz debido a tres situaciones negativas: la primera tiene que ver con la limitada disponibilidad de agua para riego en la parcela; la segunda por el uso de variedades de semillas inadecuadas; y la última por el desbalance nutricional del cultivo.

El problema de escasez de agua se deriva de dos factores, el primero, la capacidad disminuida de los pozos, la cual a su vez se origina por los bajos niveles de agua en los mismos, hecho que tiene su causal en los bajos niveles de recarga en los mantos acuíferos, lo cual tiene sus raíces en la sobreexplotación de los mantos acuíferos; en que las áreas de recarga de los acuíferos están dañadas y por la sobreexplotación de los bosques. La causa de que haya un bajo nivel de recarga de los mantos acuíferos es el crecimiento urbano acelerado, a decir de los productores esta urbanización ha afectado la recarga de los mantos acuíferos.

En el caso del análisis de las causantes del problema de *uso de variedades de semilla inadecuadas*, los productores dijeron que dicho problema obedece a que se usan semillas no adecuadas a las condiciones geográficas y climatológicas propias de la región; se debe a que tienen una alta dependencia en el uso de semillas que proporcionan las casas comerciales; la segunda causa del problema de uso de semillas inadecuadas es que se usan semillas susceptibles a las condiciones agroecológicas de la RT, lo cual a su vez se origina por la inadecuada selección de semillas criollas, lo que tiene su origen en que los productores tienen poco acceso a capacitación sobre selección óptima de semillas criollas en la parcela.

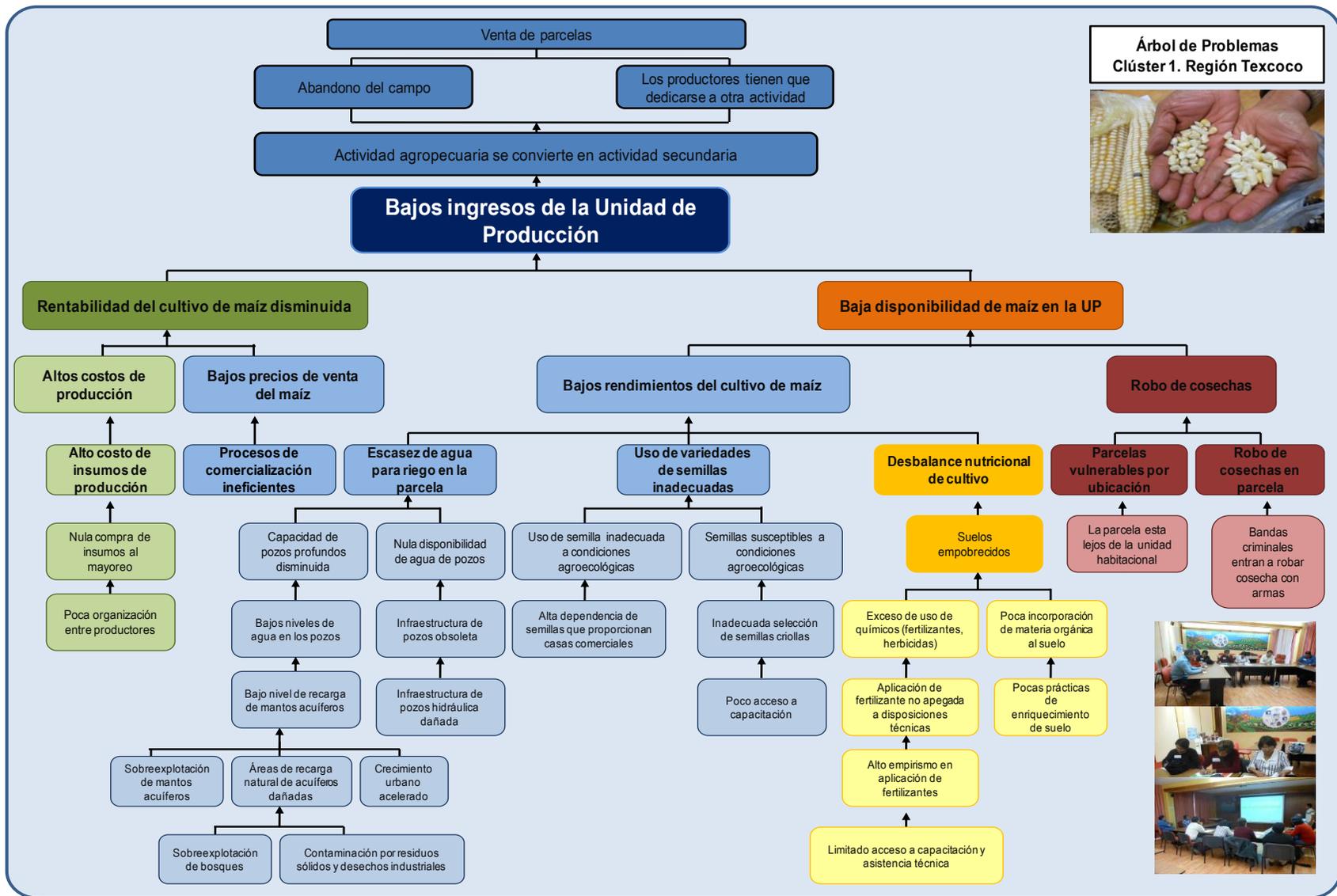
El problema del *desbalance nutricional del cultivo* tiene como causal principal el empobrecimiento de los suelos, ello se debe, por una parte, al exceso uso de fertilizantes y herbicidas, lo cual a su vez es provocado por la aplicación de fertilizantes no apegada a disposiciones técnicas, hecho que tiene su causal en el alto empirismo en la aplicación de dichos químicos, lo cual tiene su raíz en el limitado acceso a capacitación y asistencia técnica al respecto. Por otra parte, la poca incorporación de materia orgánica al suelo es una causal más de los suelos empobrecidos; los productores dijeron que la razón de ello es el desconocimiento de prácticas de enriquecimiento del suelo.

El *robo de cosecha* es una casual de la baja disponibilidad de maíz en la UPR, un problema muy sentido entre los productores, quienes al respecto señalaron que este

problema se deriva de la vulnerabilidad de las parcelas debido a su ubicación, pues al encontrarse lejos de la unidad familiar no pueden vigilarlas. Por otra parte, dijeron que una causal adicional es la presencia de bandas criminales que entran a la parcela en camionetas de tres toneladas con armas largas para robarse la cosecha, situación ante la cual nada pueden hacer.

Los efectos del problema principal son, en primera instancia, que la actividad agropecuaria se convierte en una actividad secundaria, debido a que se tienen altos ingresos derivados de actividades no agropecuarias, lo cual a su vez tiene como consecuencias a) que se abandone el campo y b) que los productores tengan que dedicarse a otra actividad, finalmente estas dos problemáticas inciden en que en un determinado momento se tenga que vender la parcela, ante los bajos ingresos que se obtienen por la actividad agropecuaria (**Figura 6**).

Figura 6. Árbol de problemas de productores pertenecientes a clúster 1



Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

4.2.2. Análisis de problemas de clúster 2

En el caso de los productores del clúster 2, se obtuvo como problema principal los *bajos ingresos de la unidad familiar*, asimismo, se determinó junto con los productores que las causas de primer nivel del problema principal fueron: C1. Alta dependencia de alimentos costosos y de baja calidad para la unidad familiar y C2. Ingresos disminuidos en la unidad productiva (**Figura 7**).

El análisis de problemas arrojó que el causante de primer nivel del problema principal C1 tiene a su vez como determinantes de segundo nivel dos elementos: baja disponibilidad de cultivos en la milpa para autoconsumo y baja disponibilidad de maíz para autoconsumo.

El problema de *baja disponibilidad de cultivos en la milpa para autoconsumo* tiene como factor detonante la condición de “poca diversificación de cultivos en la milpa”, lo cual a su vez se deriva básicamente de la nula disponibilidad de agua para riego. Este último problema se deriva de tres factores: 1) la nula disponibilidad de pozos para riego, lo cual a su vez tiene como detonantes el poco acceso a nuevas autorizaciones para reabrir los pozos de agua, pues a algunos de ellos la CONAGUA les retiró la autorización de funcionamiento; 2) la privatización de pozos de riego, con lo cual la mayoría de productores pequeños ya no tienen acceso al agua y que 3) los ríos de la RT ya no pueden ser utilizados como fuente de abastecimiento de agua de los cultivos, pues éstos se encuentran contaminados a causa de que los pobladores de las localidades serranas los contaminan al tirar basura.

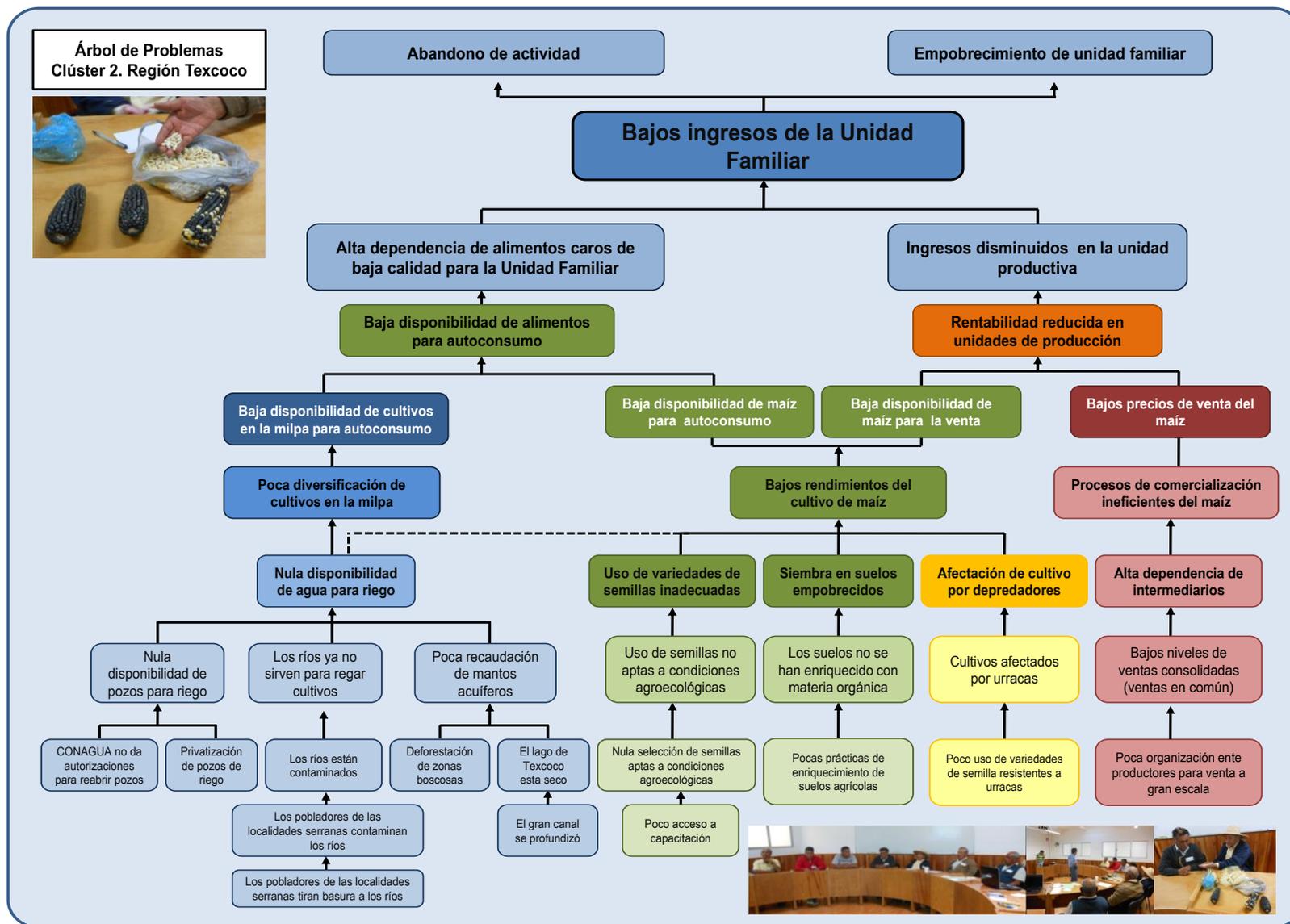
El problema de la baja disponibilidad de alimentos para autoconsumo tiene como segunda causal la baja disponibilidad de maíz para cultivo, al respecto los productores determinaron que este problema se deriva de tener bajos rendimientos del cultivo de maíz en la parcela, que a su vez se derivan de:

- *Nula disponibilidad de agua para riego.* Problema asociado con la poca diversificación de cultivos en la milpa, lo que provoca baja disponibilidad de cultivos en la milpa. Tal análisis de problemas se analizó en el tercer párrafo de esta sección, es un problema sistémico porque articula varios problemas a la vez.
- *Uso de variedades de semillas inadecuadas.* Este problema a su vez deriva del uso de semillas no aptas a las condiciones agroecológicas de la región, lo cual a su vez tiene como causales la nula selección de semillas óptimas para las condiciones agroecológicas de la RT, debido al poco acceso a capacitación sobre selección de semillas criollas en la parcela.
- *Siembra en suelos empobrecidos.* Este problema deriva de que los suelos no se han enriquecido con materia orgánica debido a que los productores tienen pocas prácticas de enriquecimiento de suelos agrícolas por el poco acceso a capacitación al respecto.
- *Afectación de cultivo por depredadores.* Los productores dijeron que sus cultivos se ven afectados por urracas, a lo que respondieron que más que atacar al depredador, lo que los hace vulnerables a esta situación es que usan variedades de maíz que no son resistentes a estos animales, pues dicen que las mazorcas se abren en la punta y de ahí que los pájaros puedan dañarlas.

Por otra parte, el causal de primer orden C2 (ingresos disminuidos en la unidad de producción) se deriva de la rentabilidad reducida en las unidades de producción, lo cual a su vez se ocasiona por dos factores: 1) la baja disponibilidad de maíz para la venta, originada por los bajos rendimientos del cultivo de maíz (problema analizado desde la perspectiva de la baja disponibilidad de maíz para autoconsumo), y 2) los bajos precios de la venta del maíz, debido a los ineficientes procesos de comercialización del maíz, a su vez causados por la alta dependencia de intermediarios, cuya propia causal son los bajos niveles de ventas en común, por la poca organización existente entre productores para tal fin.

En el caso de los efectos del problema principal identificado se encontraron dos situaciones, por una parte los bajos ingresos en la unidad familiar tienen como efecto el posible abandono de la actividad por parte de los productores, pero sobre todo, el empobrecimiento de la unidad familiar (**Figura 7**).

Figura 7. Árbol de problemas de productores pertenecientes a clúster 2



Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE LA POLÍTICA TERRITORIAL EN LA REGIÓN TEXCOCO CON BASE EN EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS

El capítulo presenta una propuesta de desarrollo rural territorial derivado del análisis de problemas con productores representativos de los clústers uno y dos. Con base en un posicionamiento teórico acerca del desarrollo rural territorial y del enfoque análisis del proceso de las políticas públicas se señalan el conjunto de acciones definidas por interlocución de productores representativos para la solución de problemas más apremiantes por estrato de productor.

5.1. El proceso de diseño de políticas de desarrollo rural territorial

La identificación de alternativas de solución a los problemas señalados en el capítulo precedente se realizó a través de la incorporación de la metodología de solución de problemas por desestructuración, la cual se apoya en el pensamiento sistémico, es decir, se analizan e integran las causas principales como sistemas para descomponer en subsistemas y reintegrar de manera que un problema / causa se torne complejo y a su vez se analice por partes para hacer más fácil el análisis y, de esta manera, encontrar las soluciones y acciones que integren nuevamente el sistema complejo de cada causa (Arroyo *et al.*, 2010).

Con base en la tipificación propuesta, la investigación asumió que la eficacia de las políticas públicas se puede incrementar significativamente para el desarrollo rural territorial, pues parten de una diferenciación de productores y de distintos sistemas de producción. Ello además presupone que se pueden considerar distintos instrumentos de política adecuados para cada tipo de productor. Con la tipificación como insumo, la investigación determinó prioridades por tipo de productor y estableció los componentes de una estrategia territorial para las unidades familiares o productivas, según lo definieran los propios productores.

La adopción del enfoque territorial confiere mayor importancia al territorio, no como un espacio físico objetivamente existente, sino como una construcción social derivada de relaciones sociales específicas que integran una identidad colectiva propia con un sentido de pertenencia social, con un conjunto de problemas y necesidades específicas. Además, el enfoque permitió superar la identidad *desarrollo rural=desarrollo agropecuario*; considerando que la agricultura va más allá del ámbito productivo, que hay complementariedad entre la agricultura y otras actividades no agropecuarias y sobre todo, que los vínculos urbano-rurales son esenciales para el desarrollo de actividades agrícolas y no agrícolas (Schejtman y Berdegué, 2004; y FAO y BM, 2003).

La evidencia empírica mostró que los sistemas de producción *campesino pluriactiva* y de *producción agrícola familiar de subsistencia* son los que mejor se ajustan a los requerimientos de una estrategia de desarrollo rural territorial, en primera instancia, porque en ambos casos el efecto final de los problemas identificados se asocia con el diseño de una política cuya finalidad sería la de *reducir la incidencia de la pobreza rural en la que se encuentran inmersos sus pobladores* partiendo de instrumentos de política diferenciados para cada productor representativo en los clústers. En ambos casos, el desarrollo rural no se simplifica a la suma de apoyos asistencialistas de combate a la pobreza, más bien con el enfoque territorial se advierte que el desarrollo rural en la RT es una dimensión fundamental del desarrollo económico y que implica que en ambos casos se debe considerar “... *un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. La transformación productiva tiene el propósito de articular competitiva y sustentablemente a la economía del territorio a mercados dinámicos. El desarrollo institucional tiene los propósitos de estimular y facilitar la interacción y la concentración de los actores locales entre sí y entre ellos y los agentes externos relevantes, y de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y sus beneficios*” (Schejtman y Berdegué, 2004:04).

La integración de la propuesta se basó en dos procesos metodológicos, en una primera instancia a través de paneles con productores de cada clúster se validaron los resultados de la tipificación; después, en talleres de planeación estratégica se determinaron prioridades por tipo de productor, derivado de la selección óptima de la principal problemática; los talleres se denominaron así porque representaron la forma más consecuente de analizar los diversos aspectos de un problema para poder discernir consecuencias y escoger la mejor vía de acción entre múltiples caminos (Arellano, 2004). En los talleres se definieron estrategias de intervención específicas, así como propuestas de solución a las problemáticas identificadas con los productores de los clústers 1 y 2. No se logró realizar talleres con productores de los clúster restantes debido a que éstos no asistieron, en el caso del tercer clúster la razón fue que algunos productores literalmente se negaron a participar. En el desarrollo de talleres se utilizó la metodología de marco lógico.

El desarrollo rural territorial entiende como política pública el conjunto de acciones intencionales y causales que se orientan a realizar objetivos y cuya solución es considerada de interés público; dicho conjunto de acciones fueron definidas por interlocución entre el investigador y los productores pertenecientes a cada estrato (en teoría la interlocución es entre el gobierno y la ciudadanía) (Aguilar, 2010), además se partió del supuesto de que la génesis de toda política pública implica en primera instancia el reconocimiento de un problema y en dicho sentido que las políticas públicas se refieren a la forma en que se definen y construyen cuestiones y problemas, y a la forma en que llegan a la agenda política y a la agenda de las políticas públicas (Parsons, 2009). Así pues la investigación indagó en la génesis de la política pública, es decir, en el reconocimiento de problemas por tipo de productor; teóricamente se partió del enfoque de análisis del proceso de las políticas públicas, el cual analiza la manera en cómo se definen los problemas y cómo se formulan las políticas públicas con base en dichos problemas (Parsons, 2009).

5.1.1. Alternativas de solución a problemas de productores clúster 1

Las necesidades de este productor se articulan con base en un problema principal: *Bajos ingresos de la unidad de producción*. El argumento se deriva del perfil de los productores representativos de este clúster y de las características de su sistema de producción agrícola: productores cuyos ingresos principales derivan de actividades no agropecuarias, con un nivel de escolaridad intermedio, y donde la agricultura ha dejado de ser el eje rector sobre el cual se toman las decisiones económicas en el núcleo familiar.

Los productores representativos señalaron que se deben implementar una serie de acciones para que el cultivo del maíz, cuya actividad se ha vuelto de subsistencia y complementaria a las actividades no agropecuarias, cobre una significancia mayor concebida en términos de contribuir al ingreso monetario del núcleo familiar.

Las acciones propuestas como alternativas de solución al problema principal se relacionan con la baja rentabilidad del cultivo del maíz y con la baja disponibilidad de dicho cultivo en la UPR. Es preciso advertir que la investigación no indujo en ningún momento la redacción de dichas acciones, los productores señalaron exactamente el término “baja rentabilidad” y dieron la explicación causal según sus propias circunstancias, ello además se explica por el nivel de escolaridad de los productores y que son adultos relativamente jóvenes con mucha experiencia en el campo (poco menos de 30 años).

Los productores identificaron siete acciones específicas para coadyuvar a solucionar el problema principal de bajos ingresos en la UPR, articuladas en derredor de los problemas causales baja rentabilidad del cultivo del maíz y con la baja disponibilidad de dicho cultivo en la UPR. Estas acciones están de manera ejecutiva en el Cuadro 50 y de manera desarrollada en el Cuadro 51, a continuación se comenta cada acción:

1) *Incorporación de campañas y capacitación a organizaciones de productores para fortalecer estructuras organizativas de productores de maíz en la región.* Desde la perspectiva de los productores esta acción puede ayudar a que se fortalezcan redes locales entre productores para emprender mecanismos de compra de insumos de manera organizada y coadyuvar al problema del alto costo de los insumos de producción.

2) *Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades para mejorar el aprovechamiento de mercados existentes y potenciales.* Esta acción está encaminada a solucionar el problema de los procesos de comercialización ineficientes. Al igual que la primera acción, los productores señalaron que requieren de mecanismos de capacitación sobre este ámbito que al final incida en mejorar los precios de venta y en el aprovechamiento de mercados existentes y potenciales.

3) *Incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a disminuir la alta dependencias de insumos de casas comerciales (semillas y fertilizantes, principalmente).* Esta acción se articula con la primera, y tiene como propósito coadyuvar a reducir la incidencia de los altos costos de la producción. Se trata de una acción sistémica, porque es transversal a otras acciones. Se detallará en las acciones 6 y 7.

4) *Coadyuvar a incrementar los rendimientos del cultivo a través de incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a reducir la sobreexplotación de mantos acuíferos en la región.* Esta acción se articula para contrarrestar el problema de los bajos rendimientos derivado de la escasez de agua de riego en la parcela. Los productores señalaron que “saben” de prácticas específicas para cosechar agua de lluvia; tecnologías para el tratamiento de aguas contaminadas, por ejemplo de los ríos de la RT, y que con base en ello se puede ocupar las aguas tratadas para el riego de la parcela, y con ello coadyuvar a reducir los bajos rendimientos del cultivo.

5) *Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades sobre gestión de financiamientos para rehabilitación de infraestructura hidráulica.* Además de la incorporación de tecnologías señaladas en el punto anterior, los productores señalaron que es preciso acceder a financiamientos, para rehabilitar la infraestructura hidráulica, pozos de agua, canales de riego, entre otros, con lo cual se puede contribuir a resolver el problema de la escasez de agua en la parcela.

6) *Incorporación de prácticas tecnológicas que incrementen la calidad de la semilla utilizada en el cultivo de maíz.* Esta acción contribuye a la solución de dos problemas: uso de semillas inadecuadas a las condiciones agroecológicas de la RT, pues debido a que las que se usan provienen de casas comerciales; además a la necesidad de utilizar técnicas de selección de maíces criollos en la misma parcela.

7) *Integración de prácticas tecnológicas que favorezcan el balance nutricional de las plantas de maíz.* Esta acción comprende la incorporación de prácticas específicas para enriquecer las superficies agrícolas. Los productores señalaron que necesitan la incorporación de prácticas como el compostaje, es decir, prácticas de obtención de abonos orgánicos valiosos para la nutrición del cultivo y la fertilidad del suelo que no sean costosas y que además se puedan elaborar por los mismos productores.

En el Cuadro 50 se observa la MML, en el Cuadro 51 se construyeron estrategias prioritarias para atender los problemas señalados por los productores del clúster 1. Lo anterior obedece a facilitar procesos de planeación en los tres órdenes de gobierno, en esta matriz se enfatiza puntualmente qué acciones se deberían de realizar por actividad de la MML, y qué objetivo se estaría logrando al realizar cada acción sustantiva.

Cuadro 50. Resumen narrativo de MML de clúster 1

Nivel	Resumen Narrativo
Fin	F1. Contribuir a reducir el abandono de las unidades de producción rural en el ámbito rural de la Región Texcoco
Propósito	P1. Incrementar los ingresos de las unidades de producción rural en la RT
Componentes	<p>C1. Incrementar la rentabilidad del cultivo de maíz en las UPR de la región</p> <hr/> <p>C2. Aumentar la disponibilidad de maíz en las UPR de la región</p>
Actividades	<p>A1.C1. Incorporación de campañas y capacitación a organizaciones de productores para fortalecer y consolidar estructuras organizativas de productores de maíz en la región</p> <hr/> <p>A2.C1. Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades para mejorar el aprovechamiento de mercados existentes y potenciales</p> <hr/> <p>A3.C1. Incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a disminuir la alta dependencias de insumos de casas comerciales (semillas y fertilizantes, principalmente)</p> <hr/> <p>A4.C2. Coadyuvar a incrementar los rendimientos del cultivo a través de incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a reducir la sobreexplotación de mantos acuíferos en la región</p> <hr/> <p>A5.C2. Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades sobre gestión de financiamientos para renovación de infraestructura hidráulica</p> <hr/> <p>A6.C2. Incorporación de prácticas tecnológicas que incrementen la calidad de la semilla utilizada en el cultivo de maíz</p> <hr/> <p>A7.C2. Integración de prácticas tecnológicas que favorezcan el balance nutricional de las plantas de maíz</p>

Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

Cuadro 51. Agenda de necesidades prioritarias para productores clúster 1

Estrategia	Programa/Proyecto	Acciones sustantivas	Objetivo de política
C1. Incrementar la rentabilidad del cultivo de maíz en las UPR de la región	A1.C1. Incorporación de campañas y capacitación a organizaciones de productores para fortalecer y consolidar estructuras organizativas de productores de maíz en la región	1. Proyectos de capacitación a productores sobre gestión organizacional. 2. Capacitación a organizaciones de productores sobre esquemas de compras consolidadas	<i>P1. Contribuir a reducir la incidencia de la pobreza rural en la que se encuentran inmersos sus pobladores</i>
	A2.C1. Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades para mejorar el aprovechamiento de mercados existentes y potenciales	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre consolidación organizativa para la comercialización. 2. Capacitación a organizaciones y productores sobre esquemas de diversificación productiva para nuevos nichos de mercado	
	A3.C1. Incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a disminuir la alta dependencia de insumos de casas comerciales (semillas y fertilizantes, principalmente)	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre mejoramiento de maíces criollos; 2. Capacitación a productores y organizaciones sobre técnicas de enriquecimiento de la fertilidad de suelos con base en material orgánico	
C2. Aumentar la disponibilidad de maíz en las UPR de la región	A4.C2. Coadyuvar a incrementar los rendimientos del cultivo a través de incorporación de prácticas tecnológicas tendientes a reducir la sobreexplotación de mantos acuíferos en la región	1. Incorporación de campañas de conservación de zonas boscosas de la RT. 2. Capacitación a productores sobre tratamiento de aguas negras en ríos contaminados para uso agrícola	
	A5.C2. Incorporación de campañas para productores tendientes a crear capacidades sobre gestión de financiamientos para rehabilitación de infraestructura hidráulica	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre consolidación organizativa para acceso a financiamiento	
	A6.C2. Incorporación de prácticas tecnológicas que incrementen la calidad de la semilla utilizada en el cultivo de maíz	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre mejoramiento de maíces criollos	
	A7.C2. Integración de prácticas tecnológicas que favorezcan el balance nutricional de las plantas de maíz	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre técnicas de enriquecimiento de suelos con base en material orgánico	

Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

5.1.2. Alternativas de solución a problemas de productores clúster 2

Los productores del clúster 2, al igual que los del clúster 1, definieron como propósito de política territorial: Contribuir a reducir la incidencia de la pobreza rural en la que se encuentran inmersos sus pobladores. Como se puede observar, producto de los resultados de la tipificación, este tipo de productores se encuentran más condicionados a las actividades primarias: (poco más de la mitad de sus ingresos derivan de actividades agropecuarias), la fragmentación de su UPR y otros factores condicionan que el cultivo de maíz sea una actividad destinada al autoconsumo, ya que la cosecha de 1.25 ha difícilmente alcanza para la venta, apenas cubre las necesidades del núcleo familiar. Aunado a la fragmentación de la tierra, se encuentran factores relacionados con la edad y el nivel escolar, por ello la estrategia para estos productores debe estar enmarcada en dichas circunstancias.

Ellos mismos propusieron dos componentes para coadyuvar a contrarrestar la incidencia de la pobreza (causales de primer orden del problema principal): reducir la alta dependencia de alimentos externos en el núcleo familiar e incrementar los ingresos derivados de la UPR.

Las acciones propuestas por los productores fueron relativamente pocas, sin embargo, al interior de las mismas hay muchas estrategias particulares. En el Cuadro 52 se muestran las acciones señaladas y en el subsecuente cuadro las estrategias específicas para la consecución del propósito de política relacionado con el clúster 2. A continuación se detallan las actividades sustantivas:

1) Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en la diversificación de cultivos en la milpa. Esta proposición se relaciona con el tipo de sistema de producción, los productores dijeron que necesitan propuestas técnicas para retomar la diversificación de cultivos en la milpa. Dijeron que actualmente ya no siembran, además del tradicional maíz, especies como chile, calabaza, frijol, haba, alverjón, pepino, entre otros. Y que ello incide en que no hay alimentos suficientes para el núcleo

familiar, lo cual afecta de manera indirecta en los ingresos. Se mencionó como principal causa de tener poca diversificación en la milpa la nula disponibilidad de agua para riego, al igual que los productores del clúster 1, los de este clúster propusieron acciones para: cosechar agua de lluvia; tecnologías para el tratamiento de aguas contaminadas; adicionalmente propusieron campañas para concientizar a los pobladores de las áreas serranas y que ya no contaminen los ríos de la RT.

2) Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en el aumento de la producción de maíz en la milpa. Esta acción tiene como causales los bajos rendimientos del cultivo del maíz, al respecto, los proponentes señalaron como causales de tercer orden: uso de variedades de semillas inadecuadas a las condiciones agroecológicas de la RT; siembra en suelos empobrecidos; y afectación del cultivo por plagas. Las estrategias específicas relacionadas con los causales de segundo orden se encuentran detalladas en el Cuadro 53.

3) Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de la producción de maíz en la milpa. Esta acción representa una acción sistémica, se relaciona primero con los bajos rendimientos del cultivo del maíz derivado de los causales de segundo orden descritos en el punto anterior, pero además de los precios bajos de venta del maíz, a pesar de que son muy pocos los productores de este clúster que venden parte de su producción, aludieron que con organización pueden juntar su producción y venderla de manera organizada, con lo cual no dependerían de intermediarios para comercializar la poca producción que alcanzan.

4) Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de los precios de venta del maíz en la milpa. Esta acción guarda correspondencia con procesos de comercialización ineficientes, causados por la alta dependencia a intermediarios, lo cual a su vez es producto de los bajos niveles de ventas en común, y ello a su vez por la poca organización entre productores.

Finalmente en el cuadro de abajo se encuentran las estrategias territoriales prioritarias para atender los problemas señalados por los productores del clúster 2.

Cuadro 52. Resumen narrativo de MML de clúster 2

Nivel	Resumen Narrativo
Fin	F1. Coadyuvar a reducir la incidencia de la pobreza entre los productores rurales de la Región Texcoco
Propósito	P1. Incrementar los ingresos de las unidades familiares de productores clúster 2
Componentes	<p>C1. Reducir la alta dependencia de alimentos externos en el núcleo familiar</p> <p>C2. Incrementar los ingresos en la unidad de producción</p>
Actividades	<p>A.1. C1. Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en la diversificación de cultivos en la milpa</p> <p>A.2. C1. Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en el aumento de la producción de maíz en la milpa</p> <p>A3.C2. Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de la producción de maíz en la milpa</p> <p>A4.C2. Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de los precios de venta del maíz en la milpa</p>

Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

Cuadro 53. Agenda de necesidades prioritarias para productores clúster 2

Estrategia	Programa/Proyecto	Acciones sustantivas	Objetivo de política
C1. Reducir la alta dependencia de alimentos externos en el núcleo familiar	A1.C1. Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en la diversificación de cultivos en la milpa	1. Capacitación sobre cosecha de agua en la UPR, 2. Capacitación a productores sobre manejo de cultivos hortícolas en la UPR	<i>P1. Contribuir a reducir la incidencia de la pobreza rural en la que se encuentran inmersos sus pobladores</i>
	A2.C1. Incrementar la disponibilidad de alimentos en la familia con base en el aumento de la producción de maíz en la milpa	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre mejoramiento de maíces criollos; 2. Capacitación a productores sobre enriquecimiento de suelos agrícolas; 3. Capacitación a productores sobre mejoramiento de semillas resistentes a urracas	
C2. Incrementar los ingresos en la unidad de producción	A3.C2. Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de la producción de maíz en la milpa	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre mejoramiento de maíces criollos; 2. Capacitación a productores sobre enriquecimiento de suelos agrícolas; 3. Capacitación a productores sobre mejoramiento de semillas resistentes a urracas;	
	A4.C2. Incrementar la rentabilidad de las unidades de producción a través del aumento de los precios de venta del maíz en la milpa	1. Capacitación a productores y organizaciones sobre consolidación organizativa para la comercialización. 2. Capacitación a organizaciones y productores sobre esquemas de diversificación productiva para nuevos nichos de mercado	

Fuente: Elaboración propia con base en talleres de planeación estratégica, 2012.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

La evidencia empírica muestra que la tipificación de productores agropecuarios y sus respectivos sistemas de producción, derivados de un eje conceptual y basado en la aplicación de técnicas de uso multivariado, ofrece una opción adecuada para el diseño de políticas públicas de desarrollo rural territorial. La metodología utilizada permite tener un listado de unidades de producción representativas de cada estrato obtenido, con lo cual es posible orientar acciones de gobierno focalizadas según el estrato del que se trate.

La propuesta de desarrollo rural territorial sólo se enfoca a los primeros dos clústers identificados debido a que en estos los ingresos de la unidad familiar son tan ínfimos que los productores definieron como problema principal la pobreza rural que padecen. En estas UPR, la diferencia entre productores estriba en que los primeros son productores relativamente jóvenes donde las actividades agropecuarias no rigen la toma de decisiones al interior del núcleo familiar, y la agricultura es una actividad dedicada al autoconsumo y representa una tarea marginal que se realiza sólo cuando no se llevan a cabo trabajos no agropecuarios. En el caso del segundo clúster se trata de productores con edades muy avanzadas, donde la actividad primaria es la principal, debido a que no se pueden dedicar a otra actividad; en ambos casos el cultivo de maíz se lleva a cabo como forma de subsistencia, pues no representa una actividad económicamente rentable.

La información obtenida en el trabajo de campo permite afirmar que 1) las relaciones urbano-rural se expresan en la relación entre ingresos no agropecuarios y el sostenimiento de actividades del campo; 2) el tratamiento de políticas y proyectos de desarrollo rural deben basarse en la heterogeneidad de actores y de territorios específicos, de sus pobladores y de los sistemas productivos; 3) los productores tienen un interés en el reconocimiento de la importancia del uso y la conservación de los recursos naturales en los territorios y en el uso de tecnologías en la agricultura que

conduzcan a la recuperación y mantenimiento de suelos, así como a un mejor uso del agua.

En suma, el concepto de nueva ruralidad, operacionalizado a través de metodologías específicas, abrió en la RT líneas explicativas respecto a los procesos sociales y económicos que impactan al mundo rural en este territorio. En términos de política pública la nueva ruralidad representa una herramienta para mejorar la gestión de gobiernos, porque más que centrarse en la caracterización de la diversidad de funciones, actividades y relaciones sociales que existen en el seno de las sociedades rurales, se orienta al objetivo del diseño de políticas públicas de desarrollo rural territorial con el fin de transformar productiva e institucionalmente un espacio rural determinado con el propósito de reducir la pobreza rural.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar F., L. (comp.). 2010. Política pública. Siglo XXI editores, S.A. de C.V. México. 175 p.
- Anderson D., M., W. Leiserson. 1980. Rural nonfarm employment in developing countries. *Economic Development and Cultural Change* 28: 227-248.
- Appendini, K., G. Torres-Mazuera (eds.). 2008. ¿Ruralidad sin agricultura? Perspectivas multidisciplinares de una realidad fragmentada?. El Colegio de México, A.C. México, D.F. 255 p.
- Arellano G., D. 2004. Gestión estratégica para el sector público. Del pensamiento estratégico al cambio organizacional. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 262 p.
- Arroyo S., P., V. Sandoval G., V.M. Santos Ch. 2010. Diagnóstico del sector agropecuario del Estado de Zacatecas. Gobierno del Estado de Zacatecas, Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 182 p.
- Ávila L., A., M. Muñoz, B. Rivera. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (Caldas). Universidad de Caldas. Departamento de sistemas de producción. Programa UNIR. Colombia. 18 p.
- Ávila S., H. 2008. Enfoques geográficos en torno a la nueva ruralidad. *In*: Pérez C. E., M. A. Farah Q., H. Grammont (comps.). La nueva ruralidad en América Latina. Avances teóricos y evidencias empíricas. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. pp: 103 – 131.
- Babbie, E. 1998. Survey Research methods. Wadsworth Publishing Company. Belmont, California. 395 p.
- Berdegú J. A., O. Sotomayor, C. Zilleruelo. 1990. Metodología de tipificación y clasificación de sistemas de producción campesinos de la provincia de Ñuble, Chile. *In*: G. Escobar, y J. Berdegú (eds.). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile. pp: 85 - 118

- Berdegú J., A., T. Reardon, G. Escobar. 2001. Empleo e ingreso rurales no agrícolas en América Latina y el Caribe. Documento presentado a la conferencia "Development of the Rural Economy and Poverty Reduction in Latin America and the Caribbean," New Orleans, Louisiana, March 24, 2000. 28 p.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). 2006. Nueva ruralidad. Enfoques y propuestas para América Latina. Cámara de Diputados, LX Legislatura. México. 263 p.
- Ceña D., F. 1992. Transformaciones del mundo rural y políticas agrarias. *Revista de Estudios Agro-Sociales* 162: 11-35.
- Cloke, P. 1987. Rurality and change: some cautionary notes. *Journal of Rural Studies* 3: 71-76.
- Cochran W., G. 1977. *Sampling techniques*. John Wiley & Sons, Inc. United States of America. 428 p.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. México, D.F. 129 p.
- Coronel de R. M.; S. F. Ortuño P. 2005. Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riesgo de Santiago del Estero, Argentina. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de economía* 36: 63-88.
- De Grammont H., C. 2009. La nueva estructura ocupacional en los hogares rurales mexicanos. *In: H. C. De Grammont y L. Martínez V. (comps.). La pluriactividad en el campo latinoamericano*. FLACSO, Ecuador. pp: 273-307.
- De Janvry A., E. Sadoulet. 2004. El desarrollo rural con una visión territorial. Ponencia presentada en el Cuarto Foro Temático Regional de América Latina y el Caribe. Costa Rica, 19 a 21 de octubre de 2004
- DeGroot M., H. 1989. *Probability and Statistics*. Edit. Addison-Wesley publishing company. United States of America. 723 p.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza. Diario Oficial de la

- Federación, Miércoles 16 de Junio de 2010. Segunda Sección. México. pp. 11-70
- Echeverri P., R., M.P. Ribero. 2002. Nueva ruralidad. Visión del territorio en América Latina y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 207 p.
- Escobar G.; J. A. Berdegué. 1990. Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP. *In*: Germán, E., J. Berdegué (eds.). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile. pp. 13 – 45.
- Everitt S., B., S. Landau, M. Leese, D. Stahl. 2011. Cluster Analysis. John Wiley & Sons, Ltd. United Kingdom. 330 p.
- Fang-Xiang, W. 2008. Genetic weighted k-means algorithm for clustering large-scale gene expression data. *BMC Bioinformatics* 9: 1-10.
- Fox J., L. Haight (coords.). 2010. Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio. Woodrow Wilson International Center for Scholars; Centro de Investigación y Docencia Económicas; University of California, Santa Cruz. México. 198 p.
- García C., H., L. M. Calle. 1998. Consideraciones metodológicas para la tipificación de sistemas de producción bovina a partir de fuentes secundarias. *Revista Corpoica* 2: 6-15.
- Gómez E., J. 2011. Maíz, axis mundi. Maíz y sustentabilidad. Juan Pablos Editor, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 164 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1990. Censo General de Población y Vivienda 1990. Principales resultados por localidad. Consulta electrónica en:
http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter1990.aspx?c=27439&s=est
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1995. Censo de Población y Vivienda 1995. Principales resultados por localidad. Consulta electrónica en:

- http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter1995.aspx?c=27438&s=est
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2000. Censo General de Población y Vivienda 2000. Principales resultados por localidad. Consulta electrónica en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2000.aspx?c=27437&s=est
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad. Consulta electrónica en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2005.aspx?c=27436&s=est
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad. Consulta electrónica en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est>
- Johnson R., A., D. W. Wichern. 2007. Applied multivariate statistical analysis. Edit. Pearson Prentice Hall. United States of America. 773 p.
- Kay, C. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología* 71: 607-645
- Lambí, L. 2004. Nueva ruralidad, multifuncionalidad de los espacios rurales y desarrollo local endógeno. *In: Pérez E., M. A. Farah (comps.). Desarrollo rural y nueva ruralidad en América Latina y la Unión Europea.* Pontificia Universidad Javeriana y CIRAD. Bogotá, Colombia. pp: 91-109.
- Lerner A., M., Eakin, H. 2011. An obsolete dichotomy? Rethinking the rural – urban interface in terms of food security and production in the global south. *Geographical Journal* 177: 311 – 320.
- Lerner A., M., H. Eakin, S. Sweeney. 2013. Understanding peri-urban maize production through an examination of household livelihoods in the Toluca Metropolitan Area, Mexico. *Journal of Rural Studies* 30: 52 – 63.
- Lozares C., C., P. López R. 1991. El análisis de componentes principales: Aplicación al análisis de datos secundarios. *Revista de Sociología* 37: 31-63.

- Magazine R.; T. Martínez S. (coords.). 2010. Texcoco en el nuevo milenio. Cambio y continuidad en una región periurbana del Valle de México. Universidad Iberoamericana, A.C. México, D.F. 360 p.
- Maibaum G. 1988. Teoría de probabilidades y estadística matemática. Editorial Pueblo y Educación. Guantánamo, Cuba. 227 p.
- Majone, G. 2005. Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, A.C.; Fondo de Cultura Económica. México. 240 p.
- Miranda E., E. 1990. Tipificación de pequeños agricultores: ejemplo de la metodología aplicada a los productores de frijol de Iteiraré, S. P., Brasil. *In*: Escobar, G., y J. Berdegué (eds.). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile. pp: 119 – 140.
- Montenegro, C. 2000. El análisis multivariante en el diseño de modelos de simulación para los sistemas de producción campesinos. Universidad Católica de Santiago del Estero.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); Banco Mundial (BM). 2003. La nueva ruralidad en Europa y su interés para América Latina. FAO-Dirección del Centro de Inversión; BM-Unidad Regional de Desarrollo Agrícola y Rural Sostenible. Roma, Italia. 28 p.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2007. Estudios de política rural. México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. México. 185 p.
- Ortegón E., J. F. Pacheco; A. Prieto. 2005. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Santiago de Chile, 124p.
- Palerm A., E. Wolf. 1972. Sistemas agrícolas y desarrollo del área clave del Imperio Texcocano. Secretaría de Educación Pública, México.

- Parsons, W. 2009. Políticas públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-México; Miño y Dávila editores. México, D.F. 819 p.
- Peña D. 2002. Apuntes de Análisis de datos multivariantes. Universidad Politécnica de Madrid. España. 515 p.
- Pérez C., E. 2002. Hacia una nueva visión de lo rural. *In*: En Giarraca, N. (comp.). ¿Una nueva ruralidad en América Latina?. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Agencia Sueca de Desarrollo Internacional. Buenos Aires, Argentina. pp. 17-29.
- Radrizzani A. 2000. Los sistemas productivos del área de riego del río Dulce. Una visión desde la sustentabilidad. Universidad Internacional de Andalucía.
- Raj, D.1980. Teoría del muestreo. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición en Español. México. 305 p.
- Reardon T., J. E. Taylor, K. Stamoulis, P. Lanjouw, A. Balisacan. 2000. Effects of non-farm employment on rural income inequality in developing countries: an investment perspective. *Journal of Agricultural Economics* 51: 266-288.
- Reardon T., K. Stanoulis, P. Pingali. 2007. Rural nonfarm employment in developing countries in an era of globalization. *Agricultural Economics* 37: 173 – 184.
- Salas Q., H., M. L. Rivermar P., P. Velasco S. 2011. Nuevas ruralidades. Expresiones de la transformación social en México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Juan Pablos Editor. México. 219 p.
- Scheaffer, R.L.; W. Mendenhall; L. Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México. 320 p.
- Schejtman A., J. Berdegué A. 2004. Desarrollo territorial rural. RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Santiago, Chile. 54 p.
- Scoones, I. 2009. Livelihoods perspectives and rural development. *Journal of Peasant Studies* 36: 171-196.
- Suárez R.; G. Escobar L. 1990. Tipificación de fincas en la comarca de Fusagasugá, Colombia, según sus tendencias de cambio técnico. *In*: Escobar, G., J. Berdegué (eds.). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Red Internacional de

- Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. Santiago de Chile. pp: 181-200.
- Tacoli, C. 2003. The links between urban and rural development. *Environment and urbanization* 15: 3-12.
- Timm N., H. 2002. *Applied Multivariate Analysis*. Edit. Board. United States of America. 693 p.
- Valerio C., D., A. García M., R. Acero de la Cruz, A. Castaldo, J. M. Perea, J. M. Peinado. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documentos de trabajo producción animal y gestión. Volumen 1/2004. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. España. 9 p.
- Ward, Jr. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58: 236-244.
- Warman, A. 2001. *El campo mexicano en el siglo XX*. Fondo de Cultura Económica. México. 262 p.
- Wiggins S.; S. Proctor. 2001. How special are rural areas? The economic implications of location for rural development. *Development Policy Review* 19: 427-436.

ANEXOS

Anexo 1. Estrategia metodológica de la investigación



Fuente: Elaboración propia, 2011.

Anexo 2. Matriz de correlaciones

	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
X ₂	1.000	0.055	0.065	0.361	0.215	0.032	-0.042	0.075	-0.486	0.154	-0.052	-0.041	0.334	0.038	0.067	0.091	0.016	-0.310
X ₃	0.055	1.000	0.762	0.353	-0.013	0.364	0.013	0.039	-0.028	0.210	0.096	0.155	0.107	0.026	0.099	0.155	0.031	0.053
X ₄	0.065	0.762	1.000	0.275	-0.022	0.150	0.075	0.101	-0.121	0.138	0.062	0.088	0.095	-0.001	0.048	0.117	-0.022	0.059
X ₅	0.361	0.353	0.275	1.000	0.159	0.424	-0.094	-0.041	-0.282	0.280	-0.016	0.109	0.260	0.015	0.113	0.173	0.081	-0.189
X ₆	0.215	-0.013	-0.022	0.159	1.000	-0.100	-0.109	-0.019	-0.097	0.054	0.057	-0.029	0.293	-0.067	-0.057	0.004	-0.003	-0.218
X ₇	0.032	0.364	0.150	0.424	-0.100	1.000	-0.165	-0.005	-0.009	0.153	0.115	0.259	-0.020	0.038	0.244	0.038	0.013	0.012
X ₈	-0.042	0.013	0.075	-0.094	-0.109	-0.165	1.000	0.412	0.044	0.016	-0.088	-0.051	-0.167	0.131	-0.047	0.055	-0.014	0.022
X ₉	0.075	0.039	0.101	-0.041	-0.019	-0.005	0.412	1.000	-0.061	0.032	0.127	0.139	0.048	0.164	0.013	-0.002	0.038	-0.095
X ₁₀	-0.486	-0.028	-0.121	-0.282	-0.097	-0.009	0.044	-0.061	1.000	0.057	0.125	0.078	-0.248	-0.032	0.132	-0.033	0.000	0.345
X ₁₁	0.154	0.210	0.138	0.280	0.054	0.153	0.016	0.032	0.057	1.000	-0.180	0.340	-0.065	0.040	0.255	0.194	0.009	0.108
X ₁₂	-0.052	0.096	0.062	-0.016	0.057	0.115	-0.088	0.127	0.125	-0.180	1.000	0.020	-0.033	0.013	0.148	-0.052	0.593	-0.122
X ₁₃	-0.041	0.155	0.088	0.109	-0.029	0.259	-0.051	0.139	0.078	0.340	0.020	1.000	-0.081	0.195	0.221	0.332	-0.009	0.122
X ₁₄	0.334	0.107	0.095	0.260	0.293	-0.020	-0.167	0.048	-0.248	-0.065	-0.033	-0.081	1.000	-0.048	-0.117	-0.134	-0.060	-0.230
X ₁₅	0.038	0.026	-0.001	0.015	-0.067	0.038	0.131	0.164	-0.032	0.040	0.013	0.195	-0.048	1.000	0.183	0.467	0.239	-0.089
X ₁₆	0.067	0.099	0.048	0.113	-0.057	0.244	-0.047	0.013	0.132	0.255	0.148	0.221	-0.117	0.183	1.000	0.370	0.009	0.022
X ₁₇	0.091	0.155	0.117	0.173	0.004	0.038	0.055	-0.002	-0.033	0.194	-0.052	0.332	-0.134	0.467	0.370	1.000	0.119	-0.094
X ₁₈	0.016	0.031	-0.022	0.081	-0.003	0.013	-0.014	0.038	0.000	0.009	0.593	-0.009	-0.060	0.239	0.009	0.119	1.000	-0.033
X ₁₉	-0.310	0.053	0.059	-0.189	-0.218	0.012	0.022	-0.095	0.345	0.108	-0.122	0.122	-0.230	-0.089	0.022	-0.094	-0.033	1.000

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos en SAS©, 2012.