

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PINOTEPA



TESIS

“CARACTERIZACIÓN ARBÓREA CON POTENCIAL FORRAJERO Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS GANADEROS EN EL MUNICIPIO SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN AGRONOMÍA

PRESENTA:

ADOLFO SILVA MEJÍA 09730269

Santiago Pinotepa Nacional, Oax. Octubre de 2016

La presente tesis titulada: **Caracterización arbórea con potencial forrajero y conocimiento tradicional de los ganaderos en el municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca**, realizada por el alumno: **Adolfo Silva Mejía**, bajo la dirección del Dr. Pedro Cisneros Saguilán, ha sido aprobada y aceptada por el Comité Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGRONOMÍA
Especialista en Zootecnia

COMITÉ EXAMINADOR

Dr. Pedro Cisneros Saguilán

MVZ. Uriel Mondragón Calderón

Ing. Efrén Marín Ramírez

Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. Octubre de 2016

DEDICATORIA

A mis queridos padres Victoria y Jorge: que con respeto y cariño dedico este trabajo, a ellos quienes me han apoyado a lo largo de mi vida brindándome su amor y su confianza.

A mis hermanos:

Yesi, Koki, Vibi, Cheli y Monse: por su apoyo, respeto, amor y cariño por estar siempre a mi lado cuando los necesito.

A mis amores:

Mi esposa Gisela Sánchez: por su amor y confianza, por estar a mi lado todo este tiempo por todo lo que me has dado. Gracias amor.

Mi nena Naomi Silva: porque eres el regalo más valioso y hermoso que Dios me ha dado en la vida. Te quiero mucho mi amor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios: por darme salud y vida, para concluir este trabajo.

A mi familia: por su cariño y su apoyo incondicional.

A mi escuela al Instituto Tecnológico de Pinotepa: por brindarme la oportunidad de realizar y concluir mis estudios profesionales.

A mis maestros del área de Ingeniería en Agronomía: por sus consejos dentro y fuera del aula.

A mi asesor el Dr. Pedro Cisneros Saguilán: por brindarme su apoyo y su amistad incondicional para poder concluir con esta tesis, de verdad gracias DOC.

A los productores ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, por su valiosa participación y disposición para brindar la información solicitada.

A mis compañeros y amigos que me ayudaron a realizar esta investigación: A mi compañera y esposa Gisela Sánchez Iazo, a Rosalinda Luna Pérez (Rolinda), Elizabeth, Missa y Fede.

Al Ing. Efrén Marín: por su amistad y su colaboración en la presente investigación.

A mis compañeros y amigos del área de fitotecnia: a Rodo, Manenco, Giber, Rosa, Joel, Leo, Tello, Eva, Oli, Chucho, Jovany, Arturo, etc. Gracias por su amistad.

Y a mis compañeros del área de zootecnia: a Gise, Pepe, Eli y Mota por esos momentos de alegrías gracias.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	3
3. Objetivos.....	4
3.1 Objetivo general.....	4
3.2 Objetivos específicos.....	4
4. Hipótesis.....	5
5. Revisión de literatura.....	6
5.1 El contexto de la ganadería bovina en el trópico.....	6
5.2 Ganadería y manejo del medio ambiente.....	10
5.3 Sistemas silvopastoriles y la ganadería bovina sustentable.....	10
5.4 Tipos de sistemas silvopastoriles.....	11
5.5 Importancia del conocimiento tradicional de los ganaderos.....	16
5.6 El programa Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN).....	17
6. Materiales y métodos.....	20
6.1 Selección y descripción del área de estudio.....	20
6.2 Población y muestra	21
6.3 Colección de datos.....	22
6.4 Análisis de la información.....	23
7. Resultados y discusión.....	24
7.1 Características generales del productor.....	24
7.2 Características de los ranchos ganaderos.....	25
7.3 Uso del suelo y limitantes para sembrar árboles en los ranchos.....	28

7.4 Estructura y función de las especies arbóreas en los potreros de los ranchos ganaderos.....	32
7.5 Especies arbóreas con potencial forrajero identificadas en el área de estudio	38
7.6 Catálogo de especies arbóreas presentes en los ranchos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	39
8. Conclusiones y recomendaciones.....	40
8.1 Conclusiones.....	40
8.2 Recomendaciones.....	41
9. Literatura citada	42
10. Anexos.....	46

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Beneficios que brindan las cercas vivas en un sistema de ganadería sustentable.....	12
2	Datos generales de los ganaderos del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.	25
3	Especies arbóreas presentes en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	33
4	Uso común de las especies arbóreas localizadas en los potreros de los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	36
5	Especies arbóreas localizadas en cercas vivas de los ranchos recorridos y uso común, según los ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	México. Distribución nacional de la ganadería bovina de doble propósito.....	7
2	Localización geográfica del municipio Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca, México. Adaptado de INEGI (2008).....	20
3	Localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca en las que se realizó la investigación.....	22
4	Actividad principal de las unidades de producción del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.	26
5	Distribución del tipo de topografía de las unidades de producción del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	27
6	Distribución del uso del suelo en las unidades de producción bovina del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	29
7	Limitantes técnicas, sociales, políticas y económicas reportadas por los productores para decidir el establecimiento de árboles en los ranchos ganaderos del área de estudio.....	31
8	Especies arbóreas con potencial forrajero de acuerdo a sus atributos, caracterizadas por los ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.....	38

RESUMEN

La actividad de la ganadería bovina es considerada en el sector primario y tiene gran relevancia en el contexto socioeconómico de México. Sin embargo, en los últimos años los cambios globales han perjudicado su desarrollo. Un aspecto importante a contrarrestar ha sido la deficiente alimentación y nutrición del ganado en pastoreo, principalmente influenciada por la estacionalidad de las lluvias y su consecuente escasez de forraje. Una alternativa a tal situación es la utilización de los árboles en la alimentación animal que permite el uso del follaje y fruto por los rumiantes en pastoreo, brindando buena nutrición y salud al ganado en potreros donde existen pastos de baja calidad. En este sentido, se realizó esta investigación con el objetivo de caracterizar los árboles con potencial forrajero y el conocimiento tradicional de los ganaderos en el municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. Para coleccionar la información se realizó una encuesta a 116 productores seleccionados mediante muestreo aleatorio estratificado; se realizaron recorridos de campo y entrevistas a los productores para que expresaran su conocimiento tradicional respecto al arreglo topológico y uso de las especies arbóreas que conservan en sus ranchos. Para el análisis de la información se empleó el software *Statistica v6* y se obtuvo estadística descriptiva e inferencial para la interpretación de los datos. Se identificaron 79 especies arbóreas pertenecientes a 32 familias, de acuerdo a sus características morfológicas y principales usos. Las especies más representativas en los ranchos ganaderos muestreados en la zona de estudio fueron: *G. sepium* (92%, n=107), seguida de *G. ulmifolia* (71%, n=82), *E. cyclocarpum* (51%, n=59) y *J. curcas* (34%, n= 40). Por el contrario las especies más escasas fueron *E. tinifolia* (1% n=1), *C. odorata* (2% n=2) y *C. pentandra* (3% n=3). Finalmente, nueve especies fueron consideradas por los productores como forrajeras: *Pithecellobium dulce*, *Acacia pennatula*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Ceratonia siliqua*, *Spondias purpurea*, *Acacia cochliacantha* y *Parmentiera aculeata*.

Palabras clave: ganadería bovina, árboles forrajeros, conocimiento tradicional.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera tiene gran relevancia en el contexto socioeconómico del país, con el sector primario, ha sido sustento para el desarrollo de la industria nacional, sector que proporciona alimentos y materias primas, divisas, empleo e ingresos en el sector rural y utiliza recursos naturales que no tienen cualidades adecuadas para la agricultura u otra actividad productiva (Koppel *et al.*, 1999). Dentro de la ganadería, la producción de carne de bovino, es la actividad productiva más realizada en el medio rural pues se realiza sin excepción en todas las zonas del país y en condiciones ambientales adversas que no permiten la práctica de otras actividades productivas. Sin embargo, la ganadería es una de las principales actividades económicas causantes de la pérdida de áreas naturales y de la biodiversidad en el trópico, lo que se atribuye a la deforestación causada para el establecimiento de potreros (Cisneros, 2015)

La utilización de los árboles en la agricultura y la alimentación animal permite a los productores de bajos recursos mantener sus animales alternadamente en áreas agrícolas y agostaderos donde existen pastos de baja calidad y una marcada estacionalidad de las lluvias (Villanueva *et al.*, 2010). Según Palma (2005), el uso del follaje y fruto de los árboles leguminosos consumidos por los rumiantes es una práctica conocida por los productores desde hace siglos.

En este contexto, el conocimiento local se concibe como el aprendizaje, razonamiento y percepción que tienen en común los habitantes de una comunidad y que sirve como base para predecir eventos futuros. Este conocimiento incluye no solamente opiniones y pensamientos de las personas acerca de la naturaleza, sino también las habilidades y prácticas de manejo que han aprendido mediante observaciones, experiencias y el acceso y perturbación al medio ambiente para satisfacer sus principales necesidades (León, 2006).

En este documento se presenta el desarrollo de un proceso de investigación social que aborda un acercamiento a los productores ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, para explorar la diversidad de especies arbóreas en

general y con potencial forrajero en particular, que se encuentran establecidas dentro de los ranchos con ganadería bovina. Se aprovechó también el diálogo y los recorridos de campo para identificar el conocimiento tradicional que poseen los productores sobre el uso de tales especies. Se presenta una metodología configurada a través de la experiencia de otras investigaciones realizadas en el trópico de México y de América Latina.

2. JUSTIFICACIÓN

La ganadería, a pesar de su importancia y del papel relevante como actividad económica, ha sido señalada como una de las principales causas de la transformación de los ecosistemas naturales, muchas áreas boscosas han sido modificadas a áreas de pasturas debido a su expansión. Esta expansión ha estado asociada con la pérdida de la sostenibilidad de los agroecosistemas (Cisneros, 2015). Sin embargo, cuando la ganadería es acompañada de sistemas eco-amigables como los sistemas silvopastoriles (SSP), presenta una mejor opción que muchos otros usos agrícolas para la contribución de la conservación de la naturaleza y el sostenimiento de las familias rurales de los productores (Mahecha, 2009).

Actualmente en el trópico de México y América Latina existe interés por la adopción y/o adaptación de los sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas, debido a que la cobertura arbórea juega un papel importante para la conservación de la vida silvestre al proveer refugio, sitios de anidación y alimentación y pueden proveer una serie de beneficios múltiples a los productores ganaderos, tales como madera, leña, fruto, postes y forraje para el ganado (Villanueva *et al.*, 2010).

La ganadería bovina en el trópico de México se caracteriza por ser extensiva con mínima utilización de tecnología como maquinaria, fertilizantes comerciales, semillas mejoradas de pasto, antibióticos, implantes hormonales, aditivos nutricionales, herbicidas diversos e inseminación artificial (Koppel *et al.*, 1999). Para el caso específico de la ganadería en la región Costa de Oaxaca y el municipio Santiago Pinotepa Nacional, se han reportado bajos índices productivos que oscilan entre 5.3 kg de leche por vaca por día y 385.1 kg por semana por ható. Además se reportan una serie de malas prácticas que realizan los productores y que limitan un avance hacia la sustentabilidad de la ganadería bovina. Estas prácticas son: baja integración de cultivos y ganado, inadecuado manejo de desechos, bajo uso de fertilizantes en potreros, control químico exclusivo de las arvenses, pero sobre todo bajo índice de percepción ambiental por parte de los ganaderos (Cisneros, 2007; Flores, 2010).

Ante esta situación se considera importante fomentar prácticas o sistemas de producción alternativos que contribuyan a incrementar la producción de carne y de leche y a la par generar beneficios y servicios ambientales dentro de los ranchos ganaderos (Villanueva *et al.*, 2010). Sin embargo, es muy señalado que para un proceso exitoso de transferencia y adopción de tecnología se debe considerar el conocimiento tradicional de los productores (Jiménez-Ferrer *et al.*, 2008). La presente investigación aborda este contexto mediante los objetivos siguientes:

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Caracterizar las especies arbóreas en general y aquellas con potencial forrajero en particular, presentes en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca; así también el conocimiento tradicional de los productores ganaderos sobre las especies.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la estructura y función de las especies arbóreas presentes en los potreros de los ranchos ganaderos.
- Identificar las especies arbóreas con potencial forrajero presentes en el área de estudio, según el conocimiento tradicional de los productores ganaderos.
- Elaborar un catálogo de especies arbóreas presentes en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

4. HIPÓTESIS

Existe alta diversidad de especies arbóreas establecidas en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, que cumplen múltiples propósitos dentro de los sistemas de producción bovina; producto del conocimiento tradicional de los productores ganaderos.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 El contexto de la ganadería bovina en el trópico

La contribución en la producción de leche y carne de la ganadería bovina tropical para uso en la alimentación humana, revela su importancia socioeconómica. Estos sistemas de producción proveen alimentos básicos, utilizan recursos de baja productividad y bajo costo de oportunidad, son fuente de ingresos y empleo, contribuyen a la producción de cultivos a través de la tracción animal y estiércol para fertilización natural del suelo y sirven como ahorro familiar (Flores, 2010). El ganado bovino también juega un papel ambiental relevante en el control de enfermedades de los cultivos en los sistemas integrados, puesto que la alternancia cultivo-pastura puede romper el ciclo biológico de insectos, hongos y arvenses; lo que reduce la aplicación de agroquímicos (Thompson y Nardone, 1999). En el contexto de la nutrición y salud humana, los productos de la ganadería bovina (carne y leche) contribuyen con el 17% al consumo humano global de kilo calorías y con el 33% de la proteína (Herrero *et al.*, 2009). Por tanto, se enfatiza que los productos de la ganadería bovina son apropiados para combatir la malnutrición y un rango de deficiencias nutricionales, ya que proveen de fuentes de energía, proteína y micronutrientes (Vitamina A, Fe, Zn, Ca, Riboflavina y Vitamina B12), cuyas deficiencias tienen severas consecuencias en la población humana (Randolph *et al.*, 2007; McLeod, 2011).

En el trópico de América Latina y el Caribe, la ganadería bovina se desarrolla principalmente en sistemas de carne y de doble propósito en pastoreo (Villanueva *et al.*, 2010; Villasmil-Ontiveros, 2014). Para el año 2012 existían 403.06 millones de cabezas de bovinos que generaron 17.86 millones de toneladas de carne y 82.43 millones de toneladas de leche, representando el 27%, 28% y 13% del total mundial, respectivamente (FAOSTAT, 2014). En la ganadería bovina del trópico mexicano también predominan los sistemas de producción de carne y doble propósito (Koppel *et al.*, 1999; Cisneros, 2007; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009). En México el inventario bovino para el año 2012 ascendió a 31, 925,181 cabezas (SAGARPA-SIACON, 2014), de las

cuales la ganadería de doble propósito predominantemente lechera representa el 68% y aporta el 37% de la producción de leche del país y hasta un 36.9% de la carne de bovino (Gallardo *et al.*, 2006).

Entre los principales estados productores de carne de la región Trópico húmedo y seco de México, destacan por su participación porcentual en inventario y producción: Veracruz, Jalisco, Chiapas, Sinaloa, Michoacán, Tabasco, Tamaulipas y Oaxaca. Respecto a la ganadería de doble propósito, los estados del país que cuentan con el mayor número de vientres en este sistema se presentan en la Figura 1: Chiapas, Veracruz, Jalisco, Guerrero, Guanajuato, Tabasco, Zacatecas, Nayarit, San Luis Potosí y Tamaulipas. Otros estados con menor cantidad de animales son: Sinaloa, Coahuila, Oaxaca, Campeche, Puebla, Durango, Colima, Yucatán, Hidalgo, Quintana Roo, Morelos, Nuevo León, Querétaro y Baja California Sur (Pérez *et al.*, 2003).

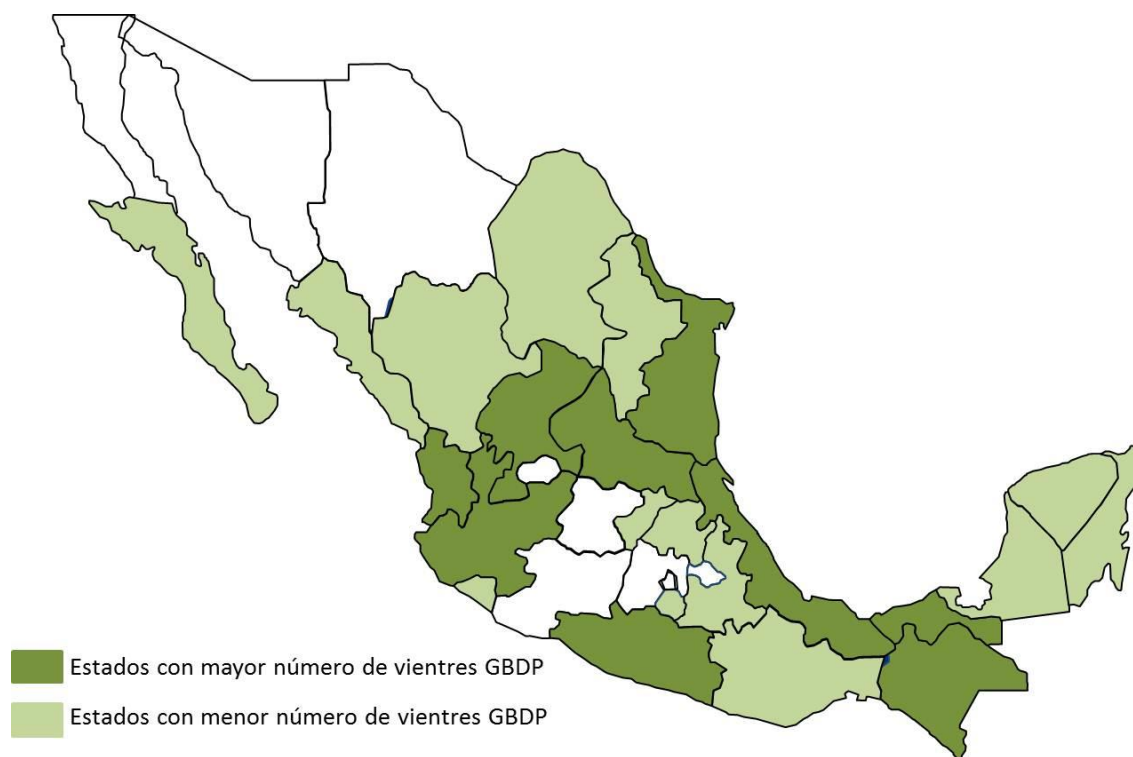


Figura 1. México. Distribución nacional de la ganadería bovina de doble propósito.

En el contexto general del estado de Oaxaca, la producción de ganado de doble propósito se desarrolla principalmente en las regiones Costa, Istmo y Papaloapan (Cisneros-Saguilán *et al.*, 2012), aunque específicamente en la región Costa se ha encontrado una proporción aproximada al 60% para sistemas doble propósito y hasta 40% para sistemas de producción de carne (Cisneros, 2007; Flores, 2010). Para el año 2012 el estado de Oaxaca contó con un inventario de 1.68 millones de cabezas de ganado bovino, de las cuales 1, 663, 681 fueron productoras de carne y 20, 558 productoras de leche, representando el 6.49% del inventario nacional. En el rubro de producción, el estado ocupó los lugares 14 y 16 a nivel nacional, contribuyendo con el 2.81% de la producción de carne en canal (51, 189.68 t) y el 1.35% de la producción de leche (147, 101.63 t) (SAGARPA-SIACON, 2014). Estos datos reflejan la importancia socioeconómica de la ganadería bovina en Oaxaca, que representa el 9.8% del producto interno bruto estatal (INEGI, 2009).

Los sistemas de producción de carne y de doble propósito en el trópico se desarrollan en condiciones de pastoreo principalmente y se caracterizan por ser extensivos con mínima utilización de tecnología. Algunos ranchos más desarrollados utilizan tecnologías que incluye el uso de maquinaria, fertilizantes comerciales, semillas mejoradas de pastos, antibióticos, implantes hormonales, aditivos nutricionales, plaguicidas diversos y la inseminación artificial (Koppel *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 2003). La base de la alimentación en estos sistemas son los pastos tropicales inducidos principalmente, con suplementación estratégica en la época de sequía o inundaciones. El tipo de ganado más utilizado en los sistemas de producción de carne son las razas cebuinas y sus diversos encastes a partir de razas *Bos taurus*: Charolais, Angus, Chianina, Hereford, Suizo, Sardo negro, Simmental, entre otras (Cisneros, 2007; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009; Vilaboa *et al.*, 2009). Para el caso de los bovinos de doble propósito se utilizan principalmente las cruza de Cebú con las razas Holstein, Pardo Suizo y Simmental (Pérez *et al.*, 2003; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009; Villasmil-Ontiveros, 2014). Se realiza un ordeño generalmente a mano en la mañana con apoyo del becerro, el destete del becerro coincide con el final de la lactancia de la vaca, se ordeñan cuatro tetas no a fondo o tres tetas para asegurar suficiente leche para el

becerro, el ordeño se realiza en instalaciones rústicas con bajo nivel higiénico y construidas con material de la región. La leche vendida constituye la principal fuente de ingresos y se utiliza principalmente para mantener la operación de la explotación; la producción de leche tiene tres destinos fundamentales: para consumo como leche bronca, para la elaboración de quesos mediante el uso de tecnología de tipo artesanal y para el procesamiento en empresas agroindustriales (Pérez *et al.*, 2003; Guarneros *et al.*, 2012).

En un contexto general se han identificado una serie de limitantes y deficiencias en estos sistemas de producción, por ejemplo, la asistencia técnica es casi nula y no parte de un desarrollo tecnológico fundamentado en investigaciones diseñadas para resolver los problemas del agroecosistema. Las prácticas de medicina reproductiva y preventiva, el mejoramiento genético y el manejo de los recursos forrajeros tienen un gran margen para ser mejorados (Pérez *et al.*, 2003; Guarneros *et al.*, 2012).

A pesar de la importancia socioeconómica de la ganadería bovina, esta actividad ha sido muy criticada por sus riesgos a la salud. Siendo, responsable de enfermedades emergentes como la Encefalopatía Espongiforme Bovina (enfermedad de las vacas locas); se le asocia con la provisión de grasas saturadas y colesterol en sus productos, así también con enfermedades crónicas como el cáncer y enfermedades del corazón (Cisneros, 2015). De igual forma se le atribuyen riesgos asociados de exposición de productores, procesadores y distribuidores de ganado a enfermedades zoonóticas (Por ejemplo brucelosis, rabia, salmonelosis y leptospirosis) por el contacto directo o indirecto con ganado en condiciones no sanitarias. En cuanto a los impactos ambientales, la ganadería bovina contribuye hasta en un 18% de las emisiones globales de los gases de efecto invernadero antropogénicos, expresadas en CO₂ equivalente. En esta contribución global están combinados el CH₄, NO₂ y CO₂ generados en toda la cadena de producción, tanto por la fermentación entérica del ganado, el manejo del estiércol y orina y las actividades de sacrificio, procesamiento y distribución; tomando en cuenta las emisiones causadas en las categorías de la industria, energía y transporte (Cisneros, 2015).

5.2 Ganadería y manejo del medio ambiente

Se ha reportado que en los países tropicales han existido altas tasas de deforestación debido a diversos usos del suelo, necesarios para obtener alimentos en beneficio de la humanidad. Por ejemplo, en México es común encontrar sistemas de producción agropecuarios extensivos o semi-extensivos, pero con baja producción, en proceso de deterioro y con un impacto ambiental negativo (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009; Guarneros *et al.*, 2012). El desarrollo de estos sistemas se debe a las grandes extensiones de superficie con pastoreo y previa deforestación para la producción ganadera. Asimismo, la erosión de los agostaderos ha sido muy severa debido al inadecuado uso de los recursos naturales por esta actividad. Un factor negativo relevante es el sobrepastoreo en los ranchos, al utilizar los nutrientes de los pastos por periodos prolongados sin ninguna retribución (Ibáñez *et al.*, 2007; Villanueva *et al.*, 2010).

La forma actual de desarrollar ganadería es una amenaza para la conservación de los agroecosistemas, debido a que utilizan tecnologías poco sostenibles que demandan alta dependencia de insumos externos (Heitschmidt *et al.*, 1996). Las prácticas inadecuadas en estos agroecosistemas han generado altos índices de deforestación, destrucción de paisajes, desertificación, degradación de los recursos naturales y pérdida de biodiversidad (Cisneros, 2015). Algunos factores que han propiciado esta situación son de tipo tecnológico, biofísico y socioeconómico; sin embargo, se señalan también el deterioro de la cultura y la ética de los diversos actores sociales implicados, desde el productor hasta los decisores políticos (Villanueva *et al.*, 2010). En este sentido, es necesario mejorar estos sistemas de producción promoviendo prácticas sustentables que permitan mantener la producción de leche, de carne y a la par generar beneficios sociales y ambientales.

5.3 Sistemas silvopastoriles y la ganadería bovina sustentable

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son una alternativa viable para contrarrestar la problemática socioeconómica y ambiental causada en cierto grado por las prácticas y

tecnologías insostenibles que se implementan en los sistemas ganaderos convencionales (Villanueva *et al.*, 2010). Un SSP es una forma de manejo del rancho ganadero en el que se permite intencionalmente el crecimiento y producción de especies leñosas en la misma unidad de tierra con cultivos agrícolas incluyendo pastos y ganado (Ibrahim *et al.*, 2010). Según el diseño y manejo, estos sistemas tienen potencial para mejorar los indicadores socioeconómicos de los ranchos y para cumplir con funciones ecológicas. Incluso, es una estrategia para la resiliencia a las variaciones en el mercado (precio y demanda de productos) y al cambio climático (Villanueva *et al.*, 2010).

Según su distribución espacial, los SSP se pueden clasificar en *sistemáticos* (cercas vivas, bancos forrajeros, cortinas rompevientos, pasturas en callejones, pasturas en plantaciones de frutales y pasturas en plantaciones forestales) y *no sistemáticos* (árboles dispersos en potreros, pastoreo en tacotales o guamiles). Los primeros tienen un arreglo espacial uniforme en el terreno, generalmente plantados por el hombre; mientras los del segundo grupo presentan una distribución heterogénea y en general proceden de la regeneración natural (Ibrahim, 2012).

El tipo de SSP que se debe elegir en los ranchos depende de muchos factores, por ejemplo: a) condiciones agroecológicas del sitio, b) sistema de producción, c) tamaño del rancho, especies leñosas y herbáceas adaptadas y disponibles, d) visión empresarial del rancho, e) tradición productiva y d) conocimiento del productor. A continuación se describen algunos SSP más usuales en México y Centroamérica (Palma, 2005; Villanueva *et al.*, 2010).

5.4. Tipos de sistemas silvopastoriles

Cercas vivas

Las cercas vivas ofrecen beneficios a nivel de finca y generan servicios ambientales (Cuadro 1). Una cerca viva se establece mediante la plantación de grandes estacas,

que fácilmente producen raíces y en la que varios hilos de alambre están conectados con el propósito de mantener el ganado dentro o fuera. Las cercas vivas se han establecido tradicionalmente por el productor, aunque no de manera sistemática. Las especies comúnmente establecidas en cercas vivas en el trópico de México son: *Gliricidia sepium*, *Bursera simaruba*, *Sena atomaria*, *Spondia mombi*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Crecentia alata*, *Zizypus mexicana*, *Haematoxylon brasileto*, *Erythrina americana*, entre otras (Palma, 2005). Para Costa Rica y Nicaragua se reportan *Bursera simaruba*, *Pachira quinata*, *Erythrina costaricensis*, *Gliricidia sepium*, *Spondias purpurea*, *Ficus werckleana*, *Guazuma ulmifolia*, *Tabebuia rosea* y *Cordia alliodora* (Harvey et al., 2005).

Cuadro 1. Beneficios que brindan las cercas vivas en un sistema de ganadería sustentable.

Para el rancho	Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Tienen mayor vida útil • Dividen los potreros • Marcan los linderos del rancho • Brindan sombra al ganado • Producen madera, postes y leña • Producen frutos para el consumo humano • Fuente de forraje y frutos para el ganado • Incrementan el valor del rancho 	<ul style="list-style-type: none"> • Sirven como cortafuegos • Reducen presión sobre los bosques porque aportan leña y madera • Mantienen y mejoran los suelos • Fijan carbono • Conservan la biodiversidad • Incrementan la conectividad del paisaje • Mejoran la belleza del paisaje

Fuente: Villanueva et al. (2008).

La elección de las especies dependerá de la función (sombra, forraje, fruto o madera) que se quiera tener en las cercas vivas, y éstas deben ser locales. Se ha estimado que conforme se transita a una función maderable, la rentabilidad es mayor, así también conforme se establecen estos sistemas en sitios con más calidad de suelo (Relación B/C = 2.33 a 6.69 de mala a buena calidad) (Villanueva et al., 2010). Estos mismos autores demuestran el potencial económico de las cercas vivas para una zona de Costa Rica, presentando reducción hasta del 73% de los costos de establecimiento y

hasta un 40% para el costo de mantenimiento. Otro beneficio importante es la conservación de la biodiversidad y la conectividad del paisaje (Villanueva *et al.*, 2008). Se ha demostrado que cuando se mejoraron las cercas vivas de simple a multiestrato, se incrementó el número de aves de 45 a 81 especies (Tobar y Ibrahim, 2008).

Árboles dispersos en potreros

Este sistema se origina cuando se deja sin talar algunos árboles maderables, frutales o de sombra dentro de una pastura, favoreciendo la regeneración natural de estas especies leñosas. Desde el punto de vista económico el efecto de la sombra incrementa la producción de leche y carne entre el 10 a 22% en comparación a potreros sin árboles. Estudios demuestran que la producción de leche varió de 12.75 con árboles a 11.06 kg vaca⁻¹ día⁻¹ sin árboles, así mismo la tasa respiratoria varió de 65 a 81 respiraciones por minuto (Villanueva *et al.*, 2010). La protección y mejoramiento del suelo, el secuestro de carbono y la reducción del escurrimiento superficial, son otros beneficios que brindan los árboles en potreros (Cisneros-Saguilán y Gallardo-López, 2014).

Las especies de árboles dispersos en potreros comúnmente encontradas en el trópico de México son: *Brosimum alicastrum*, *Crecentia alata*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Zizypus mexicana*, *Pithecellobium dulce*, *Prosopis juliflora*, *Ficus padifolia*, *Haematoxylon brasileto*, *Cochlospermum vitifolium*, *Eysenhardtia polistachia*, *Acacia farnesiana* y *Acacia acatlensis*, entre otras (Palma, 2005). Para Costa Rica y Nicaragua se reportan: *Tabebuia rosea*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora*, *Acrocomia aculeata*, *Byrsonima crassifolia*, *Tabebuia ochracea*, *Pachira quinata*, *Andira inermis*, *Piscidia carthagenensis*, *Acosmium panamensis*, *Psidium guajava*, *Pentaclethra maculosa*, *Citrus sinensis*, *Citrus limón*, *Cocos nucifera*, *Billia columbiana*, *Bactris gasipaes*, *Zanthoxylum kellermanii*, *Gliricidia sepium*, *Cordia dentata*, *Myrospermum frutescens*, *Acrocomia vinífera*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Swietenia humilis*, *Samanea saman*, *Platymiscium parviflorum*, *Lonchocarpus minimiflorus* y *Cordia bicolor*. De esta última serie, los usos principales de las especies

son: madera (47.%), leña (26%), forraje para ganado (39.4%) y frutos para el ganado (33.4%) (Harvey *et al.*, 2011).

Bancos forrajeros

Se trata de un sistema de cultivo en el que las leñosas perennes crecen en bloque compacto y con alta densidad para maximizar la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva. Constituye una alternativa para intensificar la ganadería en menos área de la finca, incluso para liberar áreas marginales con mayor vocación para la conservación de los recursos naturales (Villanueva *et al.*, 2010). Los bancos forrajeros se originan por la necesidad de alimentar al ganado durante todo el año, en especial en la época seca, donde se presenta un mayor estrés alimentario por la escasez de pastos nutritivos. Estos se clasifican en (Ibrahim, 2012):

- 1) Banco de proteína. Si la especie sembrada tiene más de 15% de proteína cruda.
- 2) Banco energético. Si la forrajera presenta más del 70% de energía digestible.
- 3) Banco mixto. Si la forrajera cumple los dos requisitos anteriores.

Se han reportado experiencias en América tropical que destacan la buena aceptación de forrajes provenientes de follajes forestales como los de *Gliricida sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Morus alba*, *Tithonia diversifolia* y *Leucaena leucocephala* entre las especies más importantes. De acuerdo a las características agronómicas de estas especies, el manejo que se le puede dar a un banco forrajero es de corte y acarreo, ramoneo y ramoneo+pastoreo (Villanueva *et al.*, 2010; Giraldo *et al.*, 2011). Entre los beneficios generales que brindan estos sistemas son: 1) favorecen el incremento en la producción de leche entre 10 a 20%, 2) generan empleo rural cuando los bancos de forraje son manejados bajo corte y acarreo y 3) Aunque para la conservación de biodiversidad y fijación de carbono se reportan resultados de bajo impacto, estos servicios se pueden mejorar diversificando los bancos de forraje con otras especies maderables o frutales (Villanueva *et al.*, 2010).

Pasturas en Callejones

Es un sistema agroforestal en el cual se establecen bandas o hileras de leñosas perennes (preferentemente leguminosas) de rápido crecimiento, con cultivos anuales sembrados en el espacio intermedio. Este sistema se conoce en inglés como “alley cropping”, pero para dar cabida a la opción silvopastoril que incorpora los animales en el uso de los sistemas de cultivo en callejones, se usa un término más genérico que es conocido como “alley farming”. Las pasturas en callejones pueden ser utilizadas como potreros o como áreas de cultivo bajo el sistema de corte y acarreo (Ibrahim *et al.*, 2005).

Pastoreo en plantaciones de especies maderables o frutales

El pastoreo de bovinos y ovinos en plantaciones forestales y huertos frutícolas se lleva a cabo para el aprovechamiento de los pastos, residuos agrícolas y control de malezas. En las áreas bajas de los estados de Guerrero y Oaxaca es frecuente el pastoreo de ganado bovino y ovinos pelibuey entre plantaciones de palma africana (*Elaeis guineensis*), cocoteros (*Cocos nucifera*), hule (*Hevea brasillensis*) y en huertos de frutales como mango, naranja y plátano (Hernández *et al.*, 2006; Cisneros, 2007).

Barreras vivas

Las barreras vivas son especies de plantas que se establecen entre los cultivos en forma perpendicular a la pendiente, ya sea en curvas de nivel o en hileras, las cuales tienen la función de reducir la velocidad de escorrentía, provocan la sedimentación y la infiltración; con esto se disminuye la degradación del suelo y se prolonga el uso de la tierra, al mismo tiempo de oportunidad a que la vegetación secundaria (“acahual”) se recupere de la deforestación, reduciendo así el ciclo nómada de la agricultura de RTQ (Ibrahim *et al.*, 2005).

Cortinas rompe vientos

Las cortinas rompe vientos son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento. Se conocen también como barreras rompe vientos, setos vivos o fajas de albergue, por refugiar a cierto tipo de fauna. La importancia de estos sistemas radica en que contribuyen a reducir la velocidad del viento en parcelas confines agropecuarios, conservar la humedad, regular las condiciones del microclima o incrementar la belleza natural de un área (Ibrahim *et al.*, 2005).

5.5. Importancia del conocimiento tradicional de los productores ganaderos

El conocimiento local es aquel que se obtiene en la vida cotidiana a través de la práctica, de generación en generación que los antepasados han heredado a las generaciones actuales, en donde se ha puesto en juego la forma de pensar, actuar y realizar las cosas hasta obtener una mejor forma de vida en la sociedad. En otra contextualización, refieren a la riqueza que se da mutuamente entre el hombre y su medio ambiente cuando hace uso de sus recursos para su sobrevivencia y la forma de mantener dichos recursos para las próximas generaciones. En este proceso los productores combinan conocimientos y prácticas tradicionales para diseñar agroecosistemas adaptados a condiciones ambientales y socioeconómicas a nivel local. Así, mediante prácticas tradicionales adecuadas a sus condiciones socioculturales producen cultivos diversos y crían distintas especies de ganado adaptándolas al clima, el agua, el suelo y la vegetación local (Pérez, 2008).

Jiménez-Ferrer *et al.* (2008) señalan que la incorporación del conocimiento local de los productores en los procesos de investigación y desarrollo silvopastoril, contribuye a establecer las bases para diseñar nuevas propuestas que permitan el aprovechamiento y conservación de los recursos locales y generar sistemas de producción más robustos. Estas recomendaciones están basadas en mandatos oficiales, de acuerdo a lo establecido en el Principio 22 de la Declaración de Río de

Janeiro en 1992, que a la letra dice: Los pueblos indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y prestar el apoyo debido a su identidad, cultura e intereses y velar porque participaran efectivamente en el logro del desarrollo sostenible” (Leff *et al.*, 2002).

Sin embargo, se reconoce que hasta los últimos tiempos, los conocimientos del manejo de recursos naturales y agricultura sostenible, son poco utilizados, aun constituyendo una rica fuente de información almacenada en el cerebro de quienes conocen el porqué de la ocurrencia de determinados hechos. Estas personas son las expertas en determinados aspectos específicos, ya que sus vivencias les permiten identificar posibles hechos a cambio de conocer los entornos (Jiménez-Ferrer *et al.*, 2008).

5.6 El programa Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN)

El Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (antiguo PROGAN), se instituyó en mayo de 2003 por el gobierno federal, con características multianuales, similares al PROCAMPO y orientadas a otorgar apoyos directos a los productores de ganado bovino para carne en sistema extensivo (Leos-Rodríguez *et al.*, 2008; SAGARPA, 2010b). Para 2007, al antiguo PROGAN se le da un enfoque de sustentabilidad y se le denomina: Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) (Ángel, 2010). Así fue concebido como un instrumento que contribuiría a la reforestación de los potreros y a la conservación del suelo en las 47.7 millones de hectáreas con problemas de sobrepastoreo (Bravo *et al.*, 2010; SAGARPA, 2010b). El PROGAN promueve mediante incentivos económicos estratificados al productor, la realización de prácticas de manejo sustentable en la ganadería nacional (bovinos de carne y doble propósito, ovinos, caprinos, lechería familiar y apicultura). Su objetivo general es: “Incrementar la

productividad pecuaria, a través de apoyos para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación, y fondos de financiamiento del ganado” (SAGARPA, 2010b).

El PROGAN considera un conjunto diversificado de tipos de apoyo, que convergen en el mismo propósito. Su intención es inducir a los productores pecuarios a realizar prácticas tecnológicas de producción pecuaria sustentable y de ordenamiento ganadero y apícola que redunden en el desarrollo de una cultura de la sustentabilidad en este sector productivo. Por esta razón, se otorgan apoyos condicionados al cumplimiento de compromisos firmados por los productores de realizar prácticas tecnológicas recomendadas por especialistas. Con dicho enfoque el PROGAN se orienta a incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos anuales para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación y fondos de aseguramiento del ganado, propósito que cumple, a través de los siguientes objetivos específicos: 1) Inducir la producción pecuaria sustentable, 2) Contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de los recursos naturales y 3) Apoyar el ordenamiento pecuario y apícola con tecnología para la identificación de los animales y colmenas, a través de la continuación y ampliación del Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA). Para el logro de estos objetivos, el PROGAN se apoya en las Delegaciones de la SAGARPA y en 15 instituciones de los sectores públicos y privado que apoyan realizando diferentes actividades de provisión de servicios, seguimiento, acompañamiento técnico y verificación, todas ellas bajo la supervisión de la SAGARPA. Las instituciones participantes tienen cobertura nacional y gozan de un amplio y reconocido prestigio técnico y profesional (SAGARPA, 2010b).

El programa proporciona apoyos subsidiarios a los productores, considerando el tamaño de sus inventarios y el sector social al que pertenecen. Los pequeños productores, que poseen entre 5 y 35 vacas o su equivalente en ovejas, cabras o colmenas; los ejidos, comunidades y demás figuras jurídicas del sector social, son prioritarios y reciben un apoyo mayor en efectivo que el de los productores a mayor escala que tienen más de 35 vacas o su equivalente en ovejas, cabras o colmena.

Pero en reciprocidad, sus compromisos también son diferentes. Así, el programa considera apoyos en efectivo: a) Para los pequeños productores, ejidos y comunidades \$ 412.50 por vaca apoyada o su equivalente en las otras especies consideradas; b) Para los productores de más de 36 vacas o su equivalente en las otras especies consideradas \$ 330.00 por vaca apoyada o su equivalente en las otras especies consideradas. El PROGAN también considera apoyos en especie: a) Aretes y placas de identificación de colmenas, del SINIIGA. Para el total de los vientres o colmenas apoyadas; b) A partir de 2011, vacunas contra brucelosis para todas las crías. Otro tipo de apoyo son los servicios: a) Asistencia técnica y capacitación de apoyo al cumplimiento de compromisos, b) Seguimiento reproductivo, c) Monitoreo de la calidad sanitaria de la leche, d) Monitoreo satelital de cobertura vegetal, e) Seguro ganadero (SAGARPA, 2010b).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Selección y descripción del área de estudio

La investigación se realizó en el municipio Santiago Pinotepa Nacional, localizado en la región Costa del estado de Oaxaca (Figura 2). El municipio cuenta con 719.56 km² de superficie y sus coordenadas geográficas están entre los paralelos 16° 06' y 16° 29' latitud Norte y 97° 57' y 98° 20' longitud Oeste, con un rango de altitud entre 0 y 800 m. Colinda al Norte con los municipios Santiago Llano Grande, San Sebastián Ixcapa, San Miguel Tlacamama y Pinotepa de Don Luis; al Oeste con Santo Domingo Armenta, San José Estancia Grande y Santa María Cortijos; al Este con Santa María Huazolotitlán y San Andrés Huaxpaltepec; y su colindancia al Sur es con el Océano Pacífico.

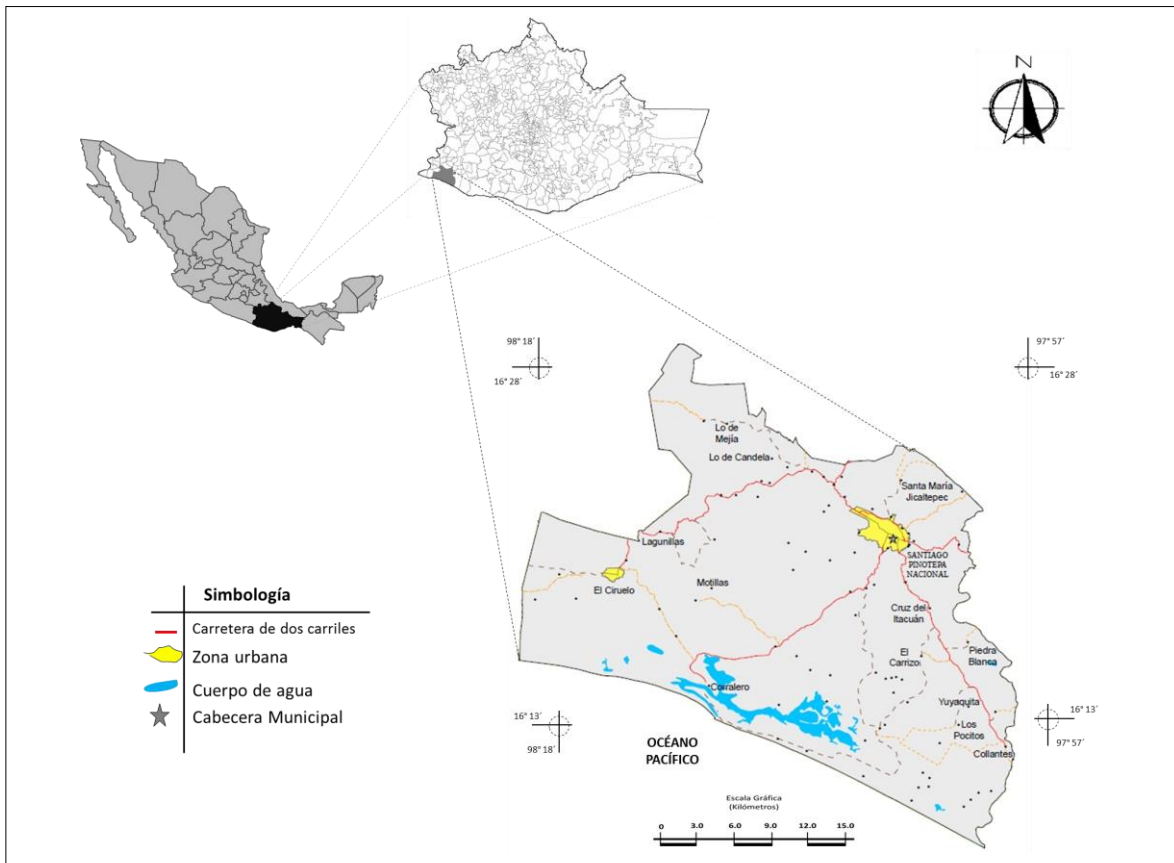


Figura 2. Localización geográfica del municipio Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca, México. Adaptado de INEGI (2008).

6.2 Población y muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó como marco muestral el padrón de productores (N=1084) beneficiarios del PROGAN 2012 del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca (SAGARPA, 2010a). Se consideró en el muestreo como variable asociada el número de bovinos que posee cada productor ($\delta^2 = 846.87$) y se utilizó la siguiente ecuación de muestreo aleatorio (Scheaffer *et al.*, 2007):

$$n = \frac{N\delta^2}{\frac{(N-1)B^2}{Z_{(0,1)}^2} + \delta^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra.

N = Población total.

S² = Varianza del número de bovinos que posee cada productor.

Z = Percentil de la distribución normal del estándar (0,1)

B = precisión del estimador

A partir de esto, se obtuvo un tamaño de muestra **n = 116** ranchos a visitar, distribuidos en el municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca. La selección de productores en cada estrato, se realizó mediante números aleatorios de la función ALEATORIO.ENTRE del programa Excel® del sistema Windows 7 versión 2010. La muestra de 116 ranchos fue dividida en dos subgrupos, de acuerdo a la clasificación del PROGAN: Estrato “A” que agrupa a productores que poseen un inventario entre cinco y 35 cabezas de ganado registradas en el programa y el Estrato “B” de productores con más de 35 cabezas registradas (SAGARPA, 2010b).

Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se identificaron las comunidades a visitar, de acuerdo al lugar de residencia del productor. En la Figura 3 se presenta la distribución del número de productores por localidad donde se realizaron la encuesta y los recorridos en los ranchos correspondientes durante el período del 07 de febrero al 20 de julio de 2013. Las comunidades con mayor número de participantes fueron Guadalupe Victoria (n=15), Pinotepa Nacional (n=12) y El Carrizo (n=8). Algunos productores residían en la ciudad de Pinotepa Nacional, sin embargo, sus ranchos se ubicaban en otras comunidades.

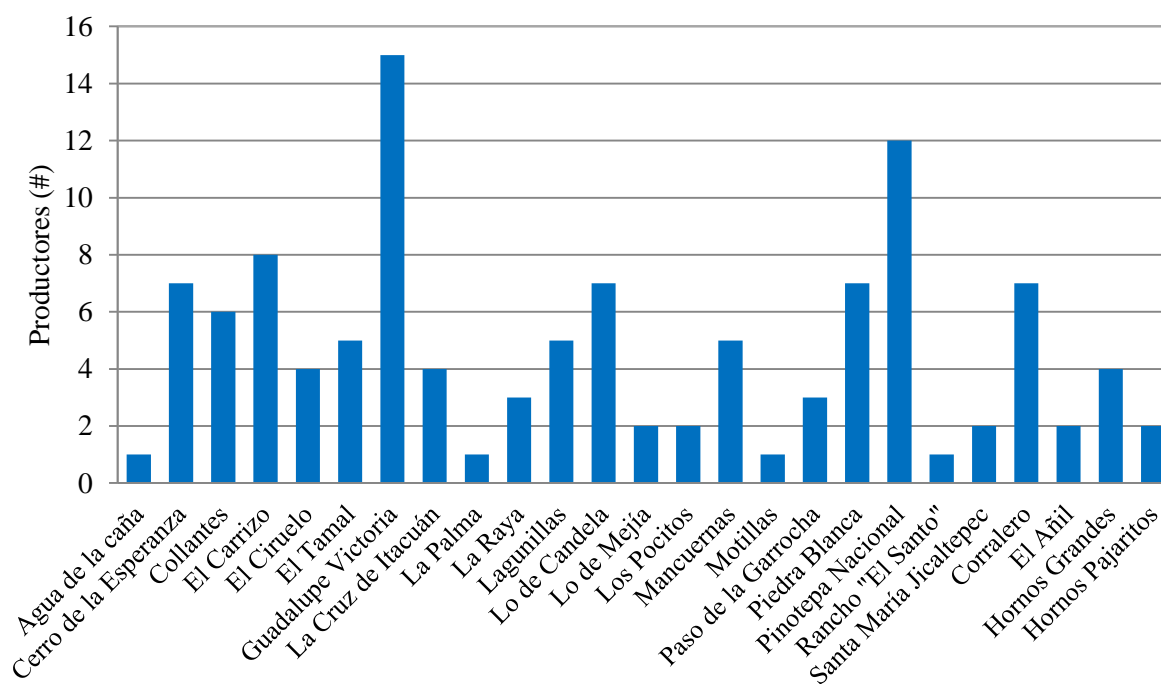


Figura 3. Localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca en las que se realizó la investigación.

6.3. Colección de datos

Primeramente se diseñó el cuestionario que consistió en cuatro secciones generales: I) Características socioeconómicas, II) Aspectos técnicos, de organización y productivos en el rancho; III) Limitantes para sembrar y cuidar árboles y IV)

Distribución, inventario y uso de los árboles en el rancho (Anexo I). El levantamiento de los datos a través de la encuesta, el recorrido de transectos y la observación directa (Geilfus, 2002), se realizó exclusivamente en el rancho del productor, ubicado en las diferentes localidades seleccionadas en el muestreo (Figura 3). Antes de iniciar la encuesta, se realizó una prueba piloto con el fin de evaluar la calidad del cuestionario, la tasa de no respuestas, la varianza de las variables marcadoras y la organización del trabajo de campo.

6.4. Análisis de la información

Los datos obtenidos se sistematizaron primeramente en hojas de cálculo del programa Excel® del sistema Windows 7 versión 2010. Posteriormente en el paquete del software *Statística v7* (Statsoft Inc, 2003). El análisis se realizó a través de técnicas cuantitativas y cualitativas mediante estadística descriptiva e inferencial. Para efectos de datos comparativos, se clasificaron a los productores participantes en el estudio como Estrato A (aquellos que poseen entre 5 y 35 vientos) y Estrato B (aquellos que poseen más de 35 vientos), de acuerdo a la clasificación original del PROGAN (SAGARPA, 2010b), por lo que en algunos casos se hicieron comparaciones de medias a través de la prueba t de Student; así también se elaboraron algunas gráficas que describen las condiciones agroambientales, socioeconómicas y productivas de la zona de estudio.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Características generales del productor

Del total de productores entrevistados (n=116), el 94.2 % son hombres y el 5.8 % restante, mujeres. Estas últimas se dedican a actividades domésticas y agropecuarias en ausencia del hombre. Los resultados obtenidos en el estudio muestran que la edad promedio de los ganaderos es de 57.2 años. La experiencia de los ganaderos promedio es de 22.4 años y cuentan con una escolaridad promedio de 5.1 años (Cuadro 2). Datos similares encontró Flores (2010) en una muestra de estudio de la región Costa de Oaxaca (n=108): 51.3 años de edad, 24.5 años de experiencia ganadera y 6.5 años de escolaridad.

En el nivel nacional, Leos-Rodríguez *et al.*(2008) reportaron datos similares de una muestra de productores (n=977) del padrón nacional de beneficiarios del PROGAN (55.5 años de edad y 6.4 años de escolaridad), información que generaliza a los productores ganaderos del país. Estos promedios de escolaridad están distantes del promedio nacional (8.9 años) para la población de 15 años y más (INEGI, 2014), lo que se considera una limitante para el desarrollo ganadero, pues está documentado que el grado de escolaridad es un factor clave en los procesos de adopción de tecnología (Hernández-Castro *et al.*, 2008).

Respecto a la superficie total de los ranchos ganaderos visitados, el promedio fue de 32.4 ha, sin embargo se observó que en el Estrato B, la superficie aumentó con relación a la antigüedad del productor en la actividad ganadera. Con estos resultados se puede inferir que los productores que tienen mayor cantidad de ganado son aquellos de mayor edad y mayor escolaridad. El número promedio de dependientes económicos de los ganaderos del área de estudio fue de cuatro personas; se observó también que el promedio de cuatro lo tuvo el Estrato A, pero fue de dos para los del Estrato B, reflejándose así que conforme aumentó el tamaño del hato, el número de dependientes económicos tendió a desaparecer.

Cuadro 2. Datos generales de los ganaderos del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Variable	Total (n=116)		Tipo de productor			
			Estrato A (n=110)		Estrato B (n=6)	
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE
Edad	57.19	11.9	56.7 ^a	11.9	66.2 ^a	9.9
Escolaridad § ^{**}	5.12	5.2	4.9 ^b	5.2	9.3 ^a	4.0
Antigüedad ^{***}	22.4	13.9	20.3 ^b	11.6	45.5 ^a	16.4
Superficie total (ha) ^{***}	32.4	43.0	24.2 ^b	21.0	162.2 ^a	79.1
No. de bovinos ^{***}	35.6	47.7	29.4 ^b	27.7	175.8 ^a	111.7
No. Dependientes ^{**}	3.9	1.9	4.1 ^b	1.9	2.2 ^a	1.0

La prueba T de Student muestra diferencia estadística significativa con: *0.10, **0.05, ***0.01.
Medias con distinta letra en una hilera son estadísticamente diferentes.

7.2. Características de los ranchos ganaderos

Se encontró que el giro principal de las unidades de producción bovina en el municipio Santiago Pinotepa Nacional es mixto, es decir producen tanto ganadería bovina y algún tipo de cultivo (42%, n=49). La ganadería de doble propósito (producción de leche y becerros) se estimó en un 30% (n=35), la producción exclusiva de becerros fueron el 27% (n=31) y tan sólo el 1% (n=1) fue producción exclusiva de leche en el total de los productores encuestados (Figura 4).

La topografía de las unidades de producción bovina del municipio Santiago Pinotepa Nacional se distribuye como se muestra en la Figura 5. Los porcentajes que se presentan son del total de productores, donde predomina la topografía plana (43%), seguida de los cerros (31%) y lomeríos (24%). El restante 2% son combinaciones de las tres señaladas anteriormente.

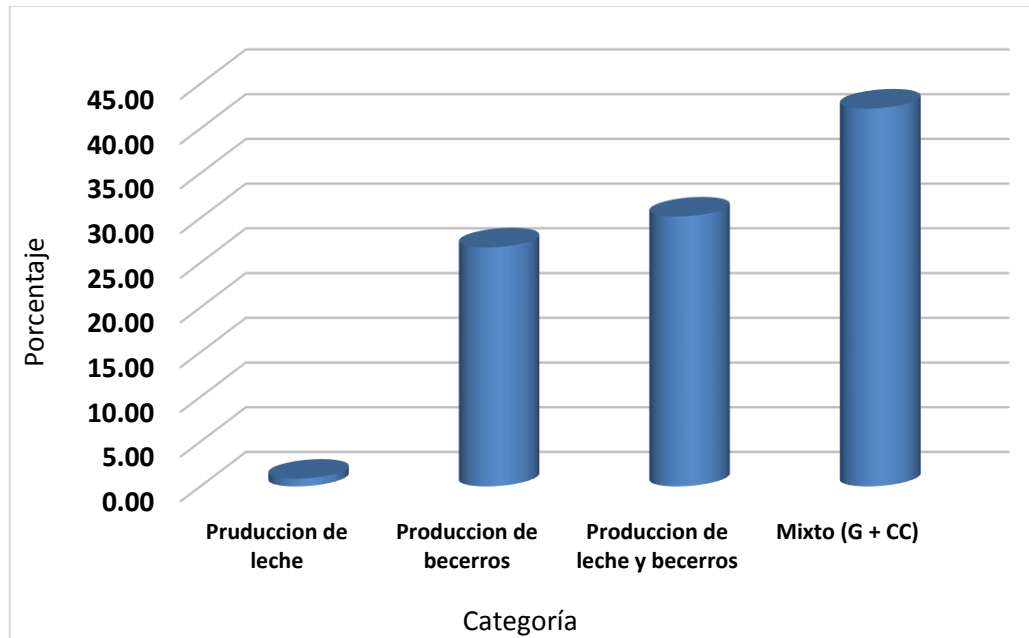


Figura 4. Actividad principal de las unidades de producción del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.

En estas unidades de producción predomina la tenencia de la tierra de tipo ejidal (90.5%), el resto son de pequeña propiedad, aunque algunos ranchos poseen tierras que combinan los dos tipos de tenencia. Los productores que pertenecen al Estrato A, cuentan con alto porcentaje de tierras ejidales (87.9%), en comparación con los del Estrato B, quienes tienen más proporcionadas sus tierras respecto al tipo de tenencia (ejidal y pequeña propiedad).

De las líneas genéticas de bovinos en las unidades de producción, la más empleada por los ganaderos es la craza suizo-cebú (82.7%), principalmente en el Estrato A (79.3%), en tanto los del Estrato B sólo un 3.4%. De esto le siguen las razas cebuínas y cruzas con simmental y cebú en diversas proporciones de encaste. Esta información es concordante con lo que reporta la literatura sobre la caracterización de la ganadería bovina de doble propósito en el nivel nacional (Pérez *et al.*, 2003; Leos-Rodríguez *et al.*, 2008).

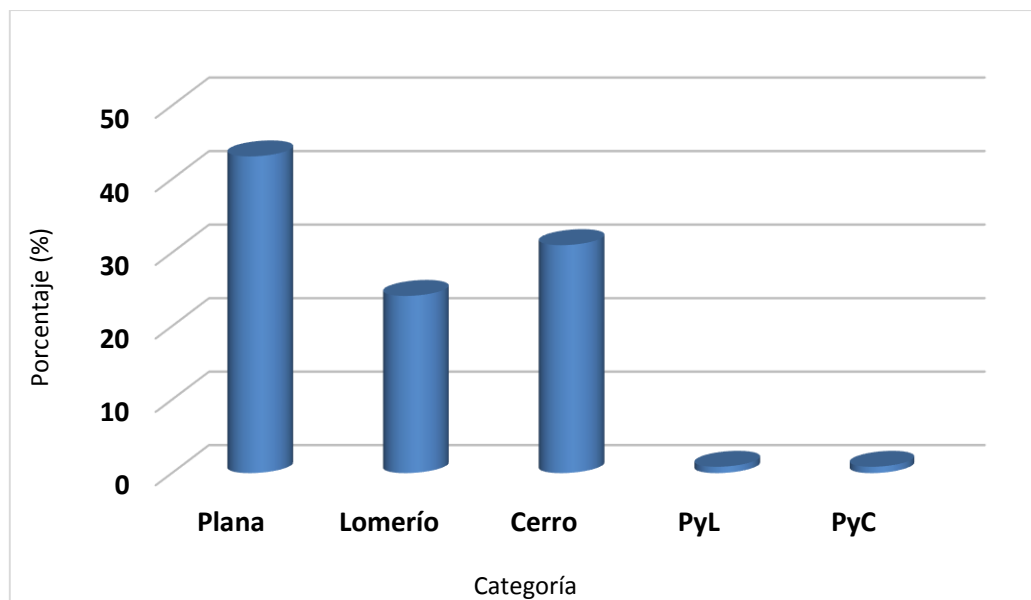


Figura 5. Distribución del tipo de topografía de las unidades de producción del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.

En cuanto a los datos económico-productivos de los ranchos estudiados se encontró que los productores del Estrato B poseen ranchos con mayor escala de producción, respecto a los productores del Estrato A. Por ejemplo la generación de ingresos por venta de leche ($p=0.0066$) y becerros y vacas de desecho en pie ($p=0.0111$) fue muy superior por parte de estos ranchos del Estrato B. La producción promedio de leche para la época seca (noviembre – mayo) fue de 520 L semana⁻¹, oscilando entre 30 y 2200 L; el precio promedio reportado para la venta de este producto en esta época fue de \$ 6.8, variando desde \$ 5.00 (generalmente vendido a las señoras queseras) y hasta \$ 10.00 (cuando la venta es al menudeo). Para la época de lluvias (junio – octubre) la producción de leche se incrementó a 580 L semana⁻¹ y varió entre productores de 20 a 3000 L, en esta época el precio promedio reportado bajó a \$ 5.00, variando de \$ 3.00 a \$ 7.00.

La producción y venta de becerros y vacas de desecho en la época seca fue de ocho y varió entre 0 – 100 y para la época lluviosa fue de cinco y varió entre 0–104. El precio promedio del kilogramo de carne en pie fue de \$ 18.00, variando entre \$ 10.00 (vacas

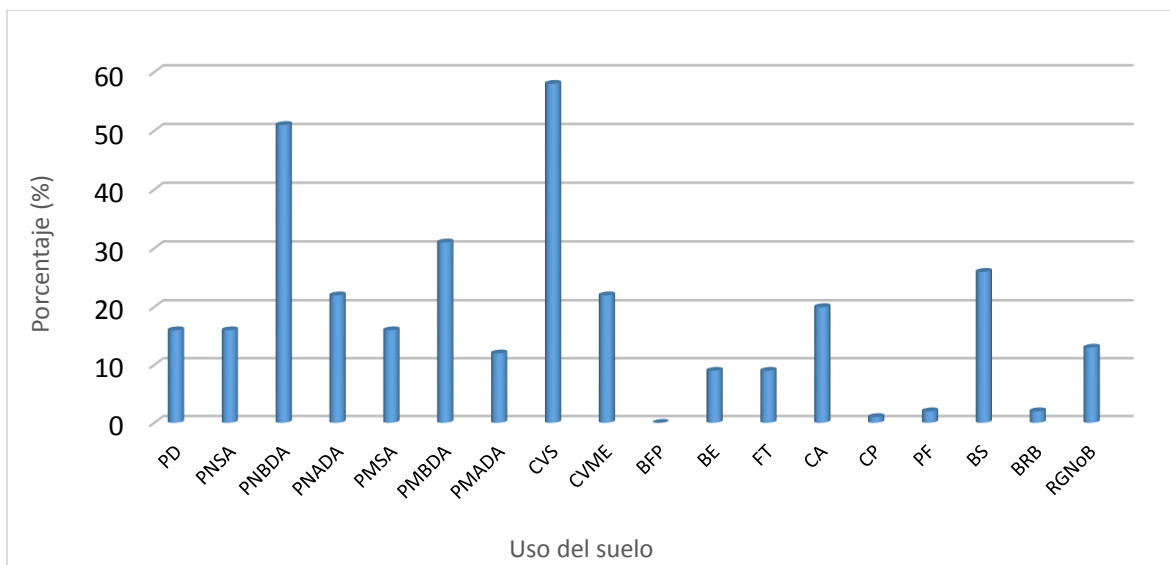
de desecho principalmente) y \$ 26.00 para el caso de la época de lluvias. En la época seca el precio promedio del kilogramo de carne en pie fue de \$ 21.00 y varió entre \$ 10.00 y \$ 27.00. Estos promedios y variaciones de producción y comercialización son similares a los reportados por Flores (2010), quien analizó esta información con mayor profundidad en dos principales comunidades ganaderas de la región Costa de Oaxaca (El Ciruelo y San Miguel Tlacamama, la primera incluida en el presente estudio).

Los resultados de la investigación muestran que los principales lugares de comercialización de becerros y vacas de desecho de las unidades de producción son: comunidad (49%), municipio (45%), región (3%) y ninguno (3%). En el estudio realizado se encontró que la mayor parte de los productores venden sus becerros y vacas de desecho a intermediarios (36%), a los comerciantes (31%), y combinaciones consumidor y intermediario (28%) y otros actores (5%).

7.3 Uso del suelo y limitantes para sembrar árboles en los ranchos

Uso del suelo en los ranchos

El uso del suelo en las unidades de producción del área de estudio es diverso (Figura 6), de acuerdo al número total de ganaderos, está representado de la siguiente manera: pasturas degradadas (5%), pasturas naturales sin arboles (5%), pasturas naturales con baja densidad de árboles (16%), pasturas naturales con alta densidad de árboles (7%), pasturas mejoradas sin arboles (5%), pasturas mejoradas con baja densidad de árboles (10%), pasturas mejoradas con alta densidad de árboles (4%), cercas vivas simples (18%), cercas vivas multiestrato (7%), banco energético (3%), frutales (3%), cultivos anuales (6%), cultivos perennes (0), plantaciones forestales (1%), bosque secundario (8%) bosque ribereño (1%), regeneración natural barbecho (4%).



PD: Pastura degradada. PNSA: Pastura natural sin árboles. PNBDA: Pastura natural con baja densidad de árboles. PNADA: Pastura natural con alta densidad de árboles. PMSA: Pastura mejorada sin árboles. PMBDA: Pastura mejorada con baja densidad de árboles. PMADA: Pastura mejorada con alta densidad de árboles. CVS: Cerca viva simple. CVM: Cerca viva múltiple. BFP: Banco forrajero proteico. BFE: Banco forrajero energético. PCA: Pasto de corte y acarreo. BMN: Bloques multinutricionales. RGN: Regeneración natural.

Figura 6. Distribución del uso del suelo en las unidades de producción bovina del municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca.

De acuerdo con el estudio realizado los productores tienen como cercas en sus potreros son con postes muertos (47%), cercas vivas simples (32%), cercas vivas diversificadas (20%); esta relación está de acuerdo al tipo de productor así son utilizadas las cercas. Los métodos de pastoreos empleados en las unidades de producción del Municipio de Pinotepa Nacional, de mayor proporción son el extensivo (90%), rotacional (7%), extensivo + semi estabulación (2%) y rotacional + semi estabulación (1%).

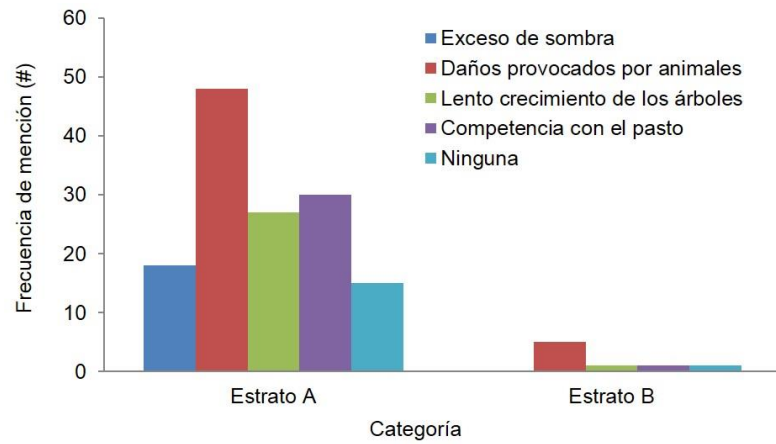
En las unidades de producción bovina de Pinotepa Nacional los siguientes pastos tropicales utilizados son: estrella (*Cynodon nlemfluensis*), llanero (*Andropogon gayanus*), guinea (*Panicum maximum*), insurgente (*Brachiaria brizantha*), pará (*Brachiaria mutica*), jaragua (*Hyparrhenia rufa*), tanzania (*Panicum maximum var.*), king grass (*Peninisetum purpureum x Pennisetum thipoydes*), pangola (*Digitaria*

decumbens) y alemán (*Echinochloa polystachya*) en diversas combinaciones. Esta característica del sistema de manejo en pastoreo y las especies de pastos tropicales presentes en las praderas concuerdan con lo que reportan utilizadas en el trópico mexicano para los sistemas de doble propósito (Pérez *et al.*, 2003; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009).

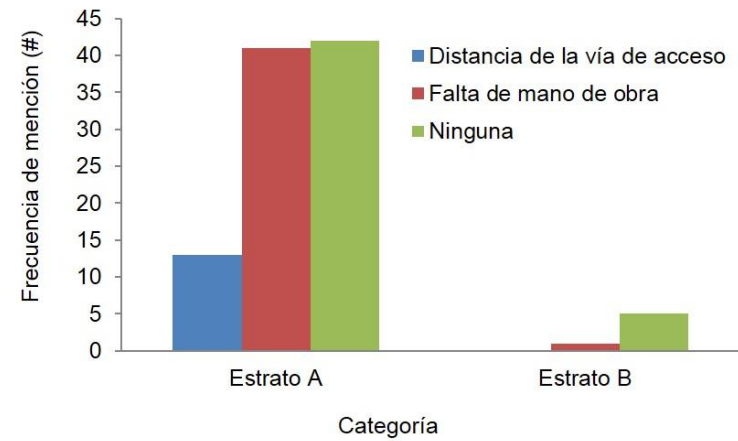
Limitantes para sembrar y cuidar arboles

Las principales limitantes para sembrar y cuidar árboles en los ranchos ganaderos que reportaron los productores fueron de tipo técnico, por ejemplo los daños que provocan los animales a los arbolitos, así también la competencia de los árboles con el pasto por nutrientes y luz (Figura 7a). Las limitantes sociales manifestadas fueron principalmente la falta de mano de obra, aunque una buena proporción de productores dijo que ninguna (Figura 7b). Dentro de las limitantes políticas fueron principalmente que no existe apoyo gubernamental (Figura 7c). Respecto a las limitantes económicas señaladas destacan el alto costo de inversión para establecer y cuidar árboles en potreros y la falta de equipo para el establecimiento y cuidado (Figura 7d). No se observaron diferencias en las manifestaciones de ambos estratos (A y B).

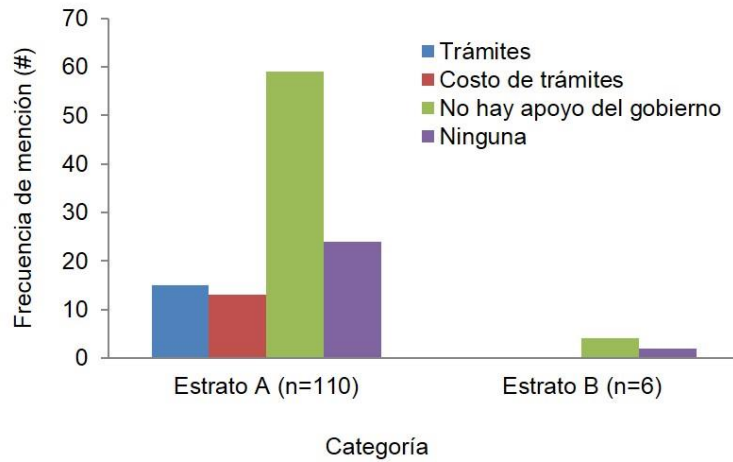
Los resultados encontrados en este estudio, respecto a las limitantes para arborizar los potreros, son similares a los reportados en la literatura. En una muestra de productores (n = 80) de El Petén, Guatemala, Anfinnsen *et al.* (2009) encontró que alrededor del 87% de los productores ganaderos, refirió a que si hay mucha sombra, el pasto no crece. Así también Mahecha (2003) y Clavero y Suárez (2006) reportaron esta limitante en sus revisiones. Estos últimos autores reportaron que algunas de las principales causas que han limitado la adopción de los sistemas silvopastoriles en Latinoamérica son factores técnicos como germoplasma, problemas de plagas y enfermedades, información técnica relativa a producción y calidad, investigaciones no orientadas, períodos de espera para establecer los árboles en los potreros y falta de educación agroforestal. En el aspecto socioeconómico: falta de extensión, financiamiento para las inversiones, semillas de calidad y mano de obra calificada.



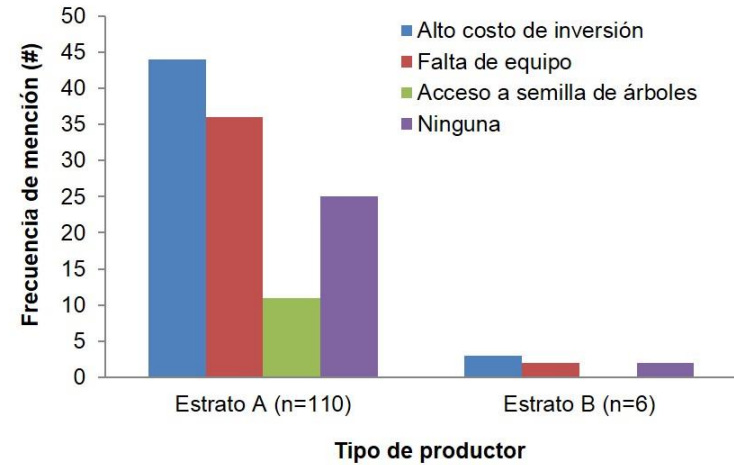
a) Limitantes técnicas



b) Limitantes sociales



c) Limitantes políticas



d) Limitantes económicas

Figura 7. Limitantes técnicas, sociales, políticas y económicas reportadas por los productores para decidir el establecimiento de árboles en los ranchos ganaderos del área de estudio.

7.4. Estructura y función de las especies arbóreas en los potreros de los ranchos ganaderos

Las especies arbóreas en general se identificaron de acuerdo con el conocimiento tradicional de los productores en referencia a su estructura (arreglo topológico) y función (uso económico) en los ranchos estudiados, por ejemplo si se localizaban dispersos en los potreros o en cercas perimetrales y divisorias. En este contexto, dentro de la muestra de unidades de producción estudiadas, se determinó la existencia de 79 especies arbóreas pertenecientes a 32 familias (Cuadro 3). Estas fueron identificadas con sus respectivos nombres comunes por los productores, de acuerdo con su conocimiento tradicional respecto a sus características morfológicas y principales usos.

Se nota en este cuadro que las especies más representativas en los ranchos ganaderos de la zona de estudio fueron: *G. sepium*, encontrada en el 92% de los ranchos de la muestra (n=107), seguida de *G. ulmifolia* (71%, n=82), *E. cyclocarpum* (51%, n=59) y *J. curcas* (34%, n= 40). Por el contrario, de las especies más escasas en las unidades de producción, se encuentran por ejemplo *E. tinifolia* (1% n=1), *C. odorata*, (2% n=2) y *C. pentandra*, (3% n=3), entre otras.

Una cantidad similar de especies la reportaron Bautista-Tolentino *et al.* (2011), identificando 70 especies arbóreas pertenecientes a 33 familias en 24 unidades de producción agropecuaria de la Zona Centro de Veracruz (Municipio de Paso de Ovejas), con condiciones climáticas similares al área de estudio (Municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca).

En orden jerárquico, para este estudio las familias más importantes fueron Fabaceae (17 especies), Moraceae (seis especies), Anacardiaceae y Boraginaceae (cuatro especies cada una) y Arecaceae, Meliaceae y Rutaceae (3 especies de cada una).

Cuadro 3. Especies arbóreas presentes en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Nombre común	Nombre científico	Familia	n
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	1
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	34
Amate	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2
Anona	<i>Annona squamosa</i>	Anonáceas	1
Bocote	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Boraginaceae	5
Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae.	1
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Fabaceae	2
Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	107
Cacalosuchil o Maria	<i>Plumeria obtusa</i>	Apocynaceae	1
Campeche	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Fabaceae	33
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	2
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	1
Ceiba o pochota	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	3
Chilamate	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Moraceae	12
Chipilillo amarillo	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Fabaceae	12
Chipilillo blanco	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Fabaceae	10
Ciruela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	36
Copal	<i>Bursera tomentosa</i>	Burseraceae	6
Cotorra	<i>No identificada</i>	No identificada	11
Cuachilote	<i>Parmentiera aculeata</i> Kunth Seem.	Bignoniaceae	12
Cuailote	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	82
Cuatololote	<i>Andira inermis</i>	fabaceae	31
Cubato o huizache	<i>Acacia pennatula</i> Schldtl	Fabaceae	36
Cuerillo	<i>Ampelocera hottel standl</i>	Ulmaceae	1
Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Fabaceae	2
Espino blanco	<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae	31
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	2
Frailecillo	<i>Lycania platipus</i>	Chrysobalanaceae	3
Frutillo	<i>Ficus padifolia</i>	moraceae	10
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	1
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae	36
Guanabo	<i>Annona muricata</i> L.	Anonáceas	3
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	2
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	6
Guayabillo	<i>Calyptanthus schiedeana</i> O	Myrtaceae	1
Guayacan	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Fabaceae	1
Higo	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Moraceae	8

Cuadro 3. Continuación...

Nombre común	Nombre científico	Familia	n
Hojadura	<i>Coccoloba barbadensis Jacq</i>	Polygonaceae	8
Hormiguero,Hormiguillo	<i>Cordia alliodora Ruiz & Pavon Oken</i>	Boraginaceae	13
Huicon,caca de nene	<i>Pouteria campechiana Baehni</i>	Sapotaceae	1
Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Chrysobalanaceae	1
Jicaro	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae	4
Jocotillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae	1
Limón	<i>Citrus x limon</i>	Rutaceae	16
Lluvia de oro	<i>Cassia fistula L.</i>	Fabaceae	1
Macahuite	<i>No identificada</i>	No identificada	9
Macuil o sillo	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	19
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	2
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	22
Marañona	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	2
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	1
Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceas	20
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphiaceae	9
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	rutaceas.	2
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	13
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	15
Palma de coyul	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecáceas	1
Palma Real	<i>Sabal palmetto</i>	Arecaceae	14
Papaya orejona	<i>Leucopreuna mexicana</i>	Caricáceas	1
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	59
Piñon	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	40
Pipe	<i>Erythrina berteroana</i>	Fabaceae	5
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Fabaceae	11
Salinero	<i>Avicennia germinans L.</i>	Avicenniaceae	1
Samaritan,Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	1
Tabachin	<i>Delonix regia</i>	Leguminosae	1
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	5
Tecomasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium Willd.</i>	Cochlospermaceae	1
Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	3
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Fabaceae	18
Tetatia,tetlate,tetatil	<i>Comocladia engleriana Loes</i>	Anacardiaceae	7
Tizundo,tuzundo	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae	1
Tlachicon	<i>Curatella americana L.</i>	Dilleniaceae	2

Cuadro 3. Continuación...

Nombre común	Nombre científico	Familia	n
Toronjil	<i>Ehretia tinifolia</i>	Boraginaceae.	1
Zapote cabezón	<i>Licania platypus Hemls Fritsch</i>	Chrysobalanaceae	2
Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae	1
Zazañil	<i>Cordia dentata Poir</i>	Boraginaceae	31
Zopilote	<i>Swietenia humilis Zucc.</i>	Meliaceae	23

De acuerdo a la altitud de la unidades de producción del municipio Santiago Pinotepa Nacional, se clasificaron tres zonas productivas: Baja (0 - 50 msnm), Media (51 – 200 msnm) y Alta (>200 msnm). En este sentido y de acuerdo al conocimiento tradicional de los productores, en el Cuadro 4 se presentan las 10 especies arbóreas más mencionadas en cada zona productiva y localizadas dispersas en los potreros de los ranchos estudiados; entre éstas destacan *E. cyclocarpum*, *G. ulmifolia*, *P. pallida* y *G. sepium*. Mientras que las 10 especies arbóreas que destacan por su uso y manejo en las cercas perimetrales fueron: *G. sepium*, *C. platyloba*, *J. Curcas*, *G. ulmifolia*, *C. dentata Poir*, y *B. simaruba* (Cuadro 5).

Los usos más comunes de las especies arbóreas caracterizadas fueron: sombra (27), leña (27) y poste (20), seguido de los usos forraje (24), madera (17), comestible (4), artesanal (4) y medicinal (1). La distribución de preferencias de especies arbóreas utilizadas para poste, según lo reportado por los productores, fueron principalmente *Gliricidia sepium* (37), *Guazuma ulmifolia Lam.* (26), *Acacia pennatula* (16) y *Acacia cochliacantha* (7). Respecto a uso como leña, mencionaron que las cuatro principales son el *Gliricidia sepium* (34), *Guazuma ulmifolia* (19), *Acacia cochliacantha* (18) y *Acacia pennatula* (16). En tanto que para uso como especies maderables fueron, *Enterolobium cyclocarpum* (17), *Cocos nucifera* (9) y *Andira inermis* (5).

Cuadro 4. Uso común de las especies arbóreas dispersas en los potreros de los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Especie	N. Científico	<i>n</i>	P	L	M	C	F	A	S
Zona Baja (0-50 msnm)									
Parota	<i>E. cyclocarpum</i>	24	3	4	12	-	18	-	22
Cuailote	<i>G. ulmifolia</i>	16	9	9	2	-	3	-	-
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	16	16	15	2	-	13	-	13
Algarrobo	<i>C. siliqua</i>	15	3	3	2	-	15	-	13
Cuatololote	<i>A. inermis</i>	9	2	2	2	-	1	-	8
Mango	<i>M. indica</i>	11	-	4	-	10	5	-	6
Cubato/ huizache	<i>A. pennatula</i>	7	5	4	1	-	6	-	2
Espino blanco	<i>A. cochliacantha</i>	4	-	4	-	-	2	-	2
Palma de coco	<i>C. nucifera</i>	13	-	-	7	11	-	6	2
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	7	4	1	-	5	4	-	2
Zona Media (51-200 msnm)									
Parota	<i>E. cyclocarpum</i>	3	-	1	-	-	5	-	3
Cuailote	<i>G. ulmifolia</i>	15	10	9	-	-	16	-	13
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	12	11	10	1	-	9	-	10
Algarrobo	<i>C. siliqua</i>	6	2	1	-	-	6	-	6
Cuatololote	<i>A. inermis</i>	9	-	1	2	-	1	-	9
Mango	<i>M. indica</i>	3	-	1	-	3	2	3	-
Cubato/ huizache	<i>A. pennatula</i>	5	5	5	2	-	4	-	2
Espino blanco	<i>A. cochliacantha</i>	5	1	5	-	-	5	-	2
Palma de coco	<i>C. nucifera</i>	2	-	-	2	2	-	1	1
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	5	1	1	-	5	-	4	3
Zona Alta (>200 msnm)									
Parota	<i>E. cyclocarpum</i>	10	1	2	5	-	10	-	9
Cuailote	<i>G. ulmifolia</i>	13	7	11	-	-	12	-	12
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	10	10	9	-	-	9	-	10
Algarrobo	<i>C. siliqua</i>	5	1	2	1	-	4	-	5
Cuatololote	<i>B. inermis</i>	5	-	1	1	-	-	-	5
Mango	<i>M. indica</i>	8	1	2	-	7	3	-	8
Cubato/huizache	<i>B. pennatula</i>	8	6	7	1	-	8	-	2
Espino blanco	<i>B. cochliacantha</i>	9	6	9	1	-	8	-	2
Palma de coco	<i>C. nucifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	3	2	1	1	2	3	-	2

Donde P: Poste, L: Leña, M: Madera, C: Comestible, F: Forraje, A: Artesanal y S: Sombra

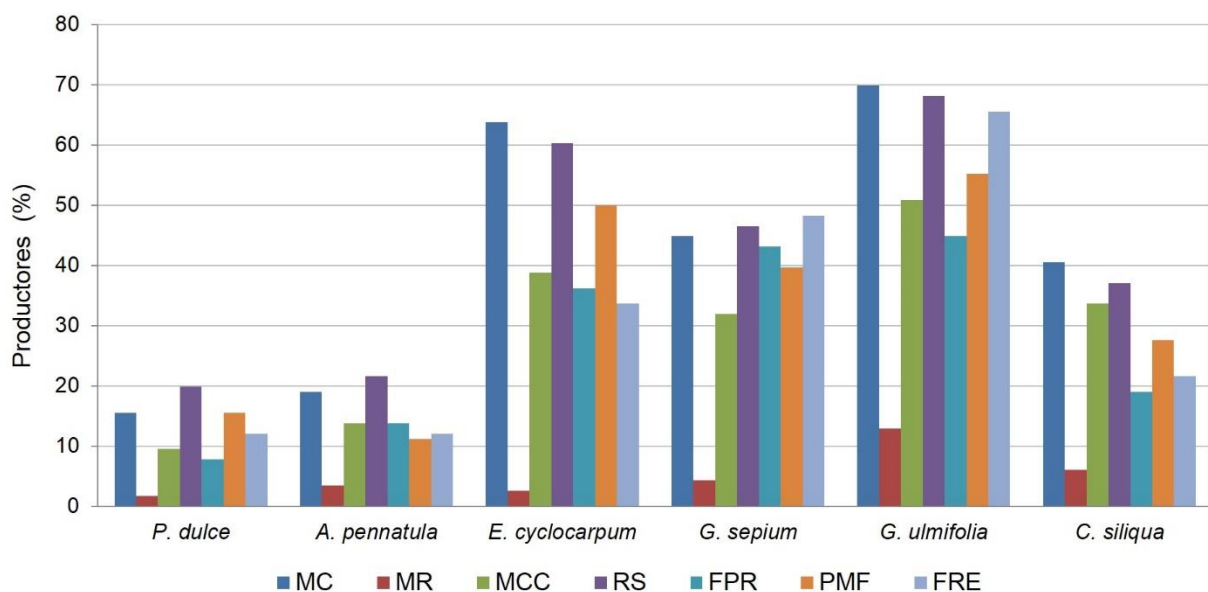
Cuadro 5. Especies arbóreas localizadas en cercas perimetrales de los ranchos y uso común, según los ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Especie	N. Científico	n	P	L	M	C	F	A	S
Zona Baja (0-50 msnm)									
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	31	31	25	4	-	24	-	21
Piñón	<i>J. Curcas</i>	16	16	-	-	-	-	-	1
Cuailote	<i>G. ulmifolia Lam.</i>	16	12	11	-	-	13	-	13
Campeche	<i>C. platyloba</i>	18	17	8	11	-	2	-	3
Zazañil	<i>C. dentata Poir</i>	21	21	12	5	-	10	-	14
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	11	6	-	-	18	7	-	5
Guamúchil	<i>P. dulce</i>	16	10	9	-	6	9	-	15
Cubato/huizache	<i>A. pennatula</i>	3	3	3	-	-	2	-	1
Mulato	<i>B. simaruba</i>	5	5	-	-	-	-	-	3
Espino blanco	<i>A. cochliacantha</i>	6	3	5	1	-	3	-	3
Zona Media (51-200 msnm)									
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	17	17	-	-	-	15	15	17
Piñón	<i>J. Curcas</i>	10	-	-	-	-	-	1	10
Cuailote	<i>G. ulmifolia Lam.</i>	5	6	1	-	-	7	-	8
Campeche	<i>C. platyloba</i>	8	5	3	2	-	-	-	2
Zazañil	<i>C. dentata Poir</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	3	2	1	-	3	3	-	2
Guamuchil	<i>P. dulce</i>	2	1	1	-	1	2	-	2
Cubato/huizache	<i>A. pennatula</i>	7	6	6	-	-	7	-	3
Mulato	<i>B. simaruba</i>	6	6	1	-	-	-	-	1
Espino blanco	<i>A. cochliacantha</i>	4	2	4	-	-	3	-	-
Zona Alta (>200 msnm)									
Cacahuananche	<i>G. sepium</i>	15	15	13	-	-	11	-	11
Piñón	<i>J. Curcas</i>	9	9	-	-	-	-	-	6
Cuailote	<i>G. ulmifolia Lam.</i>	9	8	5	-	-	8	-	8
Campeche	<i>C. platyloba</i>	5	4	2	2	-	-	-	3
Zazañil	<i>C. dentata Poir</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciruella	<i>S. purpurea</i>	6	6	-	-	5	3	-	2
Guamúchil	<i>P. dulce</i>	2	1	-	-	2	2	-	2
Cubato/huizache	<i>A. pennatula</i>	5	5	4	-	-	5	-	1
Mulato	<i>B. simaruba</i>	4	4	-	-	-	-	-	3
Espino blanco	<i>A. cochliacantha</i>	3	3	3	-	-	3	-	-

P: Poste, L: Leña, M: Madera, C: Comestible, F: Forraje, A: Artesanal y S: Sombra

7.5 Especies arbóreas con potencial forrajero identificadas en el área de estudio

Durante el recorrido de campo y a través de la entrevista con los productores, se logró identificar cierta cantidad de especies arbóreas con potencial forrajero que los productores con su conocimiento tradicional le atribuyen ciertos beneficios para sus hatos ganaderos, dado que a través del tiempo han observado que son consumidas por el ganado y les mantienen buena condición corporal. De estas especies, se reconocieron seis con mayores atributos (Figura 8), destacando *G. ulmifolia*, *E. cyclocarpum* y *G. sepium* porque según reportaron los productores, son muy consumidas por el ganado, resisten la sequía, rebrotan fácilmente y producen mucho fruto. Estas especies sobresalientes han sido de las más reportadas en otros estudios, que las han caracterizado como forrajeras por su alta calidad nutritiva (Palma, 2005; Jiménez-Ferrer *et al.*, 2008).



MC: Muy consumida, MR: Mejora la reproducción, MCC: Mantiene la condición corporal. RS: Resiste la sequía, FPR: Fácil propagación, PMF: Produce muchos frutos, FRE: Fácil rebrote.

Figura 8. Especies arbóreas con potencial forrajero de acuerdo a sus atributos, caracterizadas por los ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Otras especies referidas como forrajeras fueron *S. purpurea*, *A. cochliacantha* y *P. aculeata*; sin embargo, no tuvieron mucha mención respecto a los atributos establecidos en esta investigación. Lo anterior posiblemente se debió a que estas tres especies sólo se encontraron en cierto número de ranchos y sólo algunos productores entrevistados que los tenían y daban uso, los mencionaron; es decir, estas especies no son tan comunes en toda la zona de estudio. Por ejemplo, el *P. aculeata*, se encontró más en la zona baja, mientras que *S. purpurea* y *A. cochliacantha* se localizaban más en zonas media y alta.

7.6 Catálogo de especies arbóreas presentes en los ranchos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca

Con la información sobre atributos y uso de las principales especies arbóreas presentes en los ranchos ganaderos de estudio, se elaboró un catálogo de especies (Anexo II), en el que se presenta una caracterización básica que identifican su nombre común y científico, así como imágenes tomadas en campo. De manera separada y en un corto plazo se pretende dar seguimiento y editar mejor dicho catálogo de especies arbóreas de uso económico y con potencial forrajero que se encuentran en los potreros de los ranchos del área de estudio.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación y bajo las condiciones en que se desarrolló, se concluye lo siguiente:

El uso del suelo más representativo en los ranchos ganaderos del municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca fue la pastura degradada, seguida de pasturas naturales sin árboles y con baja densidad de árboles, lo que permite advertir que se está sobre utilizando los recursos pastizal a través de un al manejo del pastoreo.

La existencia de árboles en los diversos espacios físicos de los agroecosistemas estudiados, es más producto de la sucesión natural que por un diseño estratégico de los productores. Sin embargo tienen una gran participación en la economía de las familias sobre todo por sus productos como leña y madera para postes. Las especies más importantes encontradas en estos ranchos fueron: por su abundancia *G. sepium*, *G. ulmifolia*, *E. cyclocarpum*, *J. curcas* y *A. pennatula*, en tanto por los usos económicos: *G. sepium*, *G. ulmifolia* Lam, *A. pennatula* y *A. cochliacantha*. Estas y otras especies se encuentran asociadas a los pastos ocupando distintos espacios en la misma unidad de suelo, así también en su cerca perimetral. Su presencia es reflejo de la importancia económica asignada por los productores, aunque son poco manejadas, lo que limita la expresión total de su potencial productivo.

Las especies arbóreas identificadas de acuerdo al conocimiento tradicional de los productores, son las más conocidas y adaptables a la topografía y clima donde se ubican las unidades de producción, así como también de mucha importancia son las especies con potencial forrajero que mencionan de acuerdo al reconocimiento de usos, beneficios y arreglos topológicos en sus ranchos, que le atribuyen una mejora de su actividad ganadera.

8.2 Recomendaciones

- Realizar estudios específicos en la ganadería bovina del municipio, principalmente en el conocimiento tradicional de los productores, pues estos son la base del manejo de la ganadería en la región.
- Mediante subsidios y programas diversos, inducir a los productores de la región a mejorar el manejo de la ganadería, uso del suelo y manejo de especies arbóreas para aumentar la productividad de sus ranchos.
- Se considera pertinente enriquecer el conocimiento tradicional a través de la capacitación y seguimiento técnico por parte de las instituciones públicas correspondientes.
- Realizar campañas de educación ambiental dirigida a todos los actores del sector agropecuario, desde los productores hasta los técnicos extensionistas y funcionarios del sector pecuario.

9. LITERATURA CITADA

- Anfinnsen, B., M. Aguilar-Stoen y A. Vatn. 2009. Actitudes de los productores ganaderos de El Petén, Guatemala, respecto a la implementación de sistemas silvopastoriles. *Agroforestería en las Américas* 47:20-26.
- Ángel, C. I. 2010. Análisis de la influencia de las relaciones intergubernamentales en los resultados ambientales y sociales del Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera "Antiguo PROGAN" y del Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola "Nuevo PROGAN" ¿Hacia un desarrollo rural sustentable? Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, B.C. 125 pp.
- Bautista-Tolentino, M., S. López-Ortíz, P. Pérez-Hernández, M. Vargas-Mendoza, F. Gallardo-López y F. C. Gómez-Merino. 2011. Agro-and silvopastoral systems in the community of El Limón, Paso de Ovejas Municipality, Veracruz, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14 (1):63-76.
- Bravo, P. L. C., V. A. E. Castellanos y M. O. S. Doode. 2010. Sequía agropecuaria y vulnerabilidad en el centro oriente de Sonora: Un caso de estudio enfocado a la actividad ganadera de producción y exportación de becerros. *Estudios sociales* 18 (35):209-241.
- Cisneros-Saguilán, P. y F. Gallardo-López. 2014. Tecnologías silvopastoriles para la ganadería bovina sustentable en el trópico. *In: Villasmil-Ontiveros Y. (ed.). Buenas prácticas en ganadería doble propósito. GIRARZ. Maracaibo, Venezuela. pp. 281-288.*
- Cisneros-Saguilán, P., J. P. Martínez Dávila y T. C. A. Castro. 2012. Modelo de transferencia de tecnología ganadera sostenible para el estado de Oaxaca. *Revista Digital Alternativa* 9 (25):3-12.
- Cisneros, S. P. 2007. Factores que condicionan el desarrollo sustentable del sistema de producción bovinos doble propósito en el municipio de Pinotepa Nacional Oaxaca. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. Acapulco, Guerrero, México. 102 pp.
- Cisneros, S. P. 2015. Percepción, actitud y comportamiento de productores ganaderos y otros actores sociales hacia la sustentabilidad de la ganadería bovina. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Veracruz, México. 272 pp.
- Clavero, T. y J. Suárez. 2006. Limitaciones en la adopción de los sistemas silvopastoriles en Latinoamérica. *Pastos y Forrajes* 29 (3):1-6.
- FAOSTAT. 2014. Base de datos sobre ganadería a nivel mundial, por región y país. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO).
- Flores, V. S. 2010. Análisis de la cadena productiva de la ganadería bovina de doble propósito en la Costa Oaxaqueña. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Texcoco, Edo. de México. 377 pp.
- Gallardo, N. J. L., M. E. Luna y D. M. Albarrán. 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2006. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). p. 46.

- Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 217 pp.
- Giraldo, J., J. A. Sinisterra y E. Murgueitio. 2011. Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: Bancos Forrajeros Mixtos. LEISA revista de agroecología 27 (2):15-18.
- Guarneros, A. R., A. J. Rosales, C. J. M. Ávila, V. E. A. González, C. A. Cantú, P. M. Á. González y V. S. G. Santos. 2012. Manual para incrementar la producción de leche en el trópico seco de México. 1a ed. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. 43 pp.
- Harvey, C. A., C. Villanueva, H. Esquivel, R. Gómez, M. Ibrahim, M. Lopez, J. Martinez, D. Muñoz, C. Restrepo, J. C. Saénz, J. Villacís y F. L. Sinclair. 2011. Conservation value of dispersed tree cover threatened by pasture management. *Forest Ecology and Management* 261 (10):1664-1674.
- Harvey, C. A., C. Villanueva, J. Villacís, M. Chacón, D. Muñoz, M. López, M. Ibrahim, R. Gómez, R. Taylor, J. Martinez, A. Navas, J. Saenz, D. Sánchez, A. Medina, S. Vilchez, B. Hernández, A. Perez, F. Ruiz, F. López, I. Lang y F. L. Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111:200-230.
- Heitschmidt, R. K., R. E. Short y E. E. Grings. 1996. Ecosystems, Sustainability, and Animal Agriculture. *Journal of Animal Science* 74:1395-1405.
- Hernández-Castro, E., J. P. Martínez-Dávila, F. Gallardo-López y J. A. Villanueva-Jiménez. 2008. Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo de papayo. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 8:279-288.
- Hernández, V. D., H. J. G. Herrera, P. J. Pérez y A. S. Vázquez. 2006. Índice de sustentabilidad para el sistema bovino de doble propósito, en Guerrero, México. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 7 (9):1-11.
- Herrero, M., P. K. Thornton, P. Gerber y R. S. Reid. 2009. Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1 (2):111-120.
- Ibáñez, J., J. Martínez y S. Schnabel. 2007. Desertification due to overgrazing in a dynamic commercial livestock-grass-soil system. *Ecological Modelling* 205:277-288.
- Ibrahim, M. 2012. Sistemas Silvopastoriles. Curso AT-502 de la Escuela de Posgrado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Ibrahim, M., L. Guerra, F. Casasola y C. Neely. 2010. Importance of silvopastoral systems for mitigation of climate change and harnessing of environmental benefits. In: Abberton M., Conant R. y Batello C.s (eds.). *Grassland carbon sequestration: management, policy and economics*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. p. 338.
- Ibrahim, M., C. Villanueva y J. Mora. 2005. Traditional and improved silvopastoral systems and their importance in sustainability of livestock farms. *Silvopastoralism and sustainable land management*. (MR Mosquera, A. Riquerio and J. McAdam, Eds.). CAB. Wallingford, UK:13.

- INEGI. 2008. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos - Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. Instituto Nacional de Geografía e Información. Aguascalientes, México. p. Clave geoestadística 20482.
- INEGI. 2009. Anuario estadístico de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, D.F. p. 620.
- INEGI. 2014. Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Aguascalientes, México. p. 823.
- Jiménez-Ferrer, G., R. Velasco-Pérez, G. M. Uribe y L. Soto-Pinto. 2008. Ganadería y conocimiento local de árboles y arbustos forrajeros de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Zootecnia Tropical* 26 (3):333-337.
- Koppel, E., G. Ortiz, A. Ávila, J. Lagunes, O. Castañeda, I. López, U. Aguilar, H. Román, J. Villagómez, R. Aguilera, J. Quiroz y C. René. 1999. Manejo de ganado bovino de doble propósito en el trópico. 1a ed. Litográfica Alfa y Omega, S.A. de C.V. Veracruz, Veracruz, México. 158 pp.
- Leff, E., A. Argueta, E. Boege y G. C. W. Porto. 2002. Más allá del desarrollo sostenible. La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad: Una visión desde América Latina. *In: Leff E., Ezcurra E., Pisanty I. y Romero P. (editores). La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, D.F. pp. 65-108.*
- León, G. J. A. 2006. Conocimiento local y razonamiento agroecológico para toma de decisiones en pasturas degradadas en El Peten Guatemala. Tesis de Maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 100 pp.
- Leos-Rodríguez, J. A., A. Serrano-Páez, J. M. Salas-González, P. P. Ramírez-Moreno y M. Sagarnaga-Villegas. 2008. Caracterización de ganaderos y unidades de producción pecuaria beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 5 (2):214-230.
- Mahecha, L. 2003. Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 16 (1):11-18.
- Mahecha, L. 2009. El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 15 (2):226-231.
- McLeod, A. 2011. *World Livestock 2011: Livestock in food security.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy. 115 pp.
- Palma, J. M. 2005. Los árboles en la ganadería del trópico seco. *Avances en Investigación Agropecuaria* 9 (1):1-11.
- Pérez, M. A. 2008. Conocimiento y estrategias campesinas en el manejo de los recursos naturales. *Ra Ximhai* 4 (2):183-213.
- Pérez, P., R. Rojo, A. Álvarez y J. García. 2003. Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. Fundación Produce Veracruz. Colegio de Postgraduados. Tepetates, Veracruz. p. 170.

- Randolph, T., E. Schelling, D. Grace, C. F. Nicholson, J. Leroy, D. Cole, M. Demment, A. Omore, J. Zinsstag y M. Ruel. 2007. Invited review: Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries. *Journal of Animal Science* 85 (11):2788-2800.
- SAGARPA-SIACON. 2014. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- SAGARPA. 2010a. Beneficiarios PROGAN 2010 del estado de Oaxaca. Documento electrónico. SAGARPA.
- SAGARPA. 2010b. Producción pecuaria sustentable y ordenamiento ganadero y apícola (PROGAN 2008-2012). *Claridades Agropecuarias* (207):12-18.
- Scheaffer, R. L., W. Mendenhall y L. Ott. 2007. Elementos del muestreo. Thomsom editores. Editorial Paraninfo, S.A. Madrid, España.
- Statsoft Inc. 2003. STATISTICA. Statsoft. Inc. Raleigh, N.C. p. Data Analysis Software System.
- Thompson, P. B. y A. Nardone. 1999. Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges. *Livestock Production Science* 61:111-119.
- Tobar, L. D. y M. Ibrahim. 2008. Valor de los sistemas silvopastoriles para conservar la biodiversidad en fincas y paisajes ganaderos en América Central. 1a ed. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 40 pp.
- Vilaboa-Arroniz, J., P. Díaz-Rivera, O. Ruiz-Rosado, D. E. Platas-Rosado, S. González-Muñoz y F. Juárez-Lagunes. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10:53-62.
- Vilaboa, J., P. Díaz, D. E. Platas, O. Ruiz, S. S. González y F. Juárez. 2009. Estructura de comercialización de bovinos destinados al abasto de carne en la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Economía, Sociedad y Territorio* 9 (31):831-854.
- Villanueva, C., M. Ibrahim y F. Casasola. 2008. Valor económico y ecológico de las cercas vivas en fincas y paisajes ganaderos. Unidad de comunicación, CATIE ed. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Villanueva, C., M. Ibrahim y G. Haensel. 2010. Producción y rentabilidad de sistemas silvopastoriles: Estudios de caso en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 78 pp.
- Villasmil-Ontiveros, Y. 2014. Buenas prácticas en ganadería doble propósito. Cuadernos Científicos Girarz. GIRARZ (Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal en la Región Zualiana). Maracaibo, Venezuela. p. 312.

10. ANEXOS

(Anexo I)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PINOTEPA INGENIERIA EN AGRONOMIA

CUESTIONARIO PARA EL PRODUCTOR

El presente cuestionario servirá la obtención de datos que permitirán realizar el proyecto de investigación para residencia profesional. **CARACTERIZACIÓN ARBÓREA CON POTENCIAL FORRAJERO Y CONOCIMIENTO LOCAL DE LOS GANADEROS EN EL MUNICIPIO SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA.** La información solicitada es absolutamente confidencial y será utilizada únicamente con fines del estudio indicado.

Cuestionario número: _____
Fecha de entrevista: _____
Localidad: _____

I. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Nombre: _____ Edad: _____ años cumplidos.

Escolaridad: _____ años terminados (a partir del primer año de primaria). Género: (1) M (2) F

Años de ser ganadero: _____ Tamaño del rancho (ha): _____ No. de bovinos: _____

Raza o cruce predominante: _____

1.1 ¿Cuántas personas viven en su casa? _____ (Refiere al número total de dependientes).

1.2 Actividad principal de su rancho.

(1) Producción de leche	(4) Mixto (Ganadería + cultivo comercial)	<input type="checkbox"/>
(2) Producción de becerros	(5) Otro (especifique) _____	
(3) Producción de leche y becerros		

1.3 Topografía de la superficie.

(1) Plana _____ ha.	(3) Cerros _____ ha. Inclinación: _____%	<input type="checkbox"/>
(2) Lomeríos _____ ha. Inclinación: _____%		

1.4 Tenencia de la tierra.

(1) Propiedad _____ ha.	(3) Comunal _____ ha.	<input type="checkbox"/>
(2) Ejidal _____ ha.		

II. ASPECTOS TÉCNICOS, DE ORGANIZACIÓN Y PRODUCTIVOS EN EL RANCHO

¿Podiera Ud. con mi ayuda si es necesario hacer un mapa de uso del suelo y distribución de los árboles en su terreno? (Hacerlo en la hoja asignada para esto).

2.1 Uso del suelo.

Uso	ha	Uso	ha
Pasturas degradadas		Banco forrajero de proteína	
Pasturas naturales sin árboles		Banco energético (pasto de corte, sorgo)	
Pasturas naturales con baja densidad de árboles		Frutales	
Pasturas naturales con alta densidad de árboles		Cultivos anuales	
Pasturas mejoradas sin árboles		Cultivos perennes	
Pasturas mejoradas con baja densidad de árboles		Plantaciones forestales	
Pasturas mejoradas con alta densidad de árboles		Bosque secundario	
Cercas vivas simples		Bosque ribereño	
Cercas vivas multi-estrato		Regeneración natural o barbecho	
Otro (especifique):			

2.2. ¿Desde qué año entró al PROGAN? _____

2.3. ¿Qué tipo de cercas tiene en el rancho?

(1) Muertas (postes)	(4) Eléctrica	
(2) Vivas simple	(5) Otra (especifique) _____	
(3) Vivas diversificada		

2.4. ¿Qué fuentes de agua tiene en el rancho? (Subraye en cuáles consume el ganado)

(1) Pozo o noria	(4) Distrito de riego (canal)	
(2) Río o arroyo	(5) Bajadero	
(3) Poza artificial	(6) Otra (especifique) _____	

2.5. ¿Qué método de pastoreo emplea en sus praderas para alimentar a su ganado?

(1) Extensivo	(4) Rotacional + semi estabulación	<input type="checkbox"/>
(2) Rotacional	(5) Otro (especifique) _____	
(3) Extensivo + semi estabulación		

2.6. SÓLO si realiza pastoreo rotacional, detalle el manejo: No realiza: _____

Manejo	Cantidad	Manejo	Cantidad
(1) Días de ocupación época lluvia		(2) Días de descanso época lluvia	
(3) Días de ocupación época seca		(4) Días de descanso época seca	
Observaciones:			

2.7. Especies de pastos presentes en el rancho:

EL RANCHO O POTRERO MAYOR, USO DEL SUELO Y SU DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DE ÁRBOLES

Nombre del productor: _____

Coordenadas: N _____ W _____ Altitud _____ m



2.8 ¿Participa Ud. en alguna organización de productores? (1) Sí ____ (2) No ____ ¿Qué tipo?:

(1) Sociedad de Producción Rural	(4) Consejo Productivo	
(2) S.S.S. (Triple "S")	(5) Asoc. Local de Productores Rurales	
(3) Asociación Ganadera Local	(6) Otro (especifique) _____	

2.9 Además del rancho, ¿tiene otra fuente de ingresos? 1) Sí ____ (2) No ____ ¿Cuál?:

(1) comercio (2) oficio (3) profesión (4) servicio (5) otra (especifique) _____	Especificar opción	
	Ingreso semanal: \$ _____	

2.10. ¿A quién acude cuando necesita recomendaciones técnicas para su ganado?

Nombre del asesor técnico: _____

2.11. Uso de la mano de obra en el rancho, según época del año en promedio por mes:

Concepto	Familiar	Contratada			
		E F M A M J J A S O N D		E F M A M J J A S O N D	
		Permanente	Costo (\$)	Ocasional	Costo (\$)
No. jornales (hombres)					
No. jornales (mujeres)					

Nota: Un agricultor trabaja en promedio 8 horas por día o jornal.

2.12. ¿Cuál es el destino principal de la producción de leche?

(1) Autoconsumo _____%	(3) Industrialización _____%	
(2) Comercialización _____%	(4) No ordeña (pasar a la pregunta 2.10)	

2.13. En caso de comercialización, ¿cuántos litros por semana, a qué precio y en qué meses del año los vende?

Cantidad de leche vendida (litros/semana)		Precio (\$/Lt.)	Todo el año ó en el temporal (tache los meses)
Época seca			E F M A M J J A S O N D
Época lluviosa			E F M A M J J A S O N D

2.14. ¿En dónde vende la leche que produce (mercado)?

(1) Comunidad	(3) Región	
(2) Ciudad	(4) Otro (especifique) _____	

2.15 ¿A quién vende la leche que produce? (1 ó más)

(1) Consumidor	(4) Intermediario	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(2) Comerciantes	(5) Empresa regional	
(3) A través de su organización	(6) Otro (especifique) _____	

2.16. En caso de industrialización, ¿Qué productos lácteos elabora? (1 ó más)

(1) Queso fresco	(3) Yogurt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(2) Queso de prensa	(4) Otro (especifique) _____	

2.17. ¿En dónde vende sus becerros (mercado)?

(1) Comunidad	(3) Región	<input type="checkbox"/>
(2) Municipio	(4) Otro (especifique) _____	

2.18. ¿A quién vende sus becerros o vacas de desecho?

(1) Consumidor	(5) Intermediario	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(2) Comerciantes	(6) Otros ganaderos	
(3) A través de su organización	(7) Empresa regional	
(4) Rastro	(8) Otro (especifique) _____	

2.19. ¿Cuántos becerros (en pie) vendió el año pasado y a qué precio?

No. de becerros	Precio (\$/kg)	Peso promedio (Kg)	Meses
Época seca			E F M A M J J A S O N D
Época lluviosa			E F M A M J J A S O N D

III. LIMITANTES PARA SEMBRAR Y CUIDAR ARBOLES

3.1 ¿Qué limitantes o dificultades tiene para sembrar y cuidar más árboles en los potreros de su rancho?

Técnicas		Políticas	
1) Exceso de sombra	<input type="checkbox"/>	1) Trámites	<input type="checkbox"/>
2) Daños provocados por animales	<input type="checkbox"/>	2) Costos de trámites	<input type="checkbox"/>
3) Lento crecimiento de los árboles	<input type="checkbox"/>	3) No hay apoyo del gobierno	<input type="checkbox"/>
4) Competencia con el pasto	<input type="checkbox"/>		
Sociales		Económicas	
1) Distancia a la vía de acceso	<input type="checkbox"/>	1) Alto costo de inversión.	<input type="checkbox"/>
2) Falta de mano de obra.	<input type="checkbox"/>	2) Falta de equipo necesario	<input type="checkbox"/>
		3) Acceso a semilla de árboles	<input type="checkbox"/>
Otras (especifique):			

IV. DISTRIBUCIÓN, INVENTARIO Y USO DE LOS ÁRBOLES EN EL RANCHO

4.1. Distribución, cantidad, especies y uso de los árboles en el rancho o potrero mayor.

Sitio	Nombre	Cant.	Uso (Marque*)	¿Por qué da ese uso?
Potreros				
Cercas				
Plantación forestal				
Bosque ribereño				
Monte o Guamil				

* 1=Poste, 2=Leña, 3=Madera, 4=Medicinal, 5=Comestible, 6=Forraje, 7=Artesanal, 8=Sombra

4.2. ¿Qué hace o fabrica con la madera que obtiene de los árboles de su rancho?

(1) Horcones	(4) Muebles	
(2) Polines o barrotos	(5) Utensilios (cucharones, mangos, etc)	
(3) Vigas	(6) Otro (especifique) _____	

4.3 ¿De los árboles que tiene en sus potreros, qué frutos son dañinos para el ganado?

4.4 ¿Qué árboles se consideran sombras malas?

¿Por qué? _____

4.5. ¿Cree usted que los árboles que tienen frutos en forma de vainas son altamente nutritivos para el ganado? (1) Sí ____ (2) No ____
 ¿Por qué?:

4.6. ¿Cree usted que los árboles que tienen hojas pequeñas y suaves son más nutritivas para el ganado? (1) Sí ____ (2) No ____
 ¿Por qué?:

4.7. ¿Qué pasa si podemos arboles como el cuailote y el cacahuananche?
 (1) Se muere el árbol ____ (2) Echa nuevas hojas ____

4.8. ¿De qué especies de árboles come fruto el ganado?

4.9 ¿Existen algunas especies que conservan sus frutos aún en tiempo de sequía?
 (1) Sí ____ (2) No ____
 ¿Cuáles?:

4.10. Señale lo que ha observado de las siguientes especies de árboles en el campo (Marque X):

Observación	Guamúchil	Huizache	Parota	Cacahuananche	Cuailote	Algarrobo	Otro:
(1) Es muy consumida							
(2) Mejora la reproducción							
(3) Mantiene la condición corporal							
(4) Resiste la sequía							
(5) Fácil propagación							
(6) Produce mucha hoja y frutos							
(7) Rebrotó fácil							

4.11. Mencione tres dificultades o problemas que le afectan en su actividad ganadera.

Entrevistó: _____

(ANEXO II)

**CATÁLOGO DE ESPECIES ARBÓREAS PRESENTES EN RANCHOS
GANADEROS DEL MUNICIPIO SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA**

