El Colegio de la Frontera Sur

VULNERABILIDAD E IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CAMPESINAS DE ALIMENTACIÓN DEL GANADO DURANTE EL ESTIAJE, EN LA CART-REBISE, CHIAPAS

TESIS
Presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Por

Lissy Rosabal Ayan

Correo electrónico: lrosabal@ecosur.edu.mx

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

2015

Dedico esta tesis:

A mi abuelo,

Por ser siempre el faro de mi vida.

A mis padres,

Por darme la vida, brindarme todo su apoyo, amor y seguridad.

A mi hermana,

Mi gran amiga, por brindarme su confianza y su perseverancia.

A Manuel Antonio Hernández Ramos,

Mi compañero, amigo y confidente por su apoyo, su paciencia y su amor.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo de todas las personas del ejido “Los Ángeles” municipio Villaflores, Chiapas, México que permitieron que esta investigación fuera posible.

A la familia Muñoa, por acogerme como un miembro más y en especial a:

Marbella Muñoa por permitirme compartir momentos importantes de mi vida y por su sincera amistad.

Clara Muñoa por permitirme formar parte de su familia.

Abel Muñoa por sus consejos e interesantes historias del tiempo no vivido por mí.

Agradezco las puertas que me abrió el posgrado, conocer personas muy queridas y únicas. A mis amigos, por dedicarme horas de reflexión, puntos de vista sorprendentes, sonrisas, lágrimas, bailes y mucha paciencia. A Alonso, Elizabeth (Chinos), Laila (mamita), Isis (pequeño tractorcito), Omar, Silvia (Shiva), Elma (mamá), Nicole (chiqui chiqui), Samuel (Samy), Xime, Ali, en fin Marías todos…

A mi tutor: Luis Enrique García Barrios, por apoyarme en este arduo proceso y guiar mi formación.

A mi comité: por orientarme y apoyar mi investigación.

A Romeo Trujillo por sus valiosos consejos, su apoyo incondicional y su amistad.

A mis sinodales: por sus sugerencias.

Al laboratorio de suelos de ECOSUR por apoyarme en el procesamiento de las muestras de suelo.

A ECOSUR (El Colegio de la Frontera Sur) por aceptarme en su comunidad. En especial a Claudia Corzo, por su paciencia, amabilidad y bella sonrisa.

A CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia tecnología), por apoyar la posibilidad de vivir esta experiencia.

ÍNDICE

RESUMEN 8
I INTRODUCCIÓN 10
II ANTECEDENTES 13
I. La Ganadería en el Centro de Chiapas 13
II. Ganadería y Conservación Ambiental 14
2.1 El estiaje: un problema para la ganadería y para la conservación 14
III. Ganadería y Estiaje en Los Ángeles 15
3.1 Diferentes estrategias para sortear el estiaje en Los Ángeles 18
IV Consideraciones sobre la vulnerabilidad y sus efectos. 20
III OBJETIVOS 22
Objetivo general: 22
Objetivos particulares: 22
IV HIPÓTESIS 23
V MATERIALES Y MÉTODOS 24
I. Zona de estudio 24
1.1 La Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE), Chiapas, México 24
1.2 Hidrología 24
1.3 Edafología 25
1.4 Ejido Los Ángeles, municipio Villaflores 26
II. Muestreo: selección de los ganaderos del ejido Los Ángeles 27
III. Acervos familiares: disponibilidad de tierras, estado general de los hatos y formas para garantizar la alimentación del ganado en el estiaje 29
IV. Determinación de la disponibilidad de alimentos en predios seleccionados 31
4.1 Tipo de Cobertura de Suelo (TCS) 31
4.2 Densidad Aparente del suelo (DA) 35
V Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera 36
VI Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje 36
6.1 Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el periodo 2012-2014 37
VII Análisis de la información 37
7.1 Análisis estadístico 37

VI RESULTADOS 38
I. Uso de los acervos familiares de doce productores para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje 38
1.1 Disponibilidad de tierras y estado general de los hatos de doce ganaderos 38
1.2 Formas de garantizar la alimentación del ganado en la época de estiaje 39
II. Disponibilidad de alimentos en predios seleccionados de once ganaderos para mayo de 2014 48
2.1 Tipos de cobertura de suelos (TCS) y estratos herbáceos (ET) 48
2.2 Registro de Plantas palatables (PP) y Plantas No Palatables (PNP) 51
2.3 TCS y estratos herbáceos (ET) según el uso de los predios (pastizales inducidos o maizales) 54
2.4 Estudio de la densidad aparente de suelos (DA) en los predios seleccionados. 56
III. Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera 59
3.1 Producción de leche y elaboración de queso 59
3.2 Pie de cría mediante la venta de becerros al destete 60
3.3 Análisis de los ingresos/egresos económicos por la actividad ganadera 61
IV. Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje 64
4.1 Adaptación de los ganaderos para superar la época de estiaje mediante el uso de los acervos familiares y diferentes actividades agropecuarias 64
4.1.1 Papel de la ganadería entre las diferentes actividades agropecuarias que realizan los productores del ejido Los Ángeles 64
4.1.2 Hacia dónde enfocan su principal esfuerzo los productores durante la época de estiaje 67
4.2 Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el periodo 2012-2014 70
VII DISCUSIÓN 75
I. Uso de los acervos familiares de doce productores para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje 75
II. Disponibilidad de alimentos para mayo de 2014 en predios seleccionados de once ganaderos 77
III. Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera 80

IV. Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje 82
VIII CONCLUSIONES 86
IX RECOMENDACIONES 87
X LITERATURA CITADA 88
XI ANEXOS 96
Encuesta 1. Metas y Riesgos para alimentar el ganado durante el estiaje 96
en el ejido Los Ángeles, Villaflores 96
Encuesta 2. Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el ejido Los Ángeles, Villaflores (últimos 3 años). 98

RESUMEN

La actividad ganadera en Chiapas es importante en la dinámica económica dentro de las familias campesinas. Dominan la ganadería bovina doble propósito en condiciones extensivas o semi-extensivas. Esta práctica entra en conflicto con las reservas biológicas y zonas de amortiguamiento (ZA), debido a los efectos negativos de la época de estiaje. El ejido Los Ángeles se ubica en la ZA de la Reserva de la Biósfera La Sepultura (REBISE), Chiapas. Actualmente, se practica la ganadería extensiva en áreas de agostadero. Las estrategias que desarrollan para garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje dependen de los acervos familiares y los objetivos del productor. Pese a que incorporan alimentos de reciente exploración, se presenta desnutrición y muerte del ganado. Esto representa diferentes condiciones de vulnerabilidad para las familias. La presente investigación tuvo como objetivo identificar la diversidad, impacto y vulnerabilidad de las estrategias que despliegan los productores para procurar alimento al ganado en la época de estiaje, y su relación con diferentes objetivos y acervos familiares. Para ello se calendarizó los alimentos suplementados en canoa. Se estudió la disponibilidad de alimentos en predios seleccionados y las causas de muerte del ganado. Como resultado, se identificaron cuatro estrategias para alimentar el ganado durante el estiaje: A) animales al partir, B) rotación anual en áreas de agostadero, C) renta de pastizales y D) suplementación en canoa. 100% de los productores rotaron el ganado en agostaderos y 92% suplementó en canoa. Todos poseen pastizales inducidos, donde existe la mayor carga animal durante el estiaje, 3.8 UA/ha. La venta de becerros es el producto que mayor ganancia le

reporta al productor. Reconocen la ganadería como la principal fuente de ingreso pero la complementan con prácticas agrícolas. Aunque se preparan para la época de secas, de forma anual mueren animales principalmente vacas adultas y becerros lactantes.

Palabras clave: acervos familiares, disponibilidad de alimentos, objetivos de producción, ingresos y egresos económicos, áreas de agostadero.

I INTRODUCCIÓN

En las regiones tropicales la época de estiaje representa uno de los principales factores limitantes para la ganadería bovina. El efecto más notable y detrimental de esta época, sobre la producción y reproducción bovina, es indirecto. Se manifiesta a través de la reduccion de la disponibilidad de forrajes, así como en la marcada disminución de su valor nutritivo, especialmente en las gramíneas (Morillo, 1994). Por ello en estas regiones ganaderas la transformación a pastizales es el principal proceso de cambio de todos los tipos de vegetación.

En Chiapas, casi toda la ganadería bovina se desarrolla en condiciones de pastoreo extensivo. En muchas comunidades campesinas se practica la ganadería bajo un esquema de manejo agrosilvopastoril tradicional. Además de integrarse a la producción agrícola, el pastoreo se realiza en unidades con un gradiente de arborizacion utilizados de forma alterna durante el ciclo anual (Nahed *et al*., 2009). La ganadería doble propósito tiene importancia económica y social en el estado al participar con el 92% del volumen total de leche producida e incluir el 60% de los bovinos (INE, 1991 citado en Gómez-Castro *et al*., 2002).

Las familias campesinas chiapanecas han diversificado las estrategias para garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje. Los esquemas de manejo dependen de la cantidad de ganado y de los recursos disponibles del productor (Cruz-Morales *et al*., 2011). En ocasiones, las estrategias impiden que se reconcilie el desarrollo económico y el bienestar social, con la restauración y la conservación de los recursos naturales (Alemán *et al*., 2007; Valdivieso-Pérez *et*

al., 2012). Las decisiones que se toman en esta época impactan en los acervos familiares económica y ambientalmente (Lopez *et al*., 2010; García-Barrios *et al*., 2012).

El ejido Los Ángeles se encuentra en el municipio de Villaflores, en la región Frailesca del Estado de Chiapas. Este ejido se fundó hace 55 años, pero hace apenas 31 años que practica la ganadería. Esto se propició con el primer crédito ganadero que le otorgó el gobierno (Valdivieso-Pérez, 2008). Desde entonces manejan ganado bovino de forma extensiva.

La época de estiaje afecta negativamente la actividad ganadera del ejido Los Ángeles. La escasez de forraje para el ganado durante el estiaje decrementa el proceso de producción, tanto en términos de acervos y economía familiar como ambientales. En muchas ocasiones, para los productores es difícil garantizar la alimentación e incluso la supervivencia del ganado durante esta época. En respuesta, los productores diversifican sus estrategias. El manejo del ganado impacta en la cobertura herbácea y en la productividad primaria, tanto en el período de secas como de manera acumulativa a lo largo de los años.

La presente investigación se desarrolló para identificar la diversidad de estrategias que desarrollan los ganaderos durante la época de estiaje para garantizar la alimentación del ganado. A su vez, profundizar en el impacto y la vulnerabilidad que generan estas estrategias y su relación con los diferentes objetivos de producción y los acervos que poseen cada familia.

La presente forma parte de investigaciones que se están desarrollando en ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas por parte de investigadores y estudiantes asociados. Tiene como propósito profundizar en las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Los productores del ejido Los Ángeles despliegan diferentes estrategias para procurar alimento al ganado en la época de estiaje?
2. ¿La diversidad, impacto y vulnerabilidad de estas estrategias depende de los objetivos de producción y los acervos familiares?

II ANTECEDENTES

I. La Ganadería en el Centro de Chiapas

La actividad ganadera en Chiapas juega un papel importante en la dinámica económica dentro de las comunidades indígenas y campesinas (Gómez-Castro *et al*., 2013). Se trata de sistemas de producción agropecuaria con baja productividad y en proceso de deterioro. Dentro de estos sistemas dominan los de ganado bovino de doble propósito en condiciones extensivas o semi-extensivas (Gómez-Castro *et al*., 2002) lo que genera degradación de la vegetación, los suelos, las aguas y la calidad del producto pecuario (García-Barrios *et al*., 2012).

Los ranchos ganaderos de los municipios del centro de Chiapas aportan el 90.8% del total de leche, concentran el 77.8% de bovinos y el 55.4% de las unidades ganaderas de doble propósito. Estudios recientes demuestran que el incremento en producción de leche y carne obedecen al aumento de la superficie de pastizales permanentes (una parte importante en estados avanzados de degradación), más que al mejoramiento de la productividad de los animales (Gómez-Castro *et al.*, 2002).

En Chiapas, la región Frailesca destaca por su producción agrícola, y por su riqueza de recursos naturales, ya que en su interior se encuentran porciones de cinco áreas naturales protegidas: La Sepultura, La Frailescana, La Concordia Zaragoza, La Lluvia y el Triunfo. El municipio de Villaflores se encuentra en la Reserva de La Biósfera “La Sepultura” (REBISE) y es uno de los más importantes en cuanto a la producción agropecuaria. Más del 60% del ingreso de las familias

proviene del sector primario. En el 2013 en el municipio se produjeron 7,400 toneladas de ganado bovino en pie; 3,731 toneladas de carne en canal y un total de 38, 783, 340 litros de leche (SIAP; 2013).

II. Ganadería y Conservación Ambiental

La delimitación de reservas biológicas (REBI) y de zonas de amortiguamiento (ZA) alrededor de ellas ha sido, hasta ahora, la estrategia más socorrida para promover la conservación de flora y fauna silvestre en Chiapas. Esta medida se ha tomado para tratar de frenar el desmonte continuo de tierras boscosas para la agricultura y la ganadería. Esta estrategia supone que las áreas de amortiguamiento deben tener un paisaje diversificado. La actividad agropecuaria de sus habitantes debe generar un mosaico de usos del suelo que incluya fragmentos de vegetación primaria y secundaria, y la actividad agrícola y ganadera debe estar basada en prácticas amigables con el ambiente (Valdivieso-Pérez, 2008).

2.1 El estiaje: un problema para la ganadería y para la conservación

Las prácticas amigables de la actividad agropecuaria se ven comprometidas durante la época de sequía (Cruz-Morales *et al*., 2011). Esta época representa un problema de primer orden por sus efectos negativos en la actividad ganadera. El déficit de alimento y en algunos lugares la falta de agua puede resultar devastadora. Se le asocia con daños ecológicos, disminución de las actividades económicas, desempleo y movimientos migratorios de la población (López-Reyes *et al*., 2010).

Al avanzar el período de secas, el forraje en los potreros se vuelve prácticamente nulo, el ganado es llevado a parcelas de maíz y alimentado con rastrojo. El rastrojeo durante esta época resuelve un problema a corto plazo pero impide rehabilitar los suelos a largo plazo (Rufino *et al*., 2011). Como esto también es insuficiente, algunos productores complementan la dieta con otros subproductos disponibles, como grano de maíz molido y melaza. Otra alternativa es soltar el ganado en el monte (Antelmo com. pers., 2013), es decir, en las áreas de acahual y bosque de la ZA, e incluso de la periferia de la zona núcleo. En este caso entra en conflicto el interés de la población local por producir y poblar, y el interés de los gobiernos y otros grupos sociales por conservar o controlar sus recursos naturales (García-Barrios *et al*., 2012).

A pesar de estos distintos esfuerzos, no se evita que en los meses de escasez de forraje, baje la producción de leche (Gómez-Castro *et al*., 2002), se afecte el peso del ganado y su tasa de reproducción (López-Reyes *et al*., 2010) e incluso haya muerte de animales (Rufino *et al*., 2011).

III. Ganadería y Estiaje en Los Ángeles

El ejido Los Ángeles del municipio de Villaflores, es una comunidad representativa de los asentamientos de la ZA de la REBISE en Chiapas, México. Se ubica en la parte alta de la Cuenca del Río El Tablón (CART) en la región fisiográfica Sierra Madre de Chiapas, y fue fundado en 1960. Su población de pequeños y medianos productores se ha tenido que adaptar de manera muy dinámica a los continuos cambios macroeconómicos y políticos que han impactado la gestión de este

territorio en los últimos 50 años (García-Barrios *et al*., 2012). Como resultado, en este lugar la ganadería es hoy una actividad de suma importancia económica (Vides-Borrell, 2011).

En 1995 se decretó la REBISE, y se definieron los límites formales a la expansión de la actividad agropecuaria dentro de la ZA y algunas medidas de control del uso del suelo (Valdivieso-Pérez, 2008). De esta forma el acceso a los recursos naturales ha sido regulado principalmente por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y se ha restringido la expansión de la actividad agropecuaria (Aguilar, 2011).

Actualmente, en el ejido se practica la ganadería bajo un esquema de pastoreo extensivo en áreas de agostadero[1] que van desde pastizales abiertos a espacios con una fuerte presencia del componente arbóreo en distintos arreglos: en forma de masas forestales, bosquetes, cercos vivos y árboles dispersos (García-Barrios *et al*., 2006). Las áreas de pastizales se expanden e invaden el bosque a pesar de que el área tiene el estatus de ZA de la REBISE. Más importante aún, el ganado está pastando en áreas profundas del bosque y dificulta el reclutamiento de árboles para la persistencia del bosque a largo plazo (García-Barrios *et al*., 2009). Además, la falta de cobertura de los suelos de una parte importante de los predios agrícolas y ganaderos está contribuyendo a la erosión, a los deslaves y al azolve del cauce del río El Tablón (García-Barrios *et al*., 2006) lo que propicia la búsqueda de nuevas tierras.

[1] Agostadero: todos los diferentes tipos de unidades de pastoreo: pastizales, maizales, acahuales y bosques.

Se identifica un conflicto entre las necesidades de alimentación del ganado que pasta y ramonea en pastizales, maizales, acahuales y bosques, y los procesos de restauración y conservación de áreas arboladas.

La época de estiaje significa para los ganaderos una disminución o falta de alimento para sus vacas. Esta representa la mayor dificultad a superar, pues aparentemente no existen problemas con el agua (Uliber com. pers., 2013). Para garantizar la alimentación y en ocasiones la supervivencia del ganado, en la época de seca los productores diversifican sus estrategias. Como consecuencia incorporan alimentos de reciente exploración como: pollinaza (o gallinaza), maíz molido con sorgo y grano con rastrojo molido, y mantienen las prácticas convencionales de: rastrojeo, pastoreo libre en pastizal, pastoreo en pastizales con árboles y monte (Cruz-Morales *et al*., 2011). A su vez realizan rotaciones entre potreros, potrero-maizal, potrero-acahual y potrero-bosque (Valdivieso-Pérez, 2008). Pero aun así se presenta la desnutrición y muerte del ganado por diversas causas.

Además, se anticipa que el cambio climático en la Sierra y la REBISE incrementen la duración e intensidad de la época de sequía. Se afectarán los ecosistemas, los recursos naturales, los servicios ambientales y las actividades productivas como la ganadería y la agricultura, entre otras. El incremento de la duración e intensidad de la época de sequía impactará en el bienestar social y económico de los pobladores de los ejidos ubicados en REBI y ZA, como es el caso de Los Ángeles. Como principio precautorio se están desarrollando Programas Pilotos de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas en el Sureste de

México que generen condiciones favorables para las acciones de adaptación (CONANP, 2011). Pero la incertidumbre permanece.

3.1 Diferentes estrategias para sortear el estiaje en Los Ángeles

Para sostener (reproducir) un proceso de producción ganadero, el productor debe disponer de una serie de acervos: de tierras aceptablemente fértiles, preferentemente bajo diferentes usos; de animales en capacidad reproductiva; de forrajes disponibles en sus predios y/o de forrajes que puede adquirir con dinero. Cada uno de estos factores inciden en la disponibilidad de forraje de manera diferente: a corto, mediano o largo plazo (Cuadro 1). Todos ellos se ven afectados de forma variable por el estiaje y a su vez impactan de manera diferente en las posibilidades del productor para hacer frente a las limitaciones de alimentación durante esta época.

En dependencia de los acervos familiares, los productores se fijan un rango de objetivos y definen estrategias que van adaptando para lograr la alimentación del ganado durante el estiaje. Los objetivos pueden ser ambiciosos (producción de leche, reproducción, crecimiento y engorda) o modestos (mantener en su peso al ganado o no dejarlo morir).

La estacionalidad de los alimentos para el ganado vuelve vulnerable el proceso de producción durante el estiaje, tanto en términos económicos (se perjudica el ingreso monetario familiar y otros acervos) como ambientales (se perjudican los pastizales, los acahuales y los bosques). El manejo del ganado durante esta época impacta en la cobertura herbácea y en la productividad primaria, tanto

durante un período de secas como de manera acumulativa a lo largo de los años. La vulnerabilidad puede conducir al colapso del proceso productivo ganadero en la unidad de producción a corto, mediano y largo plazo. Este riesgo depende de los acervos familiares disponibles.

Debido a esta crítica situación, los productores buscan opciones para mejorar y garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje. Existe relativo consenso entre productores y actores externos que el cultivo y/o adquisición de suplementos alimenticios puede reducir la presión estos animales sobre pastizales, acahuales y bosques durante la época de estiaje. El beneficio podría ser económico y también podría ser ambiental.

Desde el año 2007 se está desarrollando un proyecto de innovación silvopastoril en las laderas tropicales subhúmedas de la ZA de la REBISE. El proyecto busca identificar y promover de manera participativa las condiciones técnicas y sociales que permitan a los pequeños ganaderos adoptar estas prácticas (García-Barrios *etal*., 2012). Los sistemas silvopastoriles son una opción agroforestal que mejora la producción animal en un contexto de conservación de los recursos naturales e incorpora el conocimiento tradicional de los productores con nuevas tecnologías (Jiménez, 2001). Pero no todos los productores han adoptado estas nuevas formas de alimentar el ganado durante el estiaje. Las estrategias que desplieguen, los objetivos y acervos familiares que tiene cada productor influyen en el interés de hacerlo o no.

La época de estiaje es el momento más crítico en el ciclo anual de mantenimiento y reproducción del hato ganadero. Dependiendo de los objetivos de la producción y los acervos familiares, los productores despliegan diferentes estrategias para tratar de garantizar la alimentación del ganado en este periodo. Las decisiones que se toman durante esta época impactan en los productos en especies y el ingreso monetario familiar, y en la cobertura herbácea y la fertilidad de los suelos en los pastizales al final de la misma. Esto genera diferentes condiciones de vulnerabilidad que se expresan en colapsos a corto, mediano y largo plazo de los diferentes acervos (dinero, hato, productividad primaria, propiedad de la tierra). Es importante conocer y entender cuáles son las fuerzas motrices que influyen en las estrategias de alimentación e identificar aquellos que pudieran mejorarse con el cultivo de pastos de corte y de árboles forrajeros, lo cual fue abordado en esta tesis.

IV Consideraciones sobre la vulnerabilidad y sus efectos.

Las familias campesinas son heterogéneas porque cuentan con diferentes cantidades y tipos de acervos (Modos de Vida, DFID, 2005), los cuales son utilizados y combinados para generar estrategias de vida. De esta forma se incluyen en el hogar tanto estrategias agrícolas como no agrícolas que conforman el abanico de actividades del mismo. Las estrategias de las familias son dinámicas. Responden a las amenazas y oportunidades que se les presente. De esta forma se adaptan consecuentemente (estrategias adaptativas) (Aguilar, 2011; Twomlow *et al*., 2008).

Para los ganaderos del ejido Los Ángeles la época de sequía es un riesgo; para algunos implica desnutrición y/o muerte de los animales, o la necesidad de vender los animales a finales de la época de lluvia para volver a comprar a principios de esta. Esto representa diferentes condiciones de vulnerabilidad para estas familias ganaderas.

Según Chambers (2006), la vulnerabilidad es la exposicion a contingencias y estreses y dificultades para enfrentarlas. Tiene dos formas: una externa de riesgos, choques y estrés,y una interna relacionada con un estado indefenso, o laincapacidad de hacer frente a la situación sin pérdidas. Estas pueden implicar ser físicamente más debil, económicamente empobrecido, socialmente dependiente, humillado o psicológicamente dañado, la exposición a un alto nivel de riesgo afecta los medios de vida de los hogares. Es decir, afecta las capacidades, activos (tanto recursos naturales como sociales) y las actividades necesarias para ganarse la vida (DFID, 2005). La característica principal de los factores de vulnerabilidad, en el caso de las comunidades de El Tablón, es que no pueden ser controlados por las acciones de las familias en el corto y mediano plazo (Aguilar, 2011).

III OBJETIVOS

Objetivo general:

Identificar la diversidad, impacto y vulnerabilidad de las estrategias que despliegan los productores para procurar alimento al ganado en la época de estiaje, y su relación con diferentes objetivos y acervos familiares.

Objetivos particulares:

1. Identificar los acervos familiares y las estrategias de alimentación durante la época de estiaje de los productores.
2. Evaluar el impacto de las estrategias de alimentación durante la época de estiaje en el estado del pastizal.
3. Identificar los objetivos de producción ganadera y estimar su efecto en el ingreso monetario familiar.
4. Identificar factores biofísicos y socioeconómicos que han influido en la capacidad que tuvieron los productores para alimentar adecuadamente a su ganado durante los últimos 3 años.

IV HIPÓTESIS

1) Los productores del ejido Los Ángeles despliegan diferentes estrategias para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje. Estas estrategias se llevan a cabo según los objetivos de producción y los acervos familiares.
2) Los productores que posean mayores acervos familiares podrán mantener mejores condiciones para enfrentar la época de estiaje, sin pérdida de animales.

V MATERIALES Y MÉTODOS

I. Zona de estudio

1.1 La Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE), Chiapas, México

El estado de Chiapas es considerado la segunda entidad de la República Mexicana en cuanto a riqueza y diversidad biológica. Cuenta con el mayor número de Reservas de la Biosfera: Montes Azules, El Triunfo, Lacantún, La Encrucijada y La Sepultura (INE, 1999).

La REBISE está ubicada en la región fisiográfica Sierra Madre de Chiapas, que es una franja montañosa paralela a la costa del Pacífico. Recorre el Estado en dirección noreste-sureste, continuándose en el Estado de Oaxaca y la República de Guatemala, respectivamente. Limita al norte y noreste con la Depresión Central de Chiapas, al este con las cumbres de la Sierra Madre en su continuación hacia el Soconusco, al sur con la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas y al oeste con las estribaciones de la misma Sierra Madre, hacia el Estado de Oaxaca (Hernández, 1995 citado en INE, 1999). Comprende parte de los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villacorzo y Villaflores. Este último abarca el 25%, la mayor superficie (41 827 ha).

1.2 Hidrología

La REBISE, como parte de la Sierra Madre, constituye el parteaguas entre la vertiente del Océano Pacífico que corresponde a la Región Hidrológica de la Costa de Chiapas (RH23) y la vertiente de la depresión Central de Chiapas correspondiente a la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta (RH30) (INEGI, 1992

citado en INE 1999). De esta última cuenca se originan los ríos Tres Picos, El Tablón, Catarina y Sierra Morena (SSP, 1981 citado en INE, 1999). La Cuenca Alta del Río El Tablón (CART) incluye la zona núcleo más extensa de la Reserva, así como, una porción significativa de su Zona de Amortiguamiento (ZA) (Valdivieso-Pérez, 2011).

El agua que se origina en la región de la REBISE es uno de los principales servicios ambientales que ofrece el área. Beneficia a 126 localidades de La Sepultura, así como a las ciudades de Arriaga, Tonalá y en parte a Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Chiapas (INE, 1999).

1.3 Edafología

Los suelos predominantes son Regosoles eútricos. Son de fertilidad variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y pedregosidad. Son de textura franco-arenoso y de susceptibilidad variable a la erosión debido a la topografía. Presentan fertilidad de moderada a alta, previo a la deforestación. Únicamente el bosque posee la suficiente capacidad para estabilizar al suelo de los agentes erosivos (INE, 1999).

Esta reserva se caracteriza por lo escarpado y quebrado del terreno. Alcanza pendientes mayores al 100%, complejas y muy escarpadas (Zuñiga, 2010), lo que resulta en numerosos sucesos de derrumbes y deslaves durante la estación lluviosa. Es una región altamente susceptible a la erosión (Mulleried, 1957 citado en INE, 1999).

1.4 Ejido Los Ángeles, municipio Villaflores

El estudio se realizó en el ejido Los Ángeles, municipio de Villaflores. El ejido se ubica en los asentamientos de la ZA de la REBISE. El ejido tiene un relieve montañoso abrupto y abarca una superficie total de 4739,48 ha con altitudes que van desde 970 a 1500 msnm (Figura 1). Presenta un clima A(c)m(w): semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, con un porcentaje invernal de lluvias inferior al 5% y una precipitación total anual entre 2000 y 2500 mm. La temperatura media anual varía entre los 20 y 22°C (Figura 2) (Valdivieso-Pérez, 2008).

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica del ejido Los Ángeles, REBISE, Chiapas (LAIGE, 2008 citada en Valdivieso-Pérez, 2011).

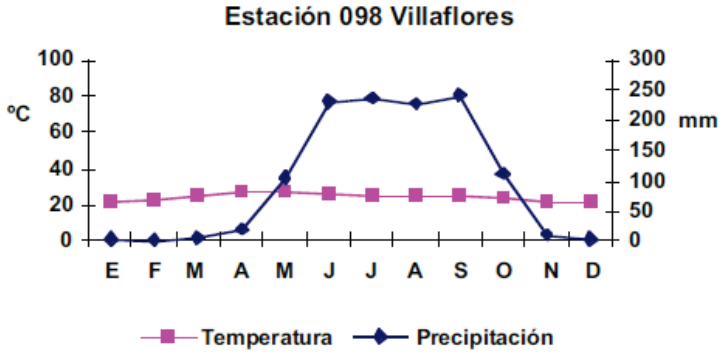

Figura 2. Climograma de la estación meteorológica del municipio de Villaflores, REBISE, Chiapas (INE, 1999). Último año de registro de la estación meteorológica.

II. Muestreo: selección de los ganaderos del ejido Los Ángeles

En el periodo de febrero a julio de 2014 se recolectó información de las prácticas de manejo de todo el año. Estas prácticas se calendarizaron para trece productores del ejido. Para ello se empleó la técnica de muestreo no probabilístico intencional (IESA-CSIC, 2009). Se usó el listado de Valdivieso y Vides (2012, No publicado). Trabajaron con 18 productores en la determinación de edad y peso promedio del destete de becerros y la rotación de los hatos. Para la selección de los productores escogieron: aquellos con los que habían trabajado previamente y que pertenecieran a la Asociación Ganadera del ejido.

Para el año 2014, de los 18 productores: tres no poseían ganado y cinco no desearon participar en el presente proceso investigativo o plantearon que no tenían el tiempo suficiente. De esta forma se realizó la presente investigación con diez productores de aquel listado, los cuales ayudaron a que se incorporaron otros tres productores utilizándose la técnica bola de nieve.

Se recolectó información de prácticas que realizaron durante todo el año. En este tiempo un productor le rentó todos los animales a otro. Este último manejó los dos hatos como propios: dio la misma alimentación, rotación y uso de las áreas de agostadero. Este caso se registró como un solo productor, por lo que se trabajó con doce ganaderos.

A este grupo de productores se les determinó sus acervos familiares, objetivos de producción, actividades agropecuarias e ingresos económicos (Cuadro 1). En los predios seleccionados se colectaron datos de Tipo de Cobertura de Suelo (TCS) según las topoformas (porcentaje de plantas palatables -%PP, porcentaje de plantas no palatables-%PNP y porcentaje de suelo desnudo-%SD), % estratos de PP y DA. Para este estudio, uno de los productores no presentó el predio con las características requeridas (predio sin que pastara el ganado por un mes) por lo que se trabajó con once. Se determinó la rotación del ganado en diferentes áreas de agostadero, el tamaño del hato y el tiempo de permanencia en cada parcela. Además se registró el tipo de alimentación que le dieron a los bovinos para el periodo de marzo-junio.

Cuadro 1. Categorías de los factores que influyen en las estrategias de los productores para tratar de garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje.

Acervos familiares	Objetivos del productor	Condiciones de vulnerabilidad
Tierras aceptablemente fértiles (preferentemente bajo diferentes usos)	Producción de leche	Corto plazo - presente (año del estudio, 2014)
Cantidad de animales en capacidad reproductiva	Reproducción	Mediano plazo - pasado (últimos tres

		años, 2012-2014)
Forrajes disponibles en sus predios	Crecimiento y engorda modesta	Largo plazo - proceso (año del estudio, 2014)
Forrajes que puede adquirir con dinero	Suplementar	
	No dejarlo morir	

Posteriormente se amplió la muestra de ganaderos. Para ello se usó listados de estudios previos (Aguilar, 2010; Zabala, 2010 y Valdivieso y Vides, 2012 (No publicado)) para actualizar los ganaderos del ejido en el 2014. Se identificaron 50 productores dueños de ganado bovino. De los 50 productores: dos no desearon participar en el presente proceso investigativo, dos manejaron ganado hasta el 2011 y tres hasta el 2012. El resto, 43 ganaderos, participaron en el estudio relacionado con las condiciones de vulnerabilidad de los productores para alimentar al ganado en la época de estiaje. También participaron en el estudio retrospectivo de la muerte bovina en los últimos tres años (2012-2014).

III. Acervos familiares: disponibilidad de tierras, estado general de los hatos y formas para garantizar la alimentación del ganado en el estiaje

Mediante visitas a las parcelas, observación directa y cuestionarios aplicados a los ganaderos por la técnica de entrevista informal semiestructurada (Vela-Peón, 2001) se determinó el tamaño de los predios propiedad de los doce ganaderos y la cantidad de bovinos que poseían. El hato ganadero se clasificó según las equivalencias por Unidad Animal (UA). Una UA es una vaca adulta gestante con peso aproximado de 400-450 kg (SAGARPA, 2008 citado en Leos-Rodríguez *et*

al., 2008) que consume el 3% de su peso vivo en forraje (materia seca) por día (Cuadro 2).

Cuadro 2. Equivalencias de la UA utilizada para los hatos ganaderos por cada productor.

Hato	Siglas	Equivalencia
Vaca adulta (vientre bovino)	VA	1.00
Toro adulto (mayor de 2 años)	TA	1.25
Cría destetada (8-12 meses)	CD	0.60
Novillo o novillona (12-24 meses)	N	0.75
Bovino de 2 años o vaca primeriza	BP	0.90
Becerro lactante	BL	

Mediante entrevista no estructurada (Vela-Peón, 2001) se recopiló información detallada de las diferentes formas que emplearon para alimentar el ganado en la época de estiaje de 2014:

a) Animales al partir

Se registró qué productores tuvieron animales al partir y el número de animales en esta modalidad.

b) Rastrojeo, parte de la rotación anual en áreas de agostadero

Se realizó un estudio de la rotación del hato promedio entre los meses de marzo a junio de 2014, el tamaño de las parcelas según las áreas de agostadero: pastizal, acahual, bosque y maizal y el tiempo de permanencia. Se complementó el estudio con el cálculo del Coeficiente o Índice de Agostadero (IA) por parcela según las áreas de agostadero, excepto para maizal. Este índice nos indica la superficie

requerida para sostener una UA durante un año, de forma permanente y sin deteriorar los recursos (SAGARPA, 2000).

c) Renta de pastizales

Se identificó aquellos productores que rentaron pastizales. Los pastizales rentados se integraron en la calendarización del sistema de rotación anual. Para cada productor se obtuvo datos de tamaño de las parcelas, costo, tiempo de renta y la cantidad de animales que pastaron.

d) Suplementar en canoa

A través de entrevistas estructuradas (Vela-Peón, 2001) y observación en campo se realizó un inventario calendarizado mensual del tipo de alimentación que se le dio al ganado. Se identificó el tipo de animales que se alimentaron en canoa. Se comenzó en la época de secas (marzo) y se continuó hasta el primer mes de la época de lluvias (junio). Se determinó la cantidad y frecuencia de cada tipo de alimento por mes por productor. Se analizó cómo se mantuvo la alimentación del ganado en la transición de la época de secas a la de lluvias.

IV. Determinación de la disponibilidad de alimentos en predios seleccionados

4.1 Tipo de Cobertura de Suelo (TCS)

A principios del mes de abril se identificó, con cada productor, un predio que tuviera como mínimo dos meses de descanso previo y que se utilizara por el ganado durante el mes de mayo. De un total de 12 predios, 8 de ellos fueron

maizales ya cosechados y 4 fueron pastizales inducidos. Se muestrearon por separado las topoformas del predio de cada productor (Cuadro 4, Figura 3). A finales del mes de abril en las parcelas se determinó el tipo de cobertura de suelo (TCS) y se registraron, con su nombre científico, las plantas palatables y no palatables (Cuadro 3).

Para el mes de junio no se pudo determinar el TCS por parcela posterior al pastoreo de los hatos. Las lluvias se adelantaron y propiciaron el crecimiento de la cobertura herbácea. Sin embargo, se determinó la densidad aparente de los suelos (DA) según la topografía de cada parcela por productor. La DA se define como la masa de suelo por unidad de volumen (g/mL) (Rojas, 2012).

Cuadro 3. Clasificación de la frecuencia de TCS.

Siglas	**Clasificación**	**Descripción**[2]
SD	Suelo desnudo	Suelo con ausencia de plantas.
PP	Plantas palatables para el ganado	Se incluyen gramíneas y leguminosas.
PNP	Plantas no palatables para el ganado	Se incluyen acacias y hierba del burro (*Vernonia leiocarpha*).

[2] Según el criterio del productor de las plantas palatables y no palatablespara el ganado, encontradas en su potrero.

Cuadro 4. Clasificación de la topografía del terreno en potreros dónde se determinó el TCS (Figura 3).

Clasificación	Descripción de la topoforma
Loma	Zonas convexas donde se retiene menos humedad.
Ladera	Zonas que tienen más de X pendiente.
Plano	Zonas cóncavas donde se retiene más humedad. Zonas llanas, sin pendiente.

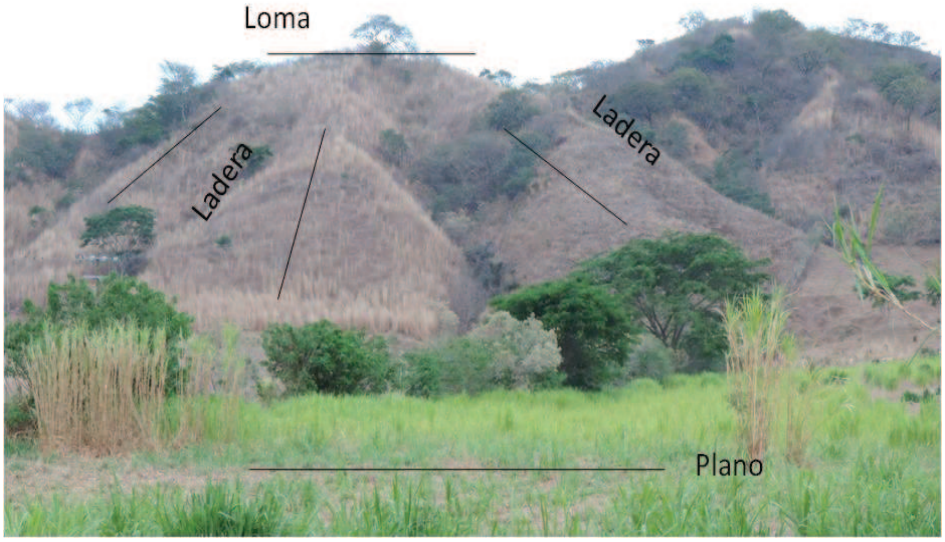

Figura 3. Clasificación de las topoformas del terreno. Fotografía: parcela del productor Don Edy Muñoa, tomada: 15/4/2014.

Se utilizó un diseño pseudo-experimental (Vidal-Abarca, 2005) (Cuadro 5). Para determinar el TCS se empleó el método de Intercepto por transecto (Herrick *et al*., 2009). Se realizó un transecto de 50 metros de longitud en cada una de las topoformas presentes en cada uno de los 12 predios. En cada metro del transecto se determinó el TCS. Se realizaron tres repeticiones en cada topoforma por predio. Este análisis se combinó con el método por cuadrantes (técnica de doble

muestreo) para conocer los estratos de las PP y así la disponibilidad de alimentos que tendría el ganado al momento de iniciarse el pastoreo a principios de mayo. Los conteos de los diferentes TCS a lo largo de cada transecto se convirtieron en frecuencias porcentuales y se les calculó la media y desviación estándar. Los análisis se realizaron según las especies presentes en cada predio.

Cuadro 5. Métodos, muestreos y repeticiones de las variables determinadas en el diseño cuasi-experimental.

Variables	**Métodos**	**Distancias de los muestreos en el transecto de 50 metros**	**Repeticiones (por cada topoforma por pedio)**
Determinación de los TCS	Intercepto por transecto de 50 metros	A cada metro	3
Altura de los Estratos	Cuadrantes de 0.50 x 0.50 metros	Cada 10 metros	3

Se evaluaron cuadrantes de 0.50 x 0.50 metros para clasificar la altura de los estratos herbáceos de los puntos que se clasificaron como PP. Se realizaron 3 repeticiones en cada topoforma por predio a lo largo del transecto (cada 10 metros) (Figura 4). Los estratos se clasificaron en dos tipos diferentes (Cuadro 6). Los estratos se convirtieron en frecuencias porcentuales y se les calculó la media y desviación estándar.

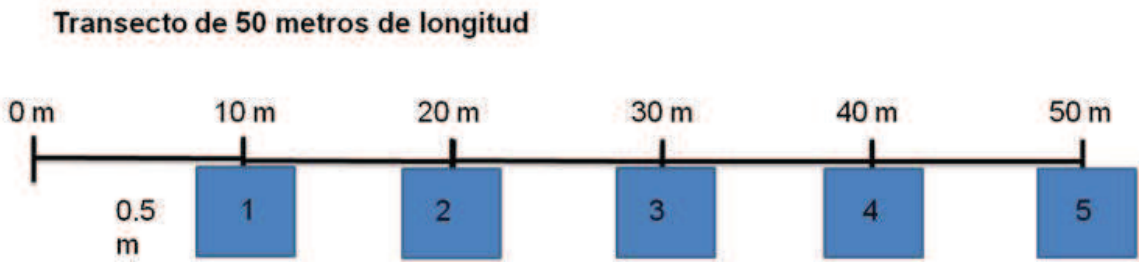

Figura 4. Combinación del método de transecto (para determinar TCS cada metro) con los cuadrantes de 0.5 x 0.5 m (determinar altura de los estratos herbáceos de PP).

Cuadro 6. Clasificación de los tipos de estratos de PP.

Clasificación	**Altura**	**Descripción**
BAJO	0-5 cm	Plantas de difícil acceso para que el ganado las coma.
ALTO	>5 cm	Plantas de fácil acceso para que el ganado las coma.

4.2 Densidad Aparente del suelo (DA)

Se determinó la DA a finales del mes de junio (ya había pastado el ganado) como indicador de la calidad del suelo (Astier-Calderón *et al.*, 2002). Este indicador describe la compactación del suelo mediante la relación entre sólidos y espacios porosos (Keller y Hakansoon, 2010). Para determinar la DA se empleó el método de probeta y balanza semi-analítica. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Análisis de Suelo y Plantas de ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas.

Para colectar de las muestras de suelo se utilizó un cilindro. Se tomaron al azar 10 puntos de muestra de suelo por parcela a una profundidad de 0-5cm y se agregaron en una sola muestra compuestas de suelo. Los puntos de colecta se

determinaron de forma aleatoria, según la clasificación de la topografía por predio (Cavazos y Rodríguez, 1992). Los métodos e interpretación de los análisis edafológicos se realizaron de acuerdo a la NOM-21-RECNAT-2000.

V Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera

Mediante entrevista estructurada (Vela-Peón, 2001) se identificaron los productos obtenidos de la producción ganadera. Se registró cómo se comportó el precio de la venta de los mismos desde los meses de marzo a junio y se trabajó con promedios. Estos datos se utilizaron para estimar los ingresos/egresos económicos que se obtuvieron solamente por la actividad ganadera.

Se representó en un esquema general cómo se comportarían estos elementos para el caso de un ganadero promedio que trabajó solo durante el 2014. El ingreso neto se obtuvo de la diferencia del ingreso bruto total y el egreso total. En el ingreso bruto total solamente se consideraron los ingresos monetarios adquiridos por la venta de los productos obtenidos de la actividad ganadera en el periodo marzo-junio (venta de leche y becerros al destete). El egreso total o costos de producción incluyen costos por servicios veterinarios, renta de pastizales, compra de alimentos y sal mineral.

VI Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje

Mediante entrevista estructurada (Vela-Peón, 2001) (Encuesta 1, Anexos) se determinó cuáles son las prácticas pecuarias y agrícolas que desarrollaron los

ganaderos durante el 2014. Previo a la época de estiaje qué medidas preventivas tomaron los ganaderos para enfrentarla. Además se identificó qué papel juega la ganadería dentro de sus actividades agropecuarias y entre sus fuentes de ingreso.

6.1 Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el periodo 2012-2014

Mediante entrevista semiestructurada (Vela-Peón, 2001) se realizó un estudio retrospectivo de la muerte del ganado enmarcado desde enero de 2012 hasta diciembre de 2014. Se hizo énfasis en la época en que ocurrió (secas y/o lluvias), la cantidad de UA que murieron y las causas de muerte (Encuesta 2, Anexos). Las causas de muerte se recategorizaron en eventos (Cuadro 9, Anexos). Se calculó la tasa de mortalidad, para un tamaño de muestra de 161 animales (total registrado para el periodo). Se determinó para animales adultos (vaca adulta (VA), bovino de 2 años o primeriza (BP), novillo o novillona (N) y toro adulto (TA)) y las crías (becerro lactante (BL) y cría destetada (CD)) mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de mortalidad} = \frac{\text{Número de animales muertos en el periodo}}{\text{Total de animales (n)}} *100$$

VII Análisis de la información

7.1 Análisis estadístico

Con los datos obtenidos se realizó estadística descriptiva. Se calculó frecuencia absoluta, frecuencia relativa, promedios, desviaciones estándares e intervalos de confianza ($p>0.05$) (Gómez, 1998). Con dicha información se elaboraron tablas y gráficos. Para este análisis se utilizaron hojas de cálculo Excel.

VI RESULTADOS

I. Uso de los acervos familiares de doce productores para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje

1.1 Disponibilidad de tierras y estado general de los hatos de doce ganaderos

Todos los ganaderos poseyeron en promedio 49 (± 29) ha de tierras, las que utilizaron como superficie de agostaderos. Excepto un ganadero, el resto tenía más de 25 ha. La mayoría, 66% de los productores evaluados, tiene de 30-60 ha y el 25% de 80-100 ha.

Salvo uno, todos tuvieron hatos con más de 21 animales con un mínimo de 50% de vacas adultas (VA) y un toro adulto (TA) para garantizar la capacidad reproductiva del hato y la producción de leche, en el caso de los que ordeñaron. 92 % de los productores tuvo al menos un bovino de 2 años o vaca primeriza (BP) y un novillo o novillona (N).

La cruza cebú-suizo es el tipo de ganado que prefieren los ganaderos, aunque han introducido otras razas. Además, 31% de los productores contó con animales de la raza Simmental, y 15% Brahaman, Sardo Negro y/o Indubrasil (Figura 5). En general los productores prefieren tener ganado con aptitud doble propósito (para venta de becerros y leche), aunque no todos los productores de la muestra ordeñan.

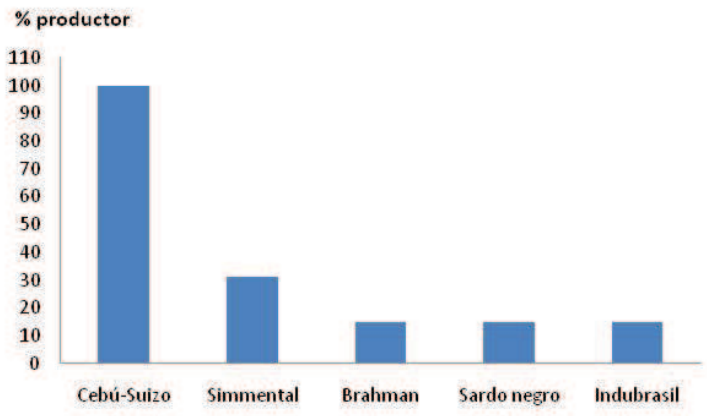

Figura 5. Frecuencia de las razas de ganado (%) que manejaron los doce productores del estudio en el ejido Los Ángeles.

Los hatos se alimentaron de forma convencional con el rastrojeo y el pastoreo en áreas de agostadero. También se utilizaron formas de alimentación de reciente exploración pero con los animales que se suplementaron en canoa. Los animales alimentados en canoa fueron: los de nueva incorporación al hato, las vacas de ordeña y los animales enfermos.

1.2 Formas de garantizar la alimentación del ganado en la época de estiaje

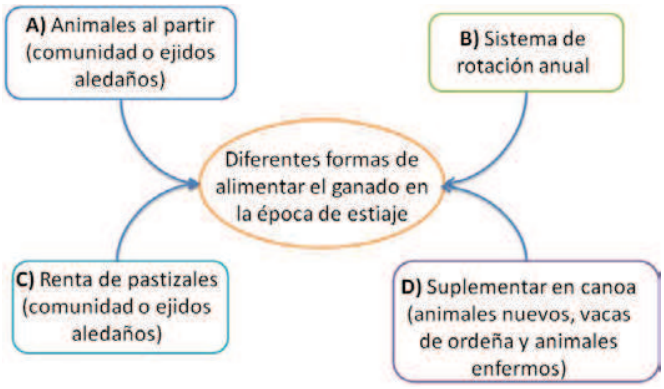

Figura 6. Formas para alimentar el ganado durante el estiaje de los doce ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014.

Se identificaron cuatro formas para alimentar los hatos durante la época de estiaje (Figura 6):

A) Animales al partir (Aparcería)

25% de los productores tuvieron acuerdos de aparcería con otros productores. Dieron cierta cantidad de animales a otro productor de comunidades cercanas para que los alimentara durante un año. De las crías de esos animales la mitad se le dio al cuidador y la mitad le correspondió al dueño. Dos productores lo dieron a ganaderos del ejido Los Ángeles, uno de ellos dio todo su hato. El tercero dio algunos animales a otro del ejido Agrónomos Mexicanos.

B) Sistema de rotación anual en áreas de agostadero

Se identificaron cuatro áreas de agostadero: pastizal, acahual, bosque y maizal. Durante todo el año, los ganaderos hicieron rotación de los hatos en las diferentes áreas de agostadero, según la disponibilidad de tierra que poseyeron. 83% de los productores cosechó maíz en el 2014 (Figura 7). En los maizales se presentó una carga animal (CA) promedio de 17.0 (± 19.5) UA/ha, con un rango de manejo de 1.9 – 55.0 UA/ha.

2013	2014											
Noviembre		SECAS			LLUVIAS							
Productor	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Sept.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**
1	12	12	2	2	2	20	9	20	9	20	12	12
2	4.5	4.5	12	12	12	12	12	3	3	3	3	3
3	36	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8
4	7	7	2	2	7	7	25	25	25	25	25	7
5	2	2	1.5	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6	10	10	10	10	10	70	70	70	70	10	10	10
7	10	10	0.5	0.5	10	10	10	10	10	10	10	10
8	61	61	61	61	61	29	29	29	29	29	6	6
9	30	30	2	2	15	15	15	50	50	50	50	30
10	18	18	4	4	18	18	5	3	18	18	5	3
11	3	3	3	3	3	10	22	22	10	22	22	10
12	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

Figura 7. Rotación anual en áreas de agostadero de los doce ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014.Los números de las celdas indican las hectáreas de las áreas de agostadero pastadas por mes. Pastizales; Acahual; Bosque y Maizal.

Los productores que sembraron maíz realizaron como mínimo dos meses de cosecha-rastrojeo durante la época de estiaje: 75% en marzo y 58% en abril. Para el caso de un productor el rastrojeo de los animales se realizó tanto en época de secas como de lluvias (Figura 8).

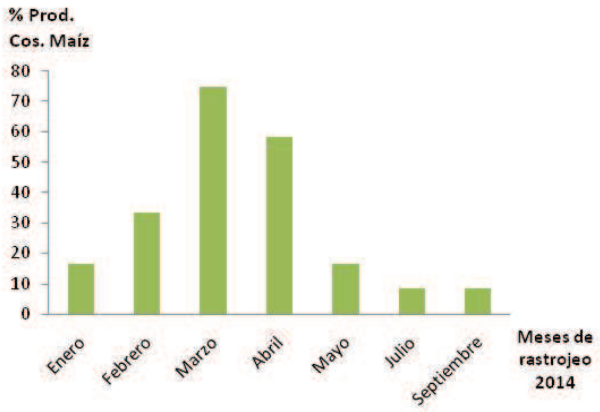

Figura 8. Actividad de rastrojeo de los doce ganaderos en el ejido Los Ángeles durante los meses de 2014. % Prod. Cos. Maíz: porcentaje de productores que cosecharon maíz.

En las áreas de agostadero, sin incluir maizales, se presentó CA promedio de 1.1 (± 0.6) UA/ha. De todos los productores, solo 42% tuvo acahuales, 17% bosques y un tanto igual presentó ambas áreas (Figura 9). 25% no tuvo ni bosques ni acahuales en sus áreas de agostadero. Las áreas de bosque presentaron CA=1.9 (± 0.6) UA/ha y las áreas de acahuales de 5.0 (± 7.6) UA/ha. En estas áreas se obtuvo desde subpastoreo hasta sobrepastoreo.

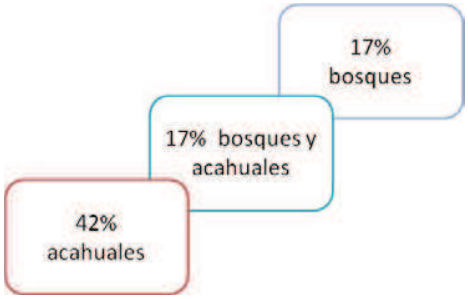

Figura 9. Distribución de las áreas de agostadero (%) de los doce ganaderos del ejido Los Ángeles durante 2014.Áreas de agostadero: acahuales y bosques.

Todos los productores tuvieron pastizal abierto, tanto propios como rentados (análisis posterior, C) Renta de pastizales). Solo en pastizales se tuvo CA=3.8 (± 3.7) UA/ha. En estas parcelas 25% de los ganaderos presentó CA en el rango de 0.6 -1.4 (± 3.7) UA/ha. Aunque CA de todas las áreas de agostadero está en el rango adecuado de acuerdo a los productores, la carga en pastizales abiertos es muy alta. 70% de los productores tuvo cargas mayores de 2.5 (± 3.7) UA/ha. De todas las áreas de agostadero, los pastizales son los únicos que queman. Lo hacen de forma controlada y en cierto periodo, debido a que el ejido se encuentra en la zona de amortiguamientos (ZA) de la reserva (REBISE).

Excepto un productor, el resto complementó la rotación del hato en áreas de agostadero con el suplemento de alimentos en canoa (análisis posterior D) Suplementar el hato en canoa). De esta forma, aunque se presentó altas CA en las áreas de agostadero, los hatos tenían alimentos en canoa. Estas dos estrategias se desarrollaron en conjunto durante el estiaje.

El estudio de rotación por las diferentes áreas de agostadero también se complementó con el análisis de las condiciones de disponibilidad de alimento para el mes de Mayo. En predios previamente seleccionados se evaluó el tipo de cobertura de suelo (TCS), los estratos herbáceos (ET) y la densidad aparente de los suelos (DA). Se integró la información con la cantidad de animales que se manejó y el tamaño de las parcelas correspondientes (Ver II. Disponibilidad de alimentos para el mes de mayo de 2014 en predios seleccionados).

C) Renta de pastizales

25% de los productores utilizó pastizales rentados, un productor en la comunidad Los Laureles (comunidad próxima al ejido) y los otros dos en el ejido Los Ángeles. Los predios se rentaron en la época de lluvias, de 4-5 meses aproximadamente (Figura 10). La renta de los pastizales costó $334.00 pesos/ha/mes en dos casos, el tercero intercambió la actividad de sembrar, fertilizar y cosechar ¼ ha de frijol al propietario del pastizal por la renta del mismo.

2013	2014											
Noviembre		SECAS			LLUVIAS							
Productor	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Sept.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**
1	12	12	2	2	2	20	9	20	9	20	12	12
2	4.5	4.5	12	12	12	12	12	3	3	3	3	3
5	2	2	1.5	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

Figura 10. Calendarización de tres ganaderos que rentaron pastizales en el ejido Los Ángeles y en la comunidad Los Laureles durante 2014. Los números de las celdas indican las hectáreas de las áreas de agostadero pastadas por mes. ■ Pastizales; ■ Acahual; ■ Bosque; ■ Maizal y ■ Renta de pastizales.

D) Suplementar el hato en canoa

Un productor rotó sus animales en agostaderos durante todo el año 2014. 92% dio alimentos en canoa durante el periodo de marzo-mayo. En los meses que suplementaron en canoa los productores soltaron a los animales en agostaderos cercanos a los corrales (maizales y pequeñas áreas de pastizales). De esta forma se complementó suplementar con la rotación durante este periodo.

De los alimentos convencionales, 83% de los productores alimentaron al ganado con maíz molido, 75% con pastura molida y rastrojeo (maizales en zonas aledañas al corral), 25% con sorgo molido y ramoneo y 17% con calabaza. Algunos productores también proporcionaron al ganado alimentos de reciente exploración: 42% forraje ensilado, 33% bloques nutricionales y 8% salvadillo, pollinaza o forraje henificado (Figura 11).

Los bloques nutricionales son una alternativa para suplementar al ganado durante el estiaje. Contienen ingredientes que permiten concentrar, de forma sólida, carbohidratos, proteínas y sales que favorecen la nutrición del ganado en época

de escasez de alimentos (Cruz-Morales *et al*., 2011). Para elaborarlos se mezcla todos los ingredientes secos (por bloque: ¼ kg sal mineral, ½ kg sal blanca, ½ kg cal, 50g urea y 1 ½ kg hojas secas molidas de *Gliricidia sepium* o 1,25 kg forraje molido y 250g maíz molido). Por último se le agrega la melaza (2 kg), se mezcla bien y se coloca en un molde (bote de pintura de 5L) y se apisona poco a poco hasta que se llene el molde. La masa queda compactada en el mismo. Estos bloques nutricionales tienen un peso aproximado de 4,75kg.

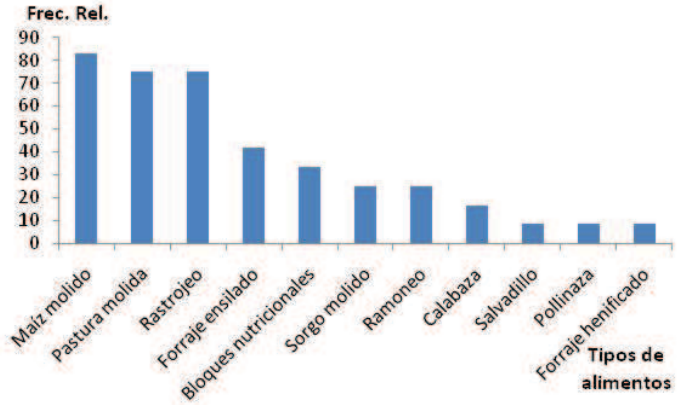

Figura 11. Frecuencia relativa de los alimentos convencionales y de reciente exploración que se ofrecen en canoa a los hatos en tres meses (marzo-mayo) los doce ganaderos del ejido Los Ángeles en el 2014.

El maíz molido fue el alimento proporcionado en canoa más común durante el periodo de estudio. Durante los 3 meses se dio en promedio: 181 (± 86) kg/UA de forraje henificado, 162 (± 86) kg/UA de sorgo molido, 100 (± 112) kg/UA de forraje ensilado, 58 (± 56) kg/UA de calabaza, 52 (± 56) kg/UA de maíz molido, (± 11) kg/UA de salvadillo, 10 (± 11) kg/UA de pastura molida y 4 kg/UA de pollinaza.

Además del ramoneo (0.8 ha/UA) y/o rastrojeo (0.3 ha/UA). Se proporcionó a lso animales 0.4 kg/UA de bloques nutricionales (Figura12).

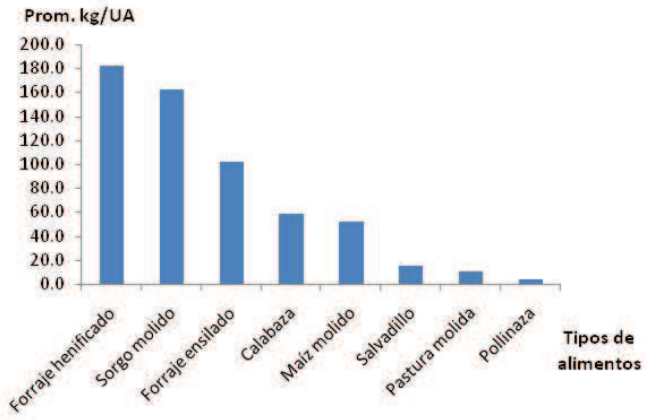

Figura 12. Cantidad de diferentes tipos de alimentos que se ofrecen a los hatos (kg/UA) en tres meses (marzo-mayo) los doce ganaderos del ejido Los Ángeles en el 2014.

En época de estiaje, la ordeña la realizaron 75% de los productores. Durante este tiempo, las vacas lecheras rastrojearon y se alimentaron con suplementos (Figura 11), principalmente maíz y pastura molida molido (Figura 13). Pero se les dio en promedio más 1300 kg/UA de sorgo molido durante los tres meses (Figura 14).

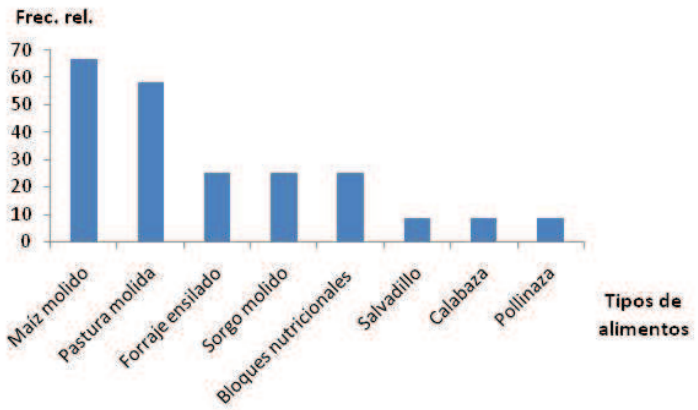

Figura 13. Frecuencia relativa de los alimentos convencionales y de reciente exploración que los doce ganaderos del ejido Los Ángeles dieron en canoa a las vacas lecheras en tres meses (marzo-mayo) del año 2014.

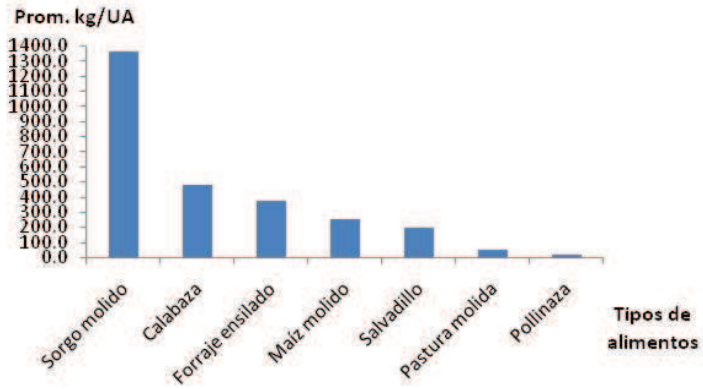

Figura 14. Cantidad de diferentes tipos de alimentos que los doce ganaderos del ejido Los Ángeles dieron a las vacas lecheras (kg/UA) en tres meses (marzo-mayo) del año 2014.

II. Disponibilidad de alimentos en predios seleccionados de once ganaderos para mayo de 2014

2.1 Tipos de cobertura de suelos (TCS) y estratos herbáceos (ET)

De los doce productores solo uno no presentó la parcela con las características que se requerían para este estudio (Ver Materiales y Métodos, Sección II). En los predios seleccionados se determinaron las topoformas: 73% zonas planas, 45% laderas y 27% lomas (Figura 15A). Sólo un productor tuvo las tres topoformas en su parcela. Tres productores tuvieron al menos 2 tipos de topoformas en sus parcelas y siete al menos una (Figura 15B).

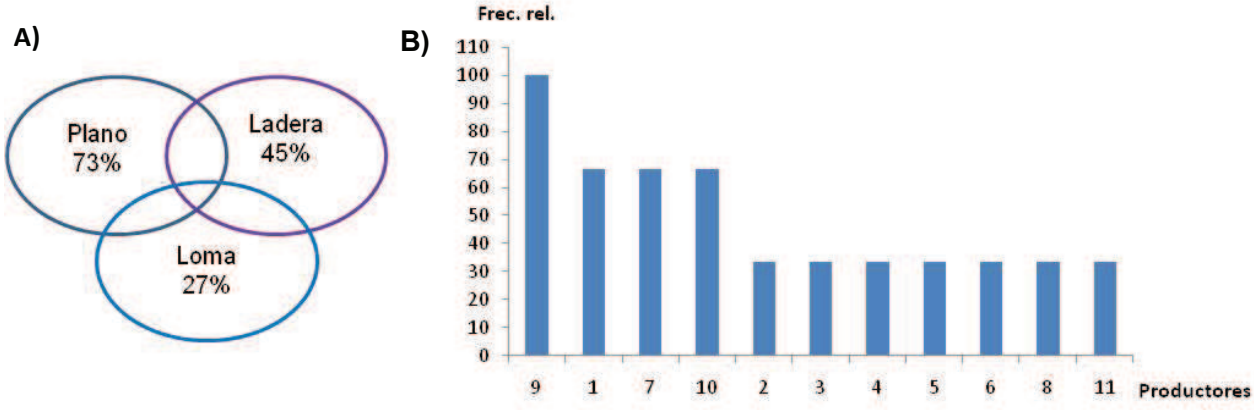

Figura 15. A) Porcentaje de topoformas (plano, ladera y loma) que se encontraron en los predios de los once productores del estudio. B) Frecuencia relativa de la cantidad de tipos de topoformas por productor.

Se comparó %TCS (tipo de cobertura de suelo) según las topoformas y no hubo diferencias (datos no mostrados). Se comparó %TCS según el uso de las parcelas y se obtuvo diferencias en %PP (plantas palatables) y en %SD (suelo desnudo)

(Figura 16). En pastizales se obtuvo el mayor %PP y el menor %SD; contrario a maizales. Para %PNP (plantas no palatables) no hubo diferencias.

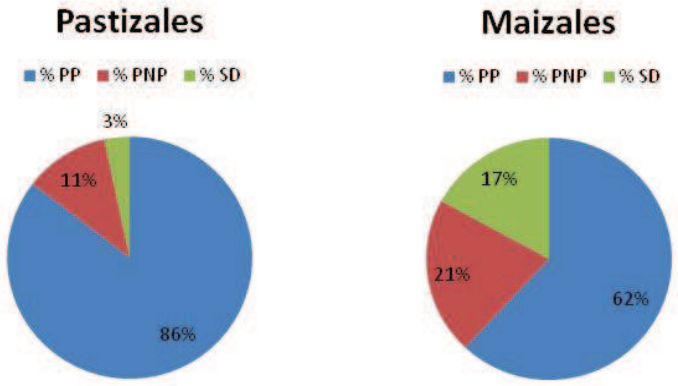

Figura 16. Porcentaje de TCS (PP, PNP, SD) según el uso (pastizales y maizales) en los predios de los productores del estudio.TCS: tipo de cobertura de suelo. PP: plantas palatables; PNP: plantas no palatables y SD: suelo desnudo.

De los once productores, cuatro presentaron predios de pastizales inducidos y siete maizales. De los productores con pastizales inducidos, 50% presentaron %PP superior a la media (86%; Figura 16); los productores 10 y 8 tuvieron 92 y 89% PP, respectivamente (Figura 17A). En maizales, 36% de los productores presentaron %PP igual o superior a la media (62%; Figura 16); los productores 6, 9, 4 y 7 tuvieron 84,74, 69 y 62 %PP, respectivamente (Figura 17B).

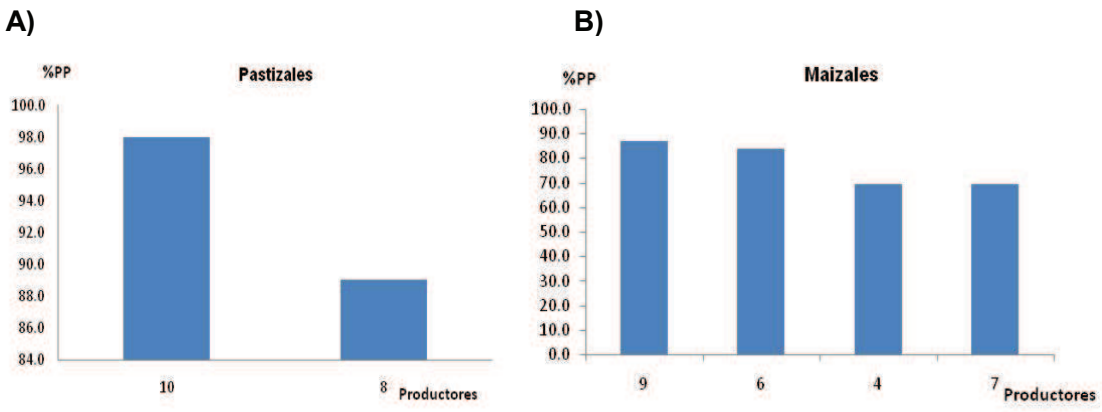

Figura 17. A) Porcentaje de PP en pastizales abiertos superior a la media por productor. B) Porcentaje de PP en maizales superior a la media por productor. PP: plantas palatables.

De las PP se evaluó en cada punto de análisis el porcentaje del estrato herbáceo (ET). Tanto en pastizales como en maizales hay mayor %ET2 (plantas de fácil acceso para que el ganado las coma). Pero en pastizales hubo diferencias entre %ET1 (plantas de difícil acceso para que el ganado las coma) y %ET2, contrario a maizales (Figura 18).

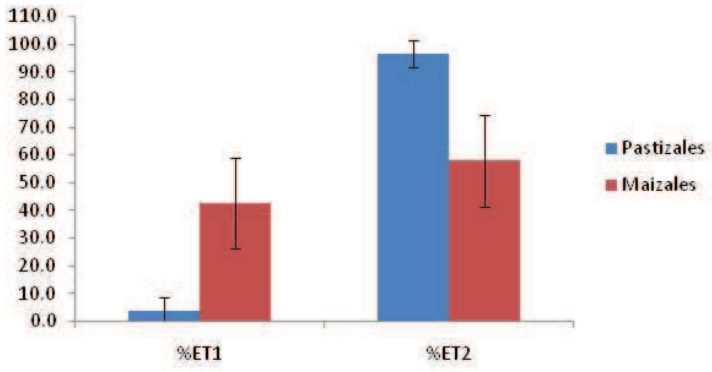

Figura 18. Porcentaje de estratos herbáceos según el uso de los predios (pastizales y maizales) de los once productores del estudio. ET1: estrato tipo 1 (plantas de difícil acceso

para que el ganado las coma) ET2: estrato tipo 2 (plantas de fácil acceso para que el ganado las coma).

2.2 Registro de Plantas palatables (PP) y Plantas No Palatables (PNP)

Se identificaron 19 plantas palatables (PP) y 11 plantas no palatables (PNP) en las parcelas de los 11 productores (Cuadro 7). De las PP prevalecieron gramíneas y un conjunto de plantas como las más comunes (Figura 19): pasto Jaragua, "Monte" y pasto Estrella. Los productores llamaron "Monte" a bejucos, leguminosas y otras plantas que come el ganado. Estas plantas se pueden encontrar tanto en potreros como en acahuales (áreas de agostadero). Se incluyeron plantas que a veces el productor desconoce el nombre, pero que el ganado come.

De los productores que presentaron guayaba en sus parcelas, algunos plantearon que no era palatable para el ganado. Sin embargo, otros comentaron que cuando el ganado tenía mucha hambre consumía la fruta (Cuadro 7).

Cuadro 6. Listado de plantas palatables (PP) y plantas no palatables (PNP) identificadas en los predios de los productores con el nombre científico.

Plantas palatables (PP)	**Plantas no palatables (PNP)**
Caulote (*Guazuma ulmifolia*)	Cola de caballo (*Equisetum arvense*)
Chipilín cimarrón (*Crotalaria longirostrata*)	Espino (*Acacia pennatula*)
Espino (*Acacia pennatula*)	Guayaba (*Psidium guajava)*
Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*)	Hierba del burro (*Vernonia leiocarpa*)
Guayaba (*Psidium guajava)*	Ishcanal (*Acacia cornigera*)
Lengua de vaca (*Rumex mexicanus*)	Molinillo (*Chamaedorea pinnatifrons*)
Matarratón (*Gliricidia sepium*)	Nanche (*Byrsonima crassifolia*)

“Monte”	Naranja (*Citrus sinensis*)
Pasto cubano (*Pennisetum sp.*)	Piñón (*Jatropha curcas*)
Pasto estrella *(Cynodon plectostachyus)*	Quebracho (*Acacia millenaria*)
Pasto gordura (*Melinis minutiflora)*	Roble (*Quercus sp.*)
Pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*)	
Pasto llanero (*Adropogón gayanus*)	
Pasto zacatón (*Panicum máximum*)	
Platanillo (*Heliconia sp.*)	
Sosa (*Solanum torvum*)	
Tomate silvestre (*Solanum lycopersicum*)	
Verbena (*Verbena carolina*)	
Zacate fino o de adobe (*Melinis repens*)	

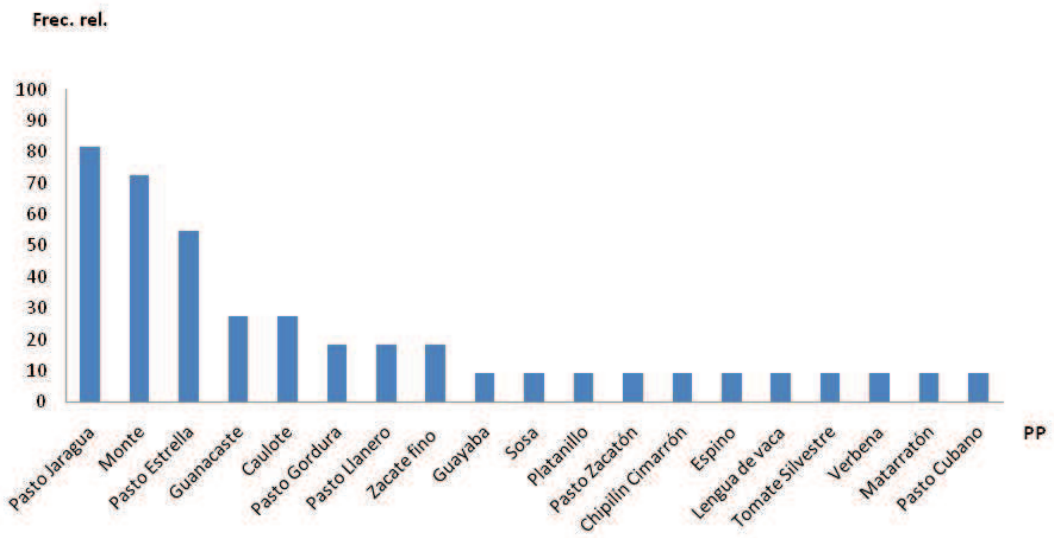

Figura 19. Frecuencia relativa de PP identificadas en los predios de los productores del estudio. PP: plantas palatables.

De las PNP tuvo mayor incidencia la hierba del burro y el quebracho (Figura 20). Aunque las acacias se identificaron como PNP, los productores coincidieron que el ganado consume las puntas y las vainas de las mismas.

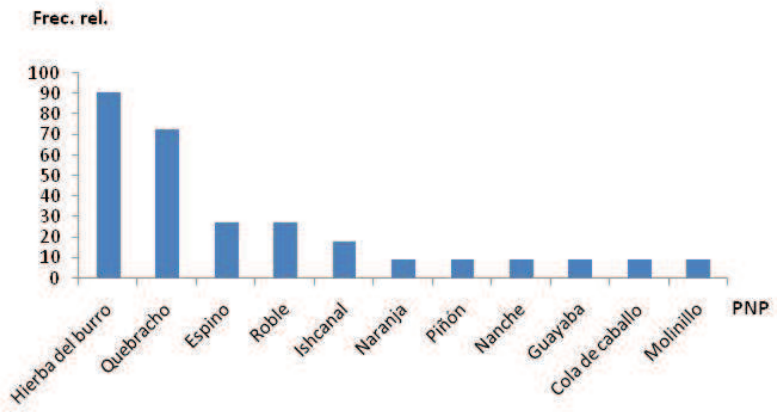

Figura 20. Frecuencia relativa de PNP identificadas en los predios de los once productores del estudio.PNP: plantas no palatables.

De los once ganaderos, los productores 6 y 10 presentaron 32% de PP pero con un alto % de PNP, 45 y 27% respectivamente. Otros tres ganaderos (productor 3, 5 y 7) presentaron un 26% de PP con 9-18% de PNP. El productor 3 tuvo 9% de PNP y el %PP fue el doble de las PNP. Los seis productores restantes presentaron mayor cantidad de PNP que de PP (Figura 21).

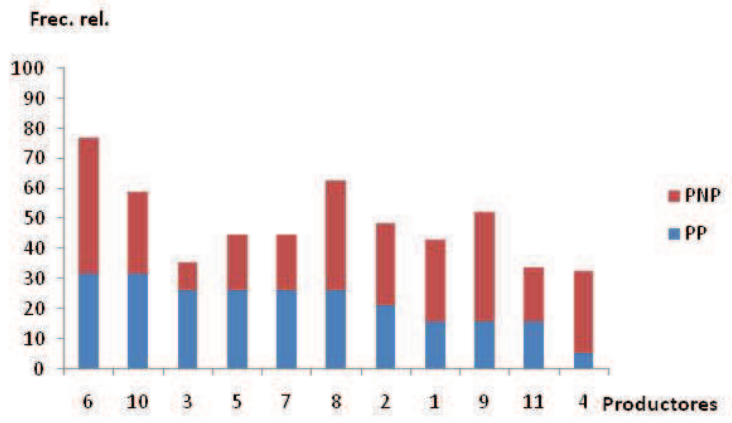

Figura 21. Frecuencia relativa de las PP y PNP identificadas en los predios de los once productores del estudio. PP: plantas palatables y PNP: plantas no palatables.

Al evaluar la cantidad de PP y PNP que tiene cada ganadero por hectárea (ha), el productor 11 presentó mayor cantidad de PP/ha, pero igualmente tuvo la mayor cantidad de PNP/ha. Sin embargo, coincidió que el productor 3 presentó el mayor número de PP/ha y el menor número de PNP/ha (Figura 22).

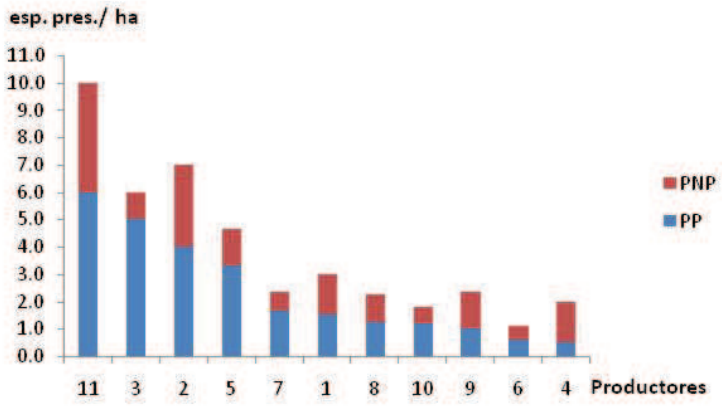

Figura 22. Cantidad de plantas (PP y PNP) por parcela (ha) de los productores del estudio.esp. pres.: especies presentes; PP: plantas palatables y PNP: plantas no palatables.

2.3 TCS y estratos herbáceos (ET) según el uso de los predios (pastizales inducidos o maizales)

Se evaluó la frecuencia relativa de PP y PNP por tipo de uso de cada parcela. Se evidenció un ligero incremento de PP en pastizales con respecto a maizales y lo contrario para PNP (Figura 23).

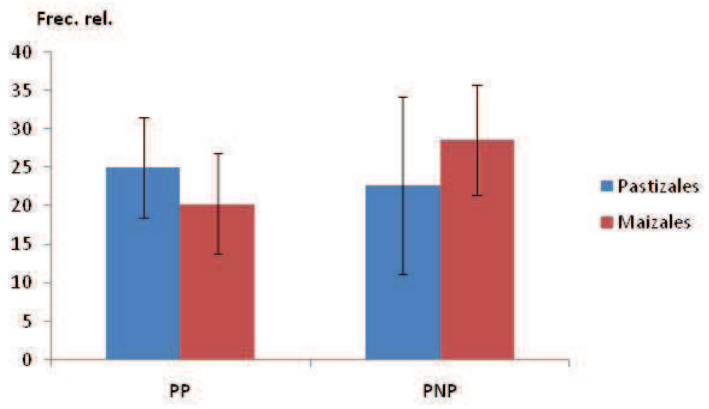

Figura 23. Frecuencia relativa de PP y PNP según el uso (pastizales y maizales) de los predios de los once productores. PP: plantas palatables y PNP: plantas no palatables.

Se comparó las PP y PNP más comunes en pastizales y maizales. Se encontraron 12 especies en pastizales y 15 en maizales. Para las PP en pastizales se encontró: 100% “Monte”, 75% Pasto Estrella, 50% Pasto Jaragua y 50% Caulote. Mientras que en maizales encontramos: 100% Pasto Jaragua, 57% “Monte”, 43% Pasto Estrella y 29% Guanacaste. Para las PNP se encontraron 6 especies en pastizales y 10 en maizales: 75 y 100% de Hierba del burro y 75 y 71% de Quebracho, respectivamente) (Figura 24).

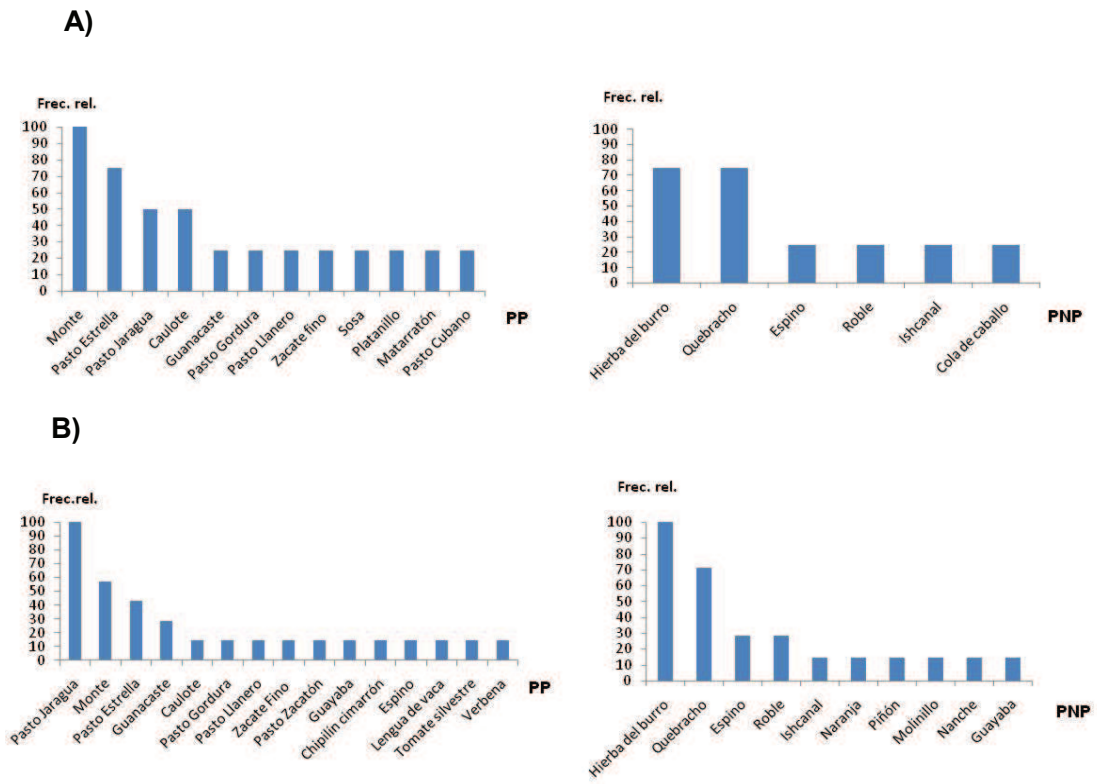

Figura 24. Frecuencia relativa de PP y PNP según el uso (pastizales y maizales) de los predios de los once productores del estudio. A) Pastizales; B) Maizales. PP: plantas palatables y PNP: plantas no palatables.

2.4 Estudio de la densidad aparente de suelos (DA) en los predios seleccionados.

La DA permite evaluar el nivel de compactación del suelo y la resistencia del suelo a la elongación de las raíces de las plantas (Keller y Hakansoon, 2010). Los hatos de cada productor permanecieron el mes de mayo de 2014 en las parcelas correspondientes. Así el tiempo de permanencia coincidió para todos por igual. Las diferencias consistieron en los tamaños de los hatos (UA), el tamaño (ha), topoformas (plano, ladera y loma) y usos de los suelos por parcela (maizales y

pastizales inducidos) de cada productor. Se relacionó la densidad aparente del suelo (DA) con la carga animal para evaluar el nivel de compactación del suelo por las pisadas de los animales.

Se graficaron los valores de DA con el tamaño de los predios (ha) y la carga animal (CA=UA/ha) por productor (Figura 25). Se obtuvo una gran variabilidad en los tamaños de los predios (ha) y en CA por predio (UA/ha). Solo el productor 6 tuvo subpastoreo. El resto tuvo sobrepastoreo al manejarse CA desde 3-10 UA/ha. En todos los predios se obtuvo una DA en el rango de 1.0-1.4 g/mL. El límite superior de este rango de DA se encuentra en el umbral que todavía es favorable al crecimiento de raíces de la mayoría de plantas en suelos con textura franco arenosa como las del estudio.

Aunque existe sobrepastoreo, excepto en un caso, la carga animal tan alta y el pisoteo de los animales aun no ha propiciado la compactación del suelo. No obstante la DA se debe evaluar con frecuencia, junto con otros indicadores para monitorear la calidad del suelo de estos predios.

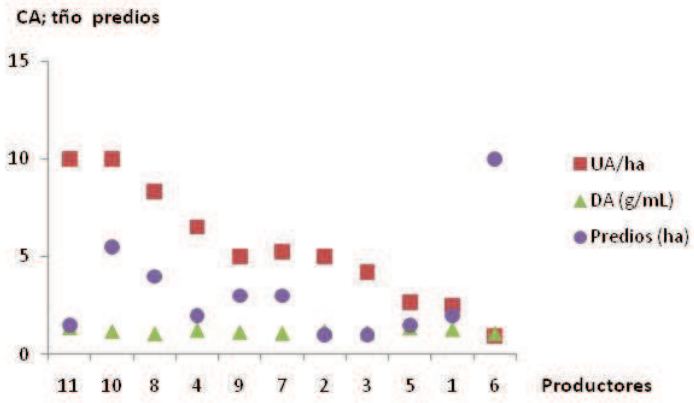

Figura 25. Carga animal, tamaño de los predios y densidad aparente de los suelos (DA) de las parcelas seleccionadas de los once productores del ejido Los Ángeles. CA: carga animal (UA/ha); tamaño de los predios (ha) y DA: densidad aparente de los suelos (g/mL).

Durante el mes de mayo, los predios estudiados de cada productor presentaron diferentes superficie (ha) y tamaños de hatos (UA) que pastaron. Se estimó la cantidad de especies palatables presentes (PP/ha) y la cantidad de UA/ha por productor para conocer la disponibilidad de PP presentes que tienen en estas parcelas durante este período. 77% de los productores presentaron una CA superior a la cantidad de PP presentes por ha (Figura 26).

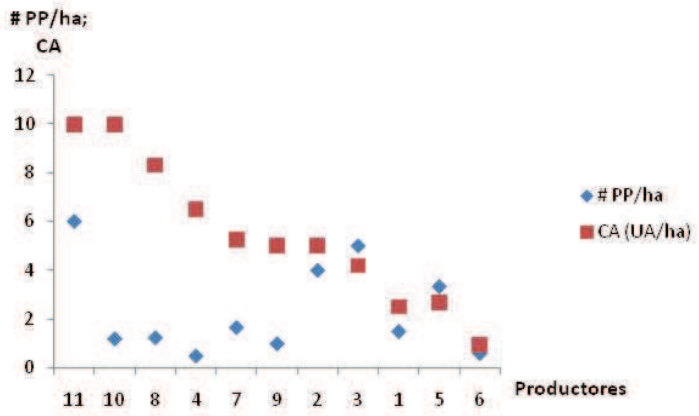

Figura 26. Cantidad de PP/ha y carga animal en los predios seleccionados de los once productores del ejido Los Ángeles. # PP/ha: cantidad de plantas palatables (PP) por hectárea; CA: carga animal (UA/ha).

III. Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera

3.1 Producción de leche y elaboración de queso

Los doce productores manejaron hatos multipropósito, para obtener leche y pie de cría. 75% produjeron alguna cantidad de leche entre los meses de marzo-junio. 31 (± 28) % de sus hatos son vacas lecheras. El productor lechero promedio tiene 22 (± 13) vacas adultas, pero de ellas solo 3.6 (± 4) vacas produjeron leche (con cría destetada durante la seca).

En promedio durante los 4 meses (marzo-junio) se produjo poca leche, un total de 29 (± 34) L/día obtenido de un promedio de 8 (± 6) vacas lecheras. De los 13 productores solo nueve ordeñan y presentan un rango de 3-20 vacas lecheras. Solo dos ganaderos de nueve produjeron más de 50 L/día en total durante la época de sequía; la mayoría produjo entre 10-22 L/día. La cantidad de leche por

vaca en promedio fue de 3.5 (± 1.6) L/vaca/día. En promedio el litro de leche costó $5.60 pesos mexicanos por día, precio impuesto por intermediarios o compradores de empresas transnacionales, como la Nestlé. Ello implicó un ingreso bruto promedio de $162.40 pesos mexicanos por día con la venta de la producción promedio de leche de los doce productores, 29 (± 34) L/día.

Para elaborar un queso de 1kg se requiere aproximadamente de 10-12 L, según la proporción de grasa y en general de los sólidos totales que tenga la leche, componente que depende de la raza de la vaca y de la alimentación. Con la producción promedio de los doce ganaderos por día sólo se obtendrían tres quesos aproximadamente, con un costo promedio de $60.00 pesos mexicanos cada uno, lo que implicaría un ingreso bruto de $180.00 pesos mexicanos por día. Con la venta de queso se obtiene aproximadamente $18.00 pesos más con respecto a vender la leche sin procesar. Para la elaboración de queso se requiere tiempo y cuidados de higiene. Pero debido a la poca producción de leche promedio, el queso que se produce se destina para el consumo del hogar.

3.2 Pie de cría mediante la venta de becerros al destete

83% de los productores vendió en promedio 7 (± 12) becerros al destete de 190 kg cada uno, aproximadamente. En esta época el precio promedio estuvo en $36.00 pesos/kg en pie. Representó un ingreso de $47,880.00 pesos mexicanos en un periodo de 10 meses (6 meses para destetarlos y aproximadamente 4-5 meses para el crecimiento y que alcancen un peso cercano a 200kg).

3.3 Análisis de los ingresos/egresos económicos por la actividad ganadera

De los doce ganaderos, se analizaron los productos promedios que obtuvieron de la actividad ganadera en los períodos correspondientes. La producción de leche promedio por día por vaca fue de 3.5L y el litro estuvo en promedio a un valor de $5.60 por lo que obtuvieron un ingreso de $19.60 pesos/día y $588.00 pesos/mes. Por la venta de becerros al destete en promedio de 10 meses vendieron 7 animales de 190 kg cada uno a un precio $36.00 pesos/kg para un ingreso de $4,788.00 pesos/mes y $159.60 pesos/día. Por lo que existe una diferencia superior de $140.00 pesos/día con respecto a la venta de leche.

Para la venta de becerros al destete, se amplió la muestra y se analizó cómo se comportó para los 43 ganaderos, incluyéndose los doce productores anteriormente analizados. Se concluyó que en el último año la venta anual promedio fue de 5 (± 3) becerros al destete, lo que representó un promedio de 950 kg y un ingreso promedio anual de $34,200.00 pesos mexicanos.

En la compra de alimentos un productor adquirió pacas de forraje henificado para complementar la alimentación de su ganado durante el estiaje. Compró 200 pacas con un costo de $90.00 pesos/paca para alimentar a su hato promedio de 77 UA y alcanzó para los tres meses (marzo-mayo). El consumo fue de 1.4 kg/UA/día a un costo de $1.50 pesos/kg. Otro productor compró 40 bolsas de sorgo molido a un costo de 33 pesos la bolsa. Las utilizó para alimentar a 5 UA y le duró un mes (Mayo). El consumo fue de 6 kg/UA/día a un costo de $1.90 pesos/kg. Para el caso de los que rentaron pastizales (Ver I; 1.2 Formas para garantizar la

alimentación del ganado en la época de estiaje; C) Renta de pastizales; Figura 10) gastaron aproximadamente $11.00 pesos/ha/día.

Además se garantizó la sal mineral para el ganado por día. El consumo aproximado es de 1 kg/10 animales adultos/día. La bolsa es de 25 kg, a un costo de $260.00 pesos la bolsa. Aunque se analizó solo para la época de secas, el ganado consume sal mineral todo el año. A su vez se consideraron los medicamentos que se aplicaron al ganado de forma preventiva. El ganado se vacunó contra el derrengue y se aplico las bacterinas correspondientes al complejo pasterelosis-clostridiasis, además de la aplicación de desparasitantes y vitaminas. En ocasiones, según se requirió se aplicó un antibiótico de amplio espectro (principalmente oxitetraciclina) (Cuadro 8).

Cuadro 8. Frecuencia de aplicación de medicamentos en el ganado bovino.

Medicamentos	**Frecuencia de aplicación**
bacterina contra complejo pasterelosis-clostridiasis (fiebre)	Cada 6 meses
vacuna contra la rabia paralítica bovina (derrengue)	Cada 6 meses
Desparasitante	Cada 3 o 6 meses
Antibiótico de amplio espectro (oxitetraciclina=emicina)	Máximo 3 dosis en una aplicación en un periodo mínimo de 3 meses
Vitaminas	Cada 3 meses

La mayoría de los productores manejan solos los hatos. Mediante un esquema se representó los ingresos/egresos de un productor promedio del ejido que ordeñó durante la época de estiaje (marzo-mayo). Se consideró el hato promedio de 22

vacas adultas, de las cuales 4 fueron lecheras. Se obtuvo $8,193.00 como ingreso neto por la venta de becerros al destete y de leche (Figura 27).

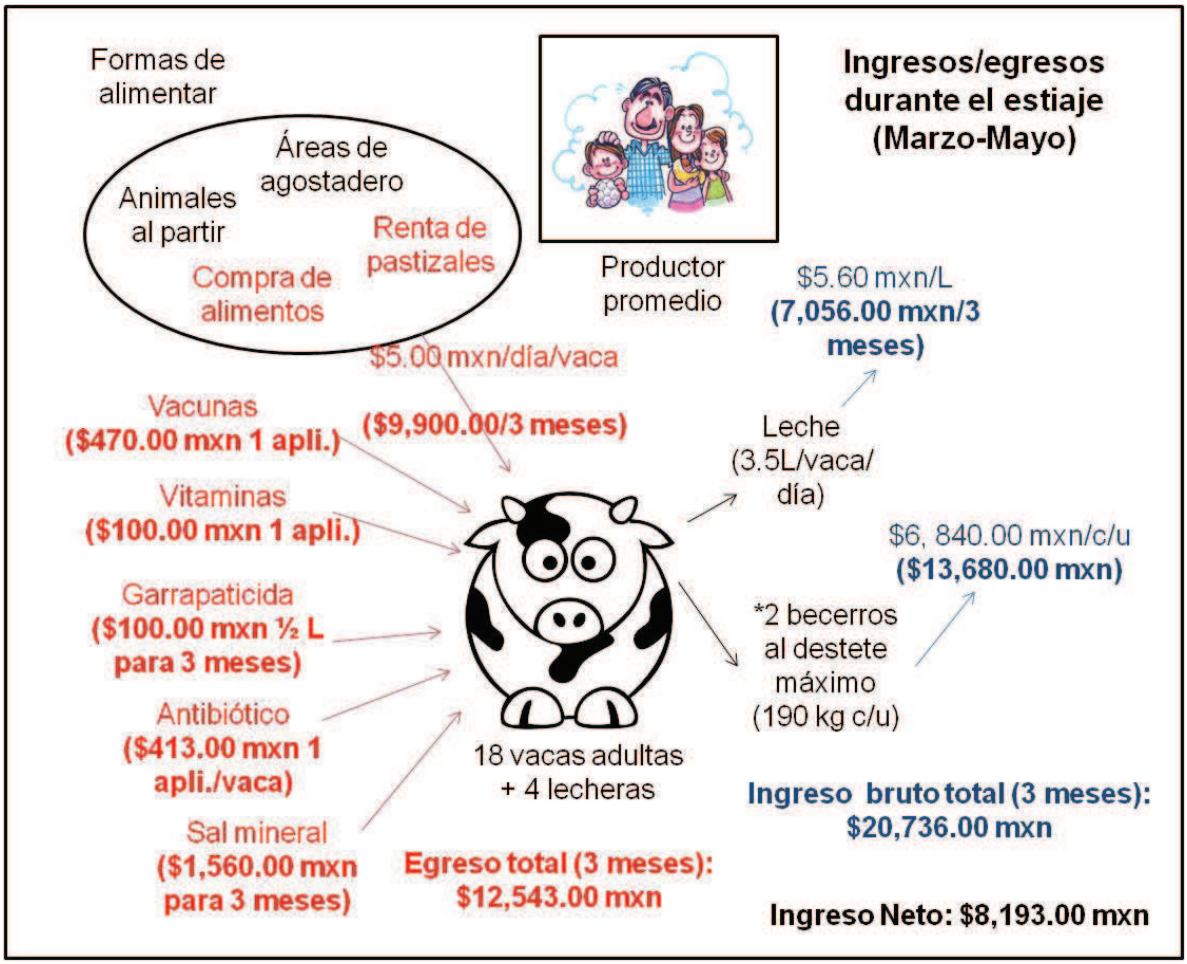

Figura 27. Esquema de ingresos/egresos de un productor promedio únicamente por la actividad ganadera durante la época de estiaje de marzo a mayo (Anexos, Cuadro 10. Tabla de Egresos/Ingresos e Ingreso Neto).*Hay productores que solo tuvieron becerras o solo toritos; regularmente se obtienen 50% de cada uno. Apli.: aplicación de las inyecciones.

IV. Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje

4.1 Adaptación de los ganaderos para superar la época de estiaje mediante el uso de los acervos familiares y diferentes actividades agropecuarias

4.1.1 Papel de la ganadería entre las diferentes actividades agropecuarias que realizan los productores del ejido Los Ángeles

Durante el año 2014 se entrevistaron 43 ganaderos y se integraron los doce productores con los que se calendarizaron las diferentes formas para garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje (Ver Acápites I, II y III). Los productores complementaron la actividad ganadera con actividades agrícolas. Sembraron seis cultivos durante el 2014 de los cuales tres fueron fundamentales: 93% maíz, 79% frijol y 65% calabaza. 51% de los productores sembraron diferentes tipos de pastos y 44% sembró sorgo.2% sembró cacahuate, sandías o caña.9% de productores manejó café, el cual se destinó totalmente a la venta (Figura 28).

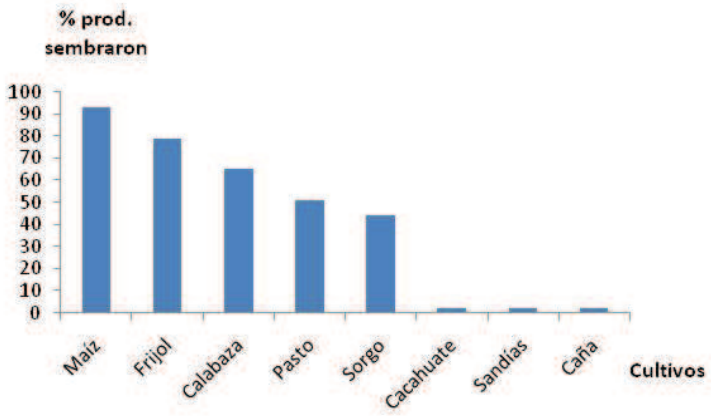

Figura 28. Cultivos agrícolas sembrados por los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo.

De las principales fuentes de ingreso (Figura 29), 91% identificaron el ganado: 79% vendió becerros al destete y 37% vendió leche, de los cuales 9% vendió queso. 20% identificó que el maíz y/o el frijol también aportaban ingresos sustanciales. 9% utilizó el maíz para el consumo en el hogar, 12% para alimentar el ganado y 10% para vender. Con respecto al frijol 21% lo utilizó para el consumo y 14% para vender (Figura 30).

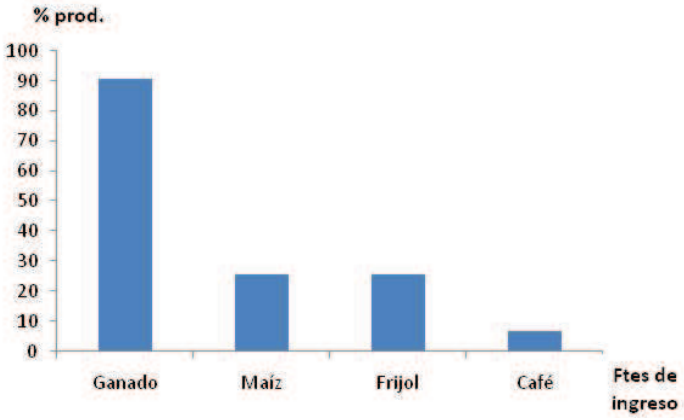

Figura 29. Fuentes principales de ingreso para los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo. Ftes de ingreso: fuentes de ingreso.

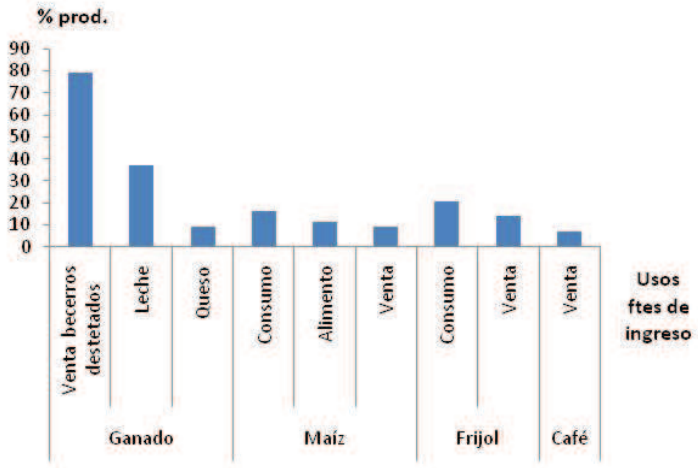

Figura 30. Usos de las principales fuentes de ingreso por los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo. Usos de ftes de ingreso: uso de fuentes de ingreso.

Los productores del ejido manejan hatos por diferentes objetivos del sistema ganadero familiar. 72% lo hace por necesidad, para poder sostener a la familia y tener a dónde recurrir si se necesitan dinero (alcancía). 14% lo maneja porque implica ganancia segura. Otros lo manejan por los productos que se obtienen: 21% pie de cría y 12% leche. 5% consume en el hogar los productos ganaderos: carne, leche y/o queso (Figura 31). Por lo que la muerte de un animal implica pérdida económica.

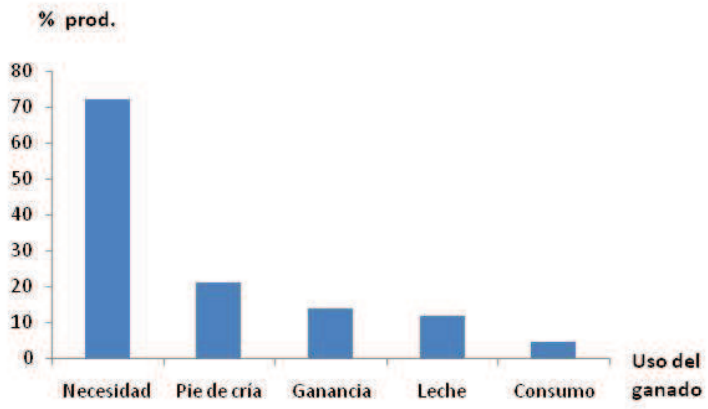

Figura 31. Para qué manejan hatos ganaderos los productores en el ejido Los Ángeles durante el 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo.

4.1.2 Hacia dónde enfocan su principal esfuerzo los productores durante la época de estiaje

70% de los productores enfocó su principal esfuerzo en alimentar al ganado para pasar la época de estiaje (Figura 32). 23% mantuvo la producción de leche/queso durante esta época, a pesar de ser una actividad que demanda calidad en la alimentación de las vacas productoras. 9% engordó toritos y 9% que los animales no enflaquecieran. Todos manifestaron que no querrían que sus animales se enfermaran; pero anualmente los productores tienen animales que mueren (Ver 4.2 Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el periodo 2012-2014).

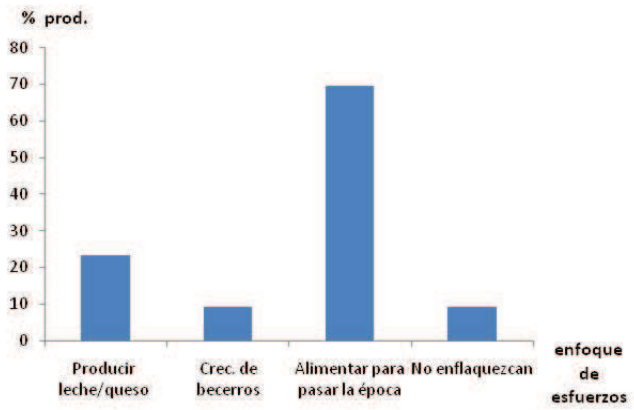

Figura 32. Elementos a los que enfocan el principal esfuerzo los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el estiaje de 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo; Crec. de becerros: crecimiento de becerros destetados.

Como medida 88% de los productores sembraron diferentes tipos de pastos (Figura 33). 12% complementó la alimentación comprando pastos y 7% rentó pastizales, además de sembrar pastos. Se identificaron siete variedades de pastos sembrados: 28% Cubano, 21% Llanero, 12% Estrella, 7% Maralfalfa y/o Jaragua, 5% Zacatón y 2% Gordura (Figura 34).

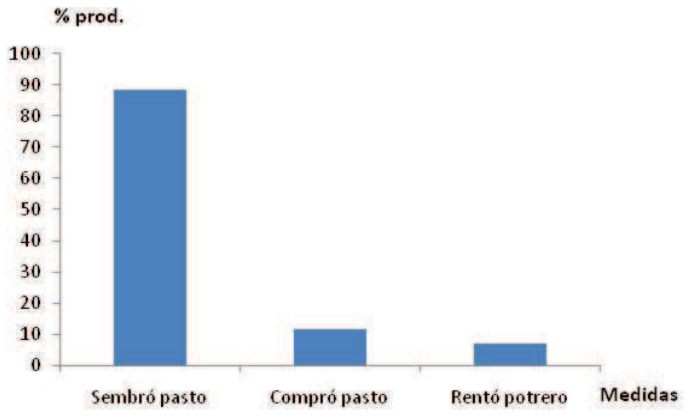

Figura 33. Medidas que tomaron los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el estiaje de 2014 para garantizar la alimentación de los hatos. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo.

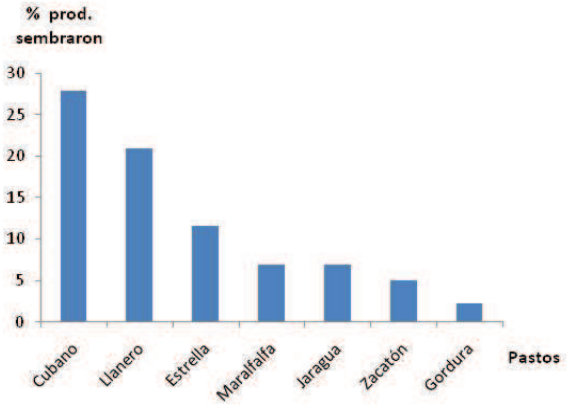

Figura 34. Variedades de pastos sembrados por los ganaderos en el ejido Los Ángeles durante el 2014. % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada tipo de pasto.

Con las medidas tomadas durante los últimos tres años (2012-2014) a 53% de los productores les ha resultado un poco difícil obtener los resultados que esperaban durante el estiaje. 42% no tuvo dificultades (nada difícil). 5% le fue muy difícil y

fueron productores que sembraron pasto (Figura 35). Pero ninguno tiene certeza de cómo le irá en los próximos años porque depende del clima. Solo esperan pasar las secas sin mayores contratiempos.

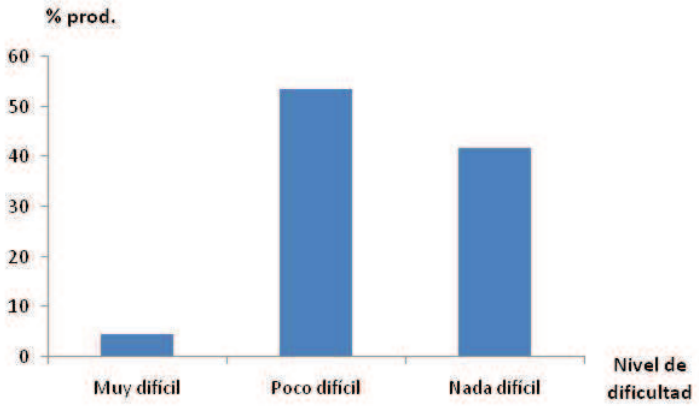

Figura 35. Nivel de dificultad (condiciones de vulnerabilidad) que ha representado la época de estiaje para los ganaderos en el ejido Los Ángeles en los últimos tres años (2012-2014). % prod. sembraron: porcentaje de productores que sembraron cada cultivo.

4.2 Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el periodo 2012-2014

En este periodo solo un productor no tuvo muertes de UA. El resto reportaron 161 UA muertas en total con un promedio de 54 (± 20) UA muertas por año. Las causas de muerte se recategorizaron en cuatro eventos (Cuadro 9). En promedio se tuvo: 20 (± 12) UA muertas por año por accidentes, 14 (± 8) UA muertas por año por problemas de salud, 13 (± 3) UA muertas por año por problemas de alimentación y 7 (± 5) UA muertas por año por depredación y la mordedura de animal (Figura 36). Entre los problemas de salud se incluyó: derrengue y posibles infecciones bacterianas o virales que se presentaron con diferentes sintomatologías.

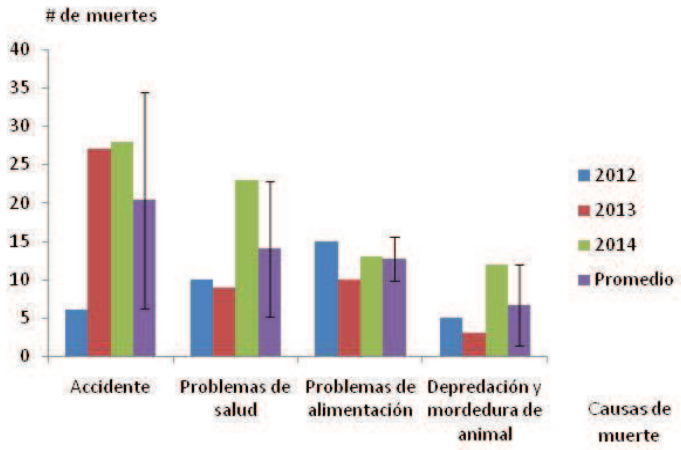

Figura 36. Cantidad de animales muertos por evento en los últimos tres años (2012-2014) para los 43 productores entrevistados. # de muertes: número de animales muertos.

En el 2013 hubo 55% de accidentes con respecto al resto de los eventos. En el 2014 hubo 30% con problemas de salud y en el 2012, 42% se debió a problemas de alimentación. La depredación y la mordedura de animal fue el evento que más bajo porcentaje tuvo, promedio 12% durante los tres años (Cuadro 9).

En los problemas de alimentación se integraron las siguientes causas: la falta de pastura, débil y malparida y atrojada (Cuadro 9). En cada año la falta de pastura superó el 50% del total. En promedio este evento tuvo 24% durante los tres años, donde el 23% se debió a falta de pastura (Figura 37).

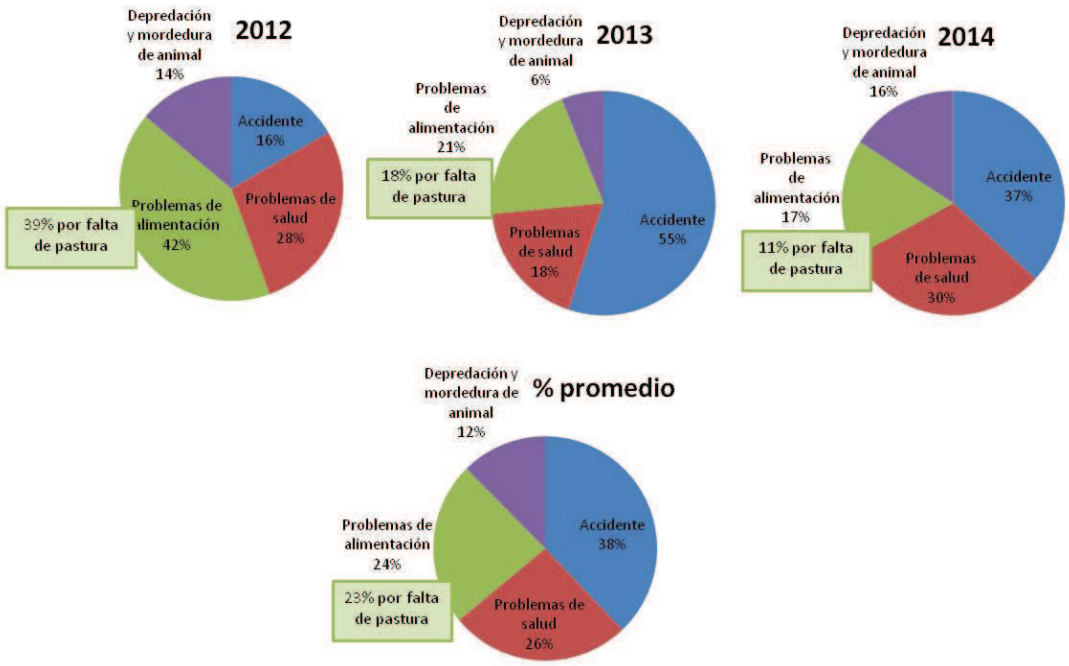

Figura 37. Porcentaje de los eventos por año y en promedio. Incidencia de la falta de pastura en el porcentaje de los problemas de alimentación. En este evento se integró las siguientes causas según la descripción de los productores: la falta de pastura, débil y malparida, y atrojada (Cuadro 9).

Las VA (Vaca adulta) y los BL (Becerro lactante) son los animales que mayor muerte sufrieron en este periodo. 52 VA y 22 BL murieron durante la época de secas y aproximadamente 40 VA y 20 BA durante las lluvias. En total se presentó 92 VA y 45 BL que murieron durante los tres años (Figura 38). Al calcular la tasa de mortalidad los adultos son los animales que más mueren en la época de secas de cada año, del 2012 al 2014. Durante el estiaje del año pasado se presentó el porcentaje más alto del periodo. Las crías tuvieron una alta tasa de mortalidad, tanto en la época de secas como de lluvias de 2014; la mayor de los tres años (Figura 39).

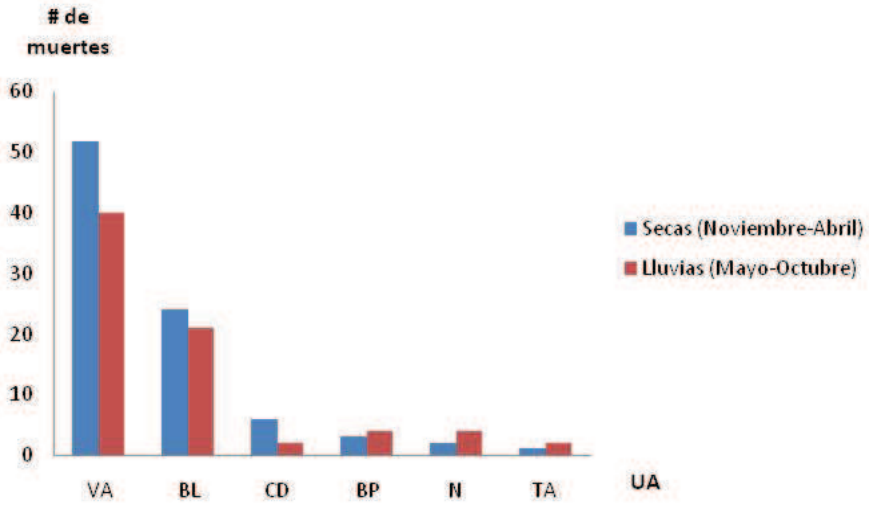

Figura 38. Cantidad de UA muertas por época durante los tres años.UA: unidades animales; VA: vaca adulta; BL: becerro lactante; CD: cría destetada; BP: bovino de 2 años o primeriza; N: novillo o novillona y TA: toro adulto.

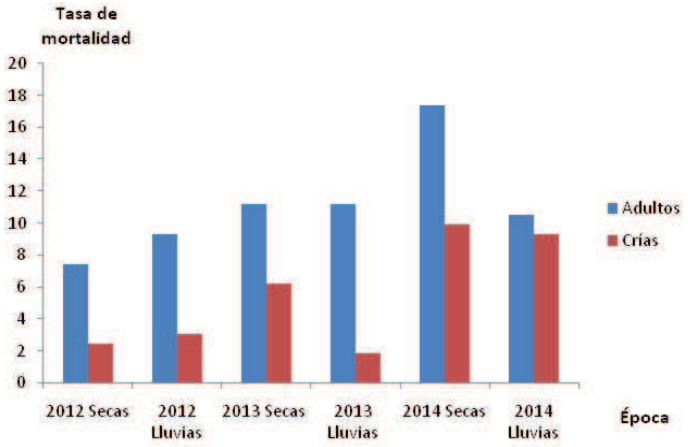

Figura 39. Tasa de mortalidad por época de cada año. Adultos: vaca adulta (VA), bovino de 2 años o primeriza (BP), novillo o novillona (N) y toro adulto (TA); Crías: becerro lactante (BL) y cría destetada (CD).

Los accidentes incidieron durante todo el 2013. En la época de lluvias del 2014 se presentó muchos problemas de salud. En el 2012, los problemas de alimentación incidieron durante todo el año (Figura 40).

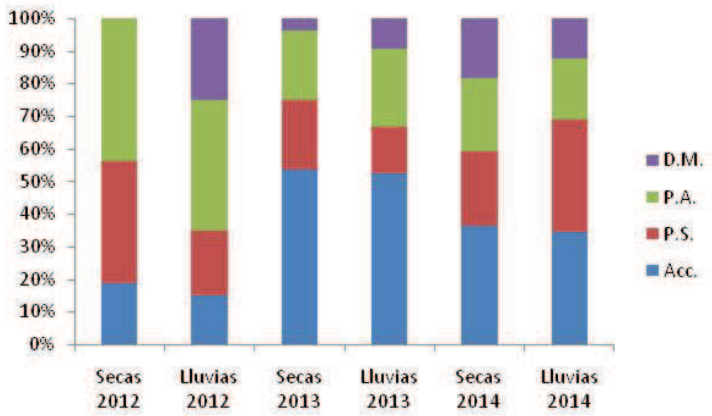

Figura 40. Muertes totales por eventos de muerte (%) por época durante cada año de estudio. Acc.: Accidente; P.S.: problemas de salud; P.A.: problemas de alimentación y D.M.: depredación y mordedura de animal.

VII DISCUSIÓN

I. Uso de los acervos familiares de doce productores para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje

Se trabajó con productores que tienen gran cantidad de tierra y de animales: 92% tuvo más de 25 ha y más de 21 animales. Todos manejan ganado cebú-suizo y ya se han introducido otras razas pero es de interés mantener ganado doble propósito.

En el ejido se maneja razas Cebú por soportar mejor el calor, en comparación con el ganado Europeo. Las razas Brahman, Sardo-negro e Indubrasil son diferentes razas de ganado Cebú. La raza Simmental es raza Europea. Esto se debe a que tiene un metabolismo más lento, mayor número y tamaño de glándulas sudoríparas, un crecimiento más lento y una baja producción de leche que puede ser mejorada si se propicia la cruza entre razas Cebú. Además tienen una mayor absorción y una excreción reducida de agua que le permite soportar mejor las sequías (Manual de Educación Agropecuaria, 1983).

Se ha demostrado que los animales destinados al doble propósito deben tener al menos 50% de los genes cebuínos y 50% de genes europeos (Verde, 1991). Esta cruza garantiza la adaptación de los animales a las condiciones climáticas tropicales y al mismo tiempo lograr una productividad en ganancia de peso adecuada. Por otra parte, la cruza desordenada de ambas razas origina variabilidad en la producción de leche y carne (Bustamante, 2004).

Los productores del ejido Los Ángeles utilizan los acervos familiares para desarrollar estrategias que garanticen la alimentación del ganado durante la difícil época de estiaje. De las cuatro formas que emplean los productores para garantizar la alimentación del ganado, todos utilizan el sistema de rotación por diferentes áreas de agostadero. De las cuatro áreas de agostadero identificadas, 100% de los productores tiene pastizales abiertos. Estos presentaron la mayor carga animal, CA=3.8 (±3.7) UA/ha.

A pesar de que el ejido se ubica en la ZA de la REBISE, el sistema de rotación por diferentes áreas de agostadero es la estrategia más utilizada. Esto corresponde al modelo de producción ganadero extensivo (Ascencio, 1996, Gómez-Castro *et al*., 2002). Sin embargo, este sistema de pastoreo se debería realizar controlando la carga animal y el tiempo óptimo de pastoreo en cada agostadero. Rara vez los agostaderos poseen la misma capacidad de carga; sin embrago, la cantidad de ganado permanece más o menos estable. Esto obliga a compensar las distintas capacidades de carga con diferentes tiempos de pastoreo (Beltrán *et al*., 2005).

El manejo inadecuado de las áreas de agostadero propicia su degradación. Esto los hace más vulnerables a retrasos en la temporada de lluvias y/o precipitaciones menores a las esperadas. Los agostaderos manejados inadecuadamente constituye un problema severo para los ganaderos por la disminución de la capacidad forrajera de las tierras de uso ganadero (López-Reyes *et al*., 2010). Por ello, 92% de los productores suplementó parte o todo el hato en canoa durante los meses de estiaje, lo que coincide con los productores que ordeñaron en esa

época. El maíz molido y la pastura molida son los alimentos más frecuentes en estas condiciones, tanto para los animales de ordeña como para el resto del hato.

II. Disponibilidad de alimentos para mayo de 2014 en predios seleccionados de once ganaderos

Por la ubicación del ejido, existen zonas restringidas donde la quema es prohibida (Gutiérrez-Navarro, 2015). No obstante, aun realizan quema contralada en algunas parcelas como en pastizales. Esta práctica se realiza para propiciar la aparición de brotes tiernos; sin embargo afecta negativamente la cubierta vegetal y a los organismos del suelo. Esto resulta en la compactación y erosión de los suelos, la pérdida de nutrientes y materia organica, transporte y retención de agua disminuida y la invasión por malezas (plantas no palatables) de tal forma que después de pocos años las pasturas son incapaces de sostener la producción (Alemán *et al*., 2007). Las condiciones y tipos de suelos influyen en la recuperación de la vegetación en zonas afectadas por sequías. En ocasiones puede durar varios años o incluso nunca recuperarse (López-Reyes *et al*., 2010).

En la ganadería el impacto inicial de la sequía se percibe en la reducción del forraje disponible y, posteriormente, en la disminución de su producción. Lo que se refleja en el peso del animal, sus tasas de reproducción y en la producción de leche. Otra de las consecuencias de la sequía y la quema es la proliferación de las plantas no palatables por el ganado (Figura 1). Esto incrementa la posibilidad de que el ganado, por hambre, ingiera plantas que en otras condiciones no

consumiría (López-Reyes *et al*., 2010) o forraje sobre áreas mayores (Alemán *et al*., 2007).

En las parcelas de los once productores se identificaron 19 plantas palatables (PP) y 11 plantas no palatables (PNP). De las PP las más comunes fueron: dos gramíneas (pasto Jaragua y Estrella), y “Monte”; de las PNP, hierba del burro y quebracho. Las acacias se identificaron como PNP, pero los productores plantearon que el ganado come las puntas y las vainas. Los pastizales presentaron mayor %PP y %ET2 (fácil acceso para que las vacas lo consuman) con respecto a maizales. Solo un productor (3) tuvo en su parcela el mayor %PP y %PP/ha, el menor %PNP y %PNP/ha.

Las praderas ganaderas dejan extensiones enormes de suelo compactado y relativamente descubierto (GEO, 2004). La lluvia golpea con fuerza directamente a la tierra. El agua tiende a correr por la superficie, sin penetrar el suelo ni recargar los mantos freáticos. Si la capacidad de infiltración se reduce sustancialmente, se genera escasez de agua en la estación seca, y el peligro de deslaves o inundaciones en la temporada de lluvias. En terrenos accidentadoslas corrientes superficiales arrastran partículas de suelo, nutrientes (nitrógeno y fósforo) y otras sustancias necesarias para el crecimiento vegetal (Alemán *et al*., 2007).

Solo un ganadero (6) tuvo 1UA/ha. El resto tuvo sobrepastoreo al manejarse cargas animales superiores a 3 UA/ha. No hubo diferencias en la densidad aparente de suelos (DA) en los predios seleccionados entre topoformas, ni entre maizales y pastizales. Pero existe heterogeneidad en las condiciones ambientales

del área de estudio debido a que se manejaron diferentes cargas animales en estas parcelas. Estudios previos demostraron que la pérdida de la calidad edáfica se asocia a cambios de uso del suelo, específicamente de maizal contra potrero, y no por la pendiente o por la micro-condición de la cubierta herbácea (Valdivieso-Pérez *et al*., 2012).

Aunado a los cambios de uso de suelo, el pisoteo de los animales también ejerce una gran cantidad de fuerza sobre la superficie del suelo (GEO, 2004). Lo que depende de las razas de ganado y los tipos de suelos (Ching-Jones *et al*., 2009) (Figura 41). La cantidad y forma de la alteración estructural del suelo ocurre como resultado de esta fuerza que es primariamente determinada por la densidad del hato, el contenido de humedad del suelo, la textura del suelo, y la presencia o ausencia de una cubierta de vegetación protectora del suelo. De esta forma, el manejo intensivo del ganado puede conllevar a una degradación ambiental (Bilotta *et al*., 2007).

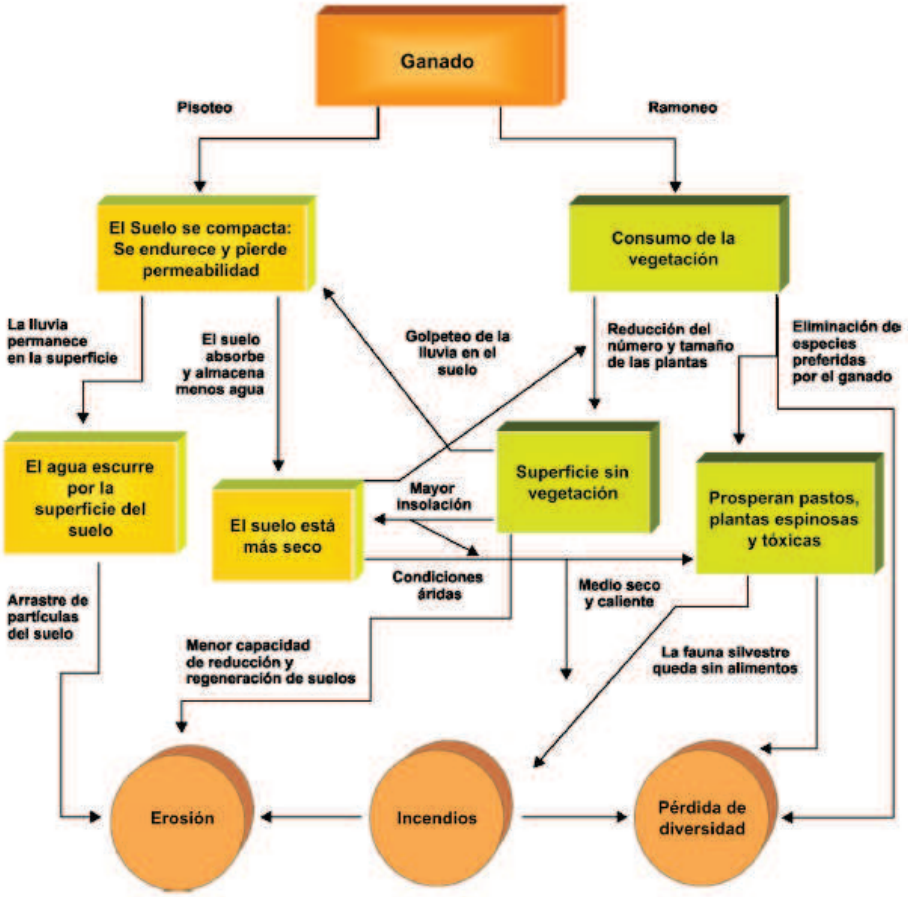

Figura 41. Efecto de la ganadería sobre la vegetación natural y el suelo (SEMARNAT, 2003 citado en GEO, 2004).

III. Objetivos de producción, ingresos y egresos económicos por la actividad ganadera

Un productor promedio presentó un hato de 22 vacas adultas, de las cuales 4 produjeron leche (con cría destetada durante la seca). 75% de los productores produjeron alguna cantidad de leche en la época de estiaje, pero bajísimas cantidades, promedio 3.5 (± 1.6) L/vaca/día. La venta de becerros al destete es el

producto que mayor ingreso neto ofrece. Es un pago que se recibe de forma anual.

Poco a poco, la ganadería se ha vuelto parte esencial de las estrategias económicas y de supervivencia de muchos ejidos y comunidades de Chiapas. Sus producciones son importantes en los mercados locales y su venta contribuye a mejorar el ingreso monetario familiar: los animales son una especie de capital permanente, no sujeto a procesos de inflación (Locker, 1994 citado en Alemán *et al*., 2007).

Un productor promedio del ejido durante la época de estiaje obtiene, solo de la actividad ganadera, un ingreso neto de $8,193.00 por la venta de leche y venta de becerros al destete. La ganadería que se practica en ejidos y comunidades carece de una estrategia económica (desde la producción hasta el consumo) que la haga rentable en los mercados locales o nacionales. Esta situación fomenta un mercado informal y riesgoso. Estas deficiencias de las cadenas productivas vuelven a los productores dependientes de aquellas empresas, o intermediarios que cuenten con los medios para acopiar y aprovechar la producción (como es el caso de la Nestlé, que paga precios bajos por la leche que acopia) (Alemán *et al*., 2007).

En el ejido Los Ángeles existe una Asociación Ganadera, pero su función se enfoca en obtener recursos económicos para los ganaderos asociados. No existe un apoyo organizativo de los miembros para fortalecer la cadena productiva, ni el mercado de los propios habitantes del ejido y de comunidades cercanas. Aunque

los productores formen parte de la Asociación, cada ganadero vela por sus intereses y dificultades.

IV. Capacidad que tienen los ganaderos del ejido Los Ángeles para alimentar adecuadamente a su ganado durante la época de estiaje

El ganado, el frijol, el maíz y el café, fueron las principales fuentes de ingreso que reconocieron los productores. El ganado representó la mayor fuente de ingreso por la venta de becerros al destete, principalmente. No obstante, la gran mayoría mantiene el ganado para utilizarlo como fuente de ahorro. Esto corresponde con los elementos que resaltan en la economía familiar chiapaneca, donde destaca la población rural que realiza actividades productivas de pequeña escala, con sistemas agrícolas de subsistencia, como el maíz y la ganadería de traspatio (Alemán *et al*., 2007).

La introducción de la ganadería en el ejido desde 1987 con el segundo crédito ganadero conllevó a cambios en los modos de producción, en las formas de apropiación de la tierra, y del nuevo uso que de ella se hizo para favorecer la expansión ganadera. Como consecuencia se ha propiciado cambios socioculturales en los campesinos, quienes de cultivar granos básicos para el autoabasto pasaron a la implementación de pastos y la producción de becerros para la venta (Ascencio, 1996).

Estos cambios junto con la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994 y la creación de la reserva en 1995, han impactado en las estrategias de vida de los productores (Aguilar *et al*., 2012).

Actualmente se observa un paisaje diverso y complejo (Valdivieso-Pérez, 2008; Speelman *et al*., 2014), con déficit de cobertura arbórea (Vides-Borrell, 2011).

En la actualidad, los productores enfocan su principal esfuerzo en alimentar el ganado para superar la época crítica de estiaje. 88% de los ganaderos tomó como medida, en el año 2014, la siembra de diferentes tipos de pastos, principalmente: Cubano y Llanero. Aunque a 5% de los productores le resultó muy difícil lograr que sus animales pasaran la época de secas durante los últimos tres años; ninguno tiene certeza de cómo les irá en las próximas épocas de estiaje porque depende de cómo se comporte el clima del año.

La baja rentabilidad de la ganadería extensiva tiene orígenes zootécnicos de manejo. Al basar la alimentación del ganado en un solo tipo de plantas (las gramíneas), se condiciona el desarrollo de los animales a las limitaciones que el ambiente impone al crecimiento del forraje. Los pastos por su bajo contenido proteínico, no proveen una dieta balanceada (Alemán *et al*., 2007) cuando, una vez maduros (Sánchez, 2007), se utilizan como único alimento.

El follaje de especies arbóreas tienen alto contenido de proteína y rendimiento de biomasa, comparado con las gramíneas (Sosa-Rubio *et al*., 2004). El forraje (gramíneas, leguminosas y árboles forrajeros) debe ser el ingrediente de mayor volumen en las raciones del ganado (Pinto *et al*., 2004). Se ha demostrado que la producción de leche puede incrementarse entre 13 y 20% cuando la alimentación es combinada entre gramíneas y leguminosas, con respecto a una alimentación de solo gramíneas (Rojas-Hernández *et al*., 2005). No obstante, es importante

conocer el estado fisiológico en que se deben cosechar los pastos, así como sus bondades y limitaciones para satisfacer las necesidades nutricionales de los animales (Sánchez, 2007).

Aunque los productores del ejido se preparan para la época de estiaje, anualmente ocurren muertes de animales. En esta situación se encontraron 98% de los productores en los ultimos tres años. De cuatro eventos identificados, los accidentes en terrenos escarpados influyeron mayormente en las muertes. La cantidad de animales muertos por la falta de pastura ha disminuido año tras año, pero aún sigue representando más del 50% de las causas que se agrupan en los problemas de alimentación (tercer evento de mayor UA fallecidas). Las vacas adultas (VA) y los becerros lactantes (BL) son las UA que mayor muerte sufren anualmente. De los tres años, la época de estiaje del pasado año presentó la mayor cantidad de animales adultos muertos.

El recurso hídrico no es una limitante en el ejido (Antelmo com. pers., 2014). Los ganaderos han tenido que diversificar sus estrategias para tratar de garantizar la alimentación del ganado. En esta medida las estrategias son individuales, aunque existe una Asociación Ganadera en el ejido. De esta forma, los factores no climáticos son frecuentemente más importantes que los climáticos (Conde y Ferrer, 2003; García-Barrios *et al*., 2009). Aunque la diversidad de estas estrategias depende de los acervos familiares, el manejo de estos acervos permiten o no generar alternativas de adaptación agropecuarias (Andrade, 2012). Pero todos son vulnerables al riesgo climático y no cuentan con alguna estrategia para atenuar su impacto.

Esta situación resulta particularmente peligrosa para los productores del ejido, que tienen mercados muy cambiantes y condiciones socioeconómicas muy variables. Como consecuencia, manejan sus recursos con una limitada capacidad de adaptación y una alta vulnerabilidad (López-Reyes *et al*., 2010), lo que impacta en los acervos familiares y en la viabilidad física y económica para la producción de productos agropecuarios (Conde *et al.* 1997).

VIII CONCLUSIONES

Los productores del ejido Los Ángeles despliegan diferentes estrategias para garantizar la alimentación del ganado durante la época de estiaje. Estas estrategias se llevan a cabo según los objetivos de producción y los acervos familiares. Todos poseen tierras y ganado: 92% más de 25 ha y más de 21 animales. Aunque se identificaron cuatro estrategias, todos utilizaron dos en específico para garantizar la alimentación del ganado durante el estiaje, independientemente de los objetivos de producción y los acervos que tengan: sistema de rotación en diferentes áreas de agostadero y suplementar en canoa. Para la rotación en agostaderos todos los ganaderos poseen pastizales inducidos, y es donde existe la mayor carga animal durante el estiaje. Los pastizales presentaron el mayor porcentaje de plantas palatables y de fácil acceso para que el ganado las coma, con respecto a maizales. En estos pastizales se obtuvo desde subpastoreo hasta sobrepastoreo, siendo este último el más común.

En el caso de las otras dos estrategias si influye los acervos familiares, más que los objetivos de producción. Los ganaderos que tuvieron el dinero para pagar la renta de pastizales, lo hicieron. Sin embargo, aquellos que no pudieron mantener el hato, prefirieron dar los animales al partir.

En general, los objetivos de producción se enfocan en la venta de becerros al destete. Aunque algunos ordeñan, la venta de becerros es el producto que mayor ingreso le reporta al productor; a pesar de que es un ingreso reciben de forma anual, aproximadamente. Un productor promedio adquiere un ingreso neto de $8,193.00 mxn por la venta becerros al destete y de leche, según el egreso total y

el ingreso bruto total de los tres meses de estiaje, marzo-mayo. Reconocen la actividad ganadera como la principal fuente de ingreso y la utilizan como alcancía. No obstante, complementan la actividad ganadera con la agrícola mediante la siembra de diferentes cultivos que utilizan fundamentalmente para el autoabasto.

Los ganaderos que poseen mayores acervos familiares pueden mantener mejores condiciones para enfrentar la época de estiaje, pues tienen más diversidad de estrategias, pero no los exenta de perder animales. Como medida preventiva todos sembraron diversos tipos de pastos, pero la diferencia estuvo en la cantidad de tierras que posee cada productor para la siembra. Excepto un productor, el resto tuvo pérdidas de animales durante los últimos tres años, principalmente por desbarrancamiento debido a lo quebrado de los terrenos donde pastan los animales. Las vacas adultas (VA) y los becerros lactantes (BL) son los animales que más mueren anualmente. La muerte por falta de pastura ha disminuido año tras año, pero representa más de la mitad de las causas de muerte que se agrupan en la pérdida de animales por problemas de alimentación.

IX RECOMENDACIONES

En este trabajo se realizaron algunas determinaciones que sólo presentaron resultados parciales, por ejemplo, la disponibilidad de alimento en predios seleccionados y la cantidad de alimentos que se suplementó en canoa, tanto a vacas lecheras como a los hatos en general. Se recomienda para futuras investigaciones reportar estos análisis en kg de materia seca/ha/tiempo (hora, día, etc.), junto con otros datos que permitan interpretar la cantidad y calidad de los alimentos que consume el ganado, y así profundizar en la nutrición del animal.

X LITERATURA CITADA

Aguilar Jiménez, J. R. 2011. Modos de vida y aproximación de sistemas ganaderos al estándar orgánico en Villaflores, Chiapas. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Tesis. ECOSUR.

Aguilar, R., Nahed, J., Parra, M., García, L. y Ferguson, B. 2012. Medios de vida y aproximación de sistemas ganaderos al estándar orgánico en Villaflores, Chiapas, México. Avances en Investigación Agropecuaria. 16(3): 21-51. ISSN: 0188789-0.

Alemán Santillán, T. Ferguson, B. G., Jiménez Ferrer, G., Gómez Castro, H.; Carmona Muñoz, I. y Nabed Toral, J. 2007. Ganadería extensiva en regiones tropicales: el caso de Chiapas. Capítulo. Ganadería, Desarrollo y Ambiente: Una Visión para Chiapas. Libro. 19-40p.

Andrade, R. 2012. Alternativas de adaptación al riesgo climático en comunidades ganaderas de la Costa de Chiapas, México.Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para optar por el grado de Maestría en Ciencias en Agroforestería Tropical. CATIE. Costa Rica.

Ascencio Cedillo, E. 1996. Un acercamiento socio-histórico a la ganadería de Ocosingo, Chiapas. CESMECA-UNICACH. En Anuario 1995 Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Gobierno del Estado de Chiapas/ Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, pp. 75-124. ISBN 970-634-026-2.

Astier-Calderón, M., Maass Moreno, M. y Etchevers Barra, J. 2002. Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. Agrociencia. 36(5): 605-620.

Beltrán López, S., Urrutia Morales, J. y Loredo Osti, C. 2005. Pastoreo rotacional en agostaderos. Desplegable para productores No. 19. INIFAP. Centro de investigación regional delnoreste. Campo experimental San Luis.

Bilotta, G. S., Brazier, R. E. y Haygarth, P.M. 2007. The impacts of graizing aniamls on the quality of soils, vegetation and surface waters in intensively managed graslands. Adv. Agron. 94: 237-280.

Bustamante Guerrero, J. J. 2004. Razas y mejoramiento genético de bovinos doble propósito. Folleto Técnico No. 1. División pecuaria. INIFAP. Centro de investigación regional del pacífico centro. Campo experimental "El Verdineño".

Cavazos, T. y Rodríguez, O. 1992. Manual de prácticas de física de suelos. Editorial Trillas. México, D. F. ISBN 968-24-4473-X.

Chambers, R. 2006. Vulnerability, Coping and Policy. IDS Bulletin. Editorial Introduction. 37(4): 33-40.

Ching-Jones, R. W., Cabalceta-Aguilar, G. y Alvarado-Hernández, A. 2009. Impacto del pastoreo con ganado Holstein y Jersey sobre la densidad aparente de un andisol. Nota Técnica. Agronomía Mesoamericana. 20(2): 371-379.

CONANP. 2011. Programa de adaptación al cambio climático en áreas naturales protegidas del complejo Sierra y Costa de Chiapas. Resumen ejecutivo. México.

Conde, C. y Ferrer, R. M. 2003. Perceptions of climate change among different sectors in the Mexican population. Trabajo aceptado en la reunión Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community. Montreal, Canadá.

Conde, C., Liverman, D., Flores, M., Ferrer, R., Araujo, R., Betancourt, E., Villarreal, G. y Gay, C. 1997. Vulnerability of rainfed maize crops in Mexico to climate change. Climate Research. 9(1): 17–23.

Cruz-Morales, J., Trujillo-Vázquez, R. J., García-Barrios, L. E., Ruíz-Rodríguez, J. M., Jiménez-Trujillo, J. A. 2011. Buenas prácticas para a ganadería sustentable en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Libro.

DFID. 2005.Departament for International Development. United Kingdom. *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles.* 1-50 p.

García-Barrios, L. E., Brunel Manse, M. C., Cruz Morales, J., 2012. Innovación socioambiental en la Cuenca Alta del río El Tablón (CART), Sierra de Villaflores, Chiapas. Objetivo, estrategia y métodos de investigación-acción participativa. In: Bello Baltazar, E; Naranjo Piñera, E. J.; Vandame, R edS., *La otra innovación para el ambiente y la sociedad en la frontera sur de México*, Primera ed. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, pp.145–170.

García-Barrios, L. E., Calván-Miyoshi, Y. M., Valdivieso-Pérez, I.A., Masera, O. M., Vandermeer, J. 2009. Neotropical Forest Conservation, Agricultural Intensification, and Rural Out-migration: The Mexican Experience. BioSience. 59 (10): 863-873.

García-Barrios, L. E., Nahed, T. J., Trujillo, V.R., López, M. J. 2006. Diseño participativo y establecimiento de sistemas sustentables de producción agro-silvopastoril para la conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura”. Propuesta de Proyecto para financiamiento por parte del Fondo Mixto Chiapas y Conacyt.

GEO México. 2004. Capítulo Estado del medio ambiente: biota.Perspectivas del medio ambiente en México. México. 158-199 p.ISBN 968-817-683-4.

Gómez Castro, H., Galdámez Figueroa, D., Guevara Hernández, F., Ley de Coss, A. y Pinto Ruiz, R. 2013. Evaluación de áreas ganaderas en al zona de amortiguamiento de una reserva natural en Chiapas, México. Separata ITEA.Información Técnica Económica Agraria. 109(1): 69-85.

Gómez Castro, H., Tewolde M., A. y Nahed Toral, J. 2002. Analisis de los sistemas ganaderos de doble propósito enel centro de Chiapas, México. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 10(3): 175-183.

Gómez, M. 1998. Elementos de estadística descriptiva. *San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia (UNED).*

Gutiérrez-Navarro, A. 2015. Perspectivas campesinas sobre el uso y manejo del fuego en la reserva de la Biosfera la sepultura, Chiapas. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Tesis. ECOSUR.

Herrick, J. E., Van Zee, J. W., Havstad, K. M., Burkett, L. M. y Whitford, W. G. 2009. Monitoring Manual for Grassland, Shrubland and Savanna Ecosystems. Volume II: Design, supplementary methods and interpretation. USDA – ARS Jornada Experimental Range Las Cruces, New Mexico. ISBN 0-9755552-0-0.

IESA-CSIC .2009. Introducción a los métodos de encuestación y muestreo estadíctico. Instituto de estudios sociales avanzados. Consultado en: http://www.iesa.csic.es/eventos/adjunto_6FEBRERO_2009.pdf. a las 9:27 pm del día 07/06/2015.

INE. 1999. Instituto Nacional de Ecología. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación. México.

Jímenez Ferrer, G. O. 2001. Un enfoque agroforestal participativa para la ganadería. Academia-Grupos indígenas: diálogos para una nueva relación. Ecofronteras. 13: 17-18 pp.

Keller, T. y Hakansoon, I. 2010. Estimation of reference bulk density from soil particle distribution and soil organic matter content. Geoderma. Elsevier. 154(3-4): 398-406.

Leos-Rodríguez, J., Serrano-Páez, A., Salas-González, J. M., Ramírez-Moreno, P. P. y Sagarnaga-Villegas, M. 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): 213-230.

López-Reyes, M., Solís Garza, G., Murrieta Saldívar, J. y López Estudillo, R. 2010. Percepción de los ganaderos respecto a la sequía. Viabilidad de un manejo de los agostaderos que prevenga sus efectos negativos. Estudios sociales. Edición Especial. 221-241 pp.

Manual de educación agropecuaria. 1983. Bovinos de carne. Área: Producción animal 6. SEP. Editorial Trillas, México.

Morillo, David. 1994. Efectos de la época seca sobre la producción forrajera y bovina. Taller Alternativa para la Alimentación del Ganado Bovino durante el Período Seco. Maracaibo. Revista de Agronomía (LUZ). 11(2): 152-163.

Nahed, T. J., Calderón, P. J., Aguilar, J. R., Sánchez-Muñoz, B., Ruiz-Rojas, J. L., Mena, Y., Castel, J. M., Ruiz, F. A., Jiménez, F. G., López-Méndez, J., Sánchez-Moreno,G. y Salvatierra, I. B. 2009. Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas, México, al modelo de producción orgánica. Avances en investigación Agropecuaria. Universidad de Colima, México. 13(1): 45-58.

Pinto, R., Gómez, H., Martínez, B., Hernández, A., Medina, F., Ortega, L. y Ramírez, L. 2004. Especies forrajeras utilizadas bajo silvo-pastoreo en el centro de Chiapas. Avances en Investigación Agropecuaria. 8(2): 1-11.

Rojas, J. M. 2012. Densidad Aparente. Comparación de métodos de determinación en Ensayo de rotaciones en siembra directa. Centro Regional Chaco Formosa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Sáenz Peña. Argentina.

Rojas-Hernández, S., Olivares Pérez, J., Jimenez Guillén, R. y Hernández Castro, E. 2005. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. 6(5). ISSN 1695-7504.

Rufino, M. C., Dury, J., Tittonell, P., van Wijk, M. T., Herrero, M., Zingore, S., Mapfumo, P. y Giller, K. E. 2011. Competing use of organic resources, village-level interactions between farm types and climate variability in a comunal area of NE Zimbabwe. 104: 175-190.

SAGARPA. 2000. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Diario Oficial. Manual de Procedimientos para la obtención del Certificado de Pequeña Propiedad Ganadera. Primera Sección.

Sánchez, J. M. 2007. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. XI Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Conferencia. Venezuela.

SIAP. 2013. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. SAGARPA. (http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/). Consultado 20/6/2015 a las 9:45 pm.

Sosa-Rubio, E. E., Pérez, D., Ortega, L y Zapata, G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. Téc. Pecu. Méx. 42(2): 129-144.

Speelman, E. N., Groot, J. C. J., García-Barrios, L. E., Kok, K., van Keulen, H. y Tittonell, P. 2014. From coping to adaptation to economic and institutional change-trajectories of change in land-use management and social organization in a Biosphere Reserve community, Mexico. Land Use Policy. 41: 31-44.

Twomlow,S., Mugabe, F. T., Mwale, M., Delve, R., Nanja, D., Carberry, P. y Howden, M. 2008. Building adaptive capacity to cope with increasing vulnerability due to climatic change in Africa – A new approach. Physics and Chemestry of the Earth. 33: 780-787.

Valdivieso-Pérez, I. A. 2011. De maizales a potreros: cambio en la calidad del suelo en Los Ángeles, Villaflores, Chiapas, México. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Tesis. ECOSUR.

Valdivieso-Pérez, I. A., 2008. Cambio de uso del suelo en la zona de amortiguamiento de la REBISE (1975-2005): crisis del hambre, ganaderización y recuperación arbórea marginal. Tesis para obtener el título de Licenciada en Biología. Puebla, México.

Valdivieso-Pérez, I. A., García-Barrios, L. E., Alvarez-Solis, D., Nahed-Toral, J. 2012. De maizales a potreros: cambio en la calidad del suelo. Terra Latinoamericana. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A. C. Chapingo, México. 30(4): 363-374.

Vela-Peón, F. 2001. Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En Tárres, M.L. (coord.) Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social. Porrúa y FLACSO. México. 63-95 pp.

Verde, O. 1991. Mejoramiento genético de ganaderías doble propósito en el trópico. Ponencia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracaibo, Venezuela.

Vidal-Abarca. E. 2005. Módulo Diseños experimentales y análisis de datos. Curso de doctorado: Metodología de Investigación Cuantitativa en Psicología del Desarrollo y de la Educación. Universidad de Valencia.

Vides-Borrell, Eric. 2011. Interacción entre herbáceas y *Gliricidia sepium* bajo diferentes tipos de fertilización y prácticas de manejo. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Tesis. ECOSUR.

Zuñiga, H. 2010. La pendiente compleja atributo delterritorio, útil en el ordenamiento espacial del municipio (Ensayo Técnico). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad del medio ambiente y recursos naturales. Proyecto curricular de ingeniería forestal. Proyecto curricular de ingeniería ambiental. Bogotá.

XI ANEXOS

Encuesta 1. Metas y Riesgos para alimentar el ganado durante el estiaje en el ejido Los Ángeles, Villaflores

Elaborado por Lissy Rosabal Ayan
Estudiante de Maestría (ECOSUR)

Nombre del productor:

1. ¿Qué cultivos sembró y qué animales tuvo en este año 2014?

Cultivos (sistema agrícola)	Animales (sistema pecuario)
__Maíz	__Ganado
__Calabaza	__Gallinas
__Frijol	__Cerdos
__Sorgo	__Otro(s) ¿Cuál(es)? _____
__Otro(s) ¿Cuál(es)? _____	

2. De ambos sistemas ¿Cuál considera es (son) su(s) principal(es) fuente(s) de ingreso?

3. ¿Cuál es su meta en la actividad ganadera?

__Producción de leche/queso (__todo el año; __por temporada)

__Producción de pie de cría

__Consumo de productos en el hogar

4. Durante la época de secas ¿En qué actividad enfoca su principal esfuerzo para garantizar su actividad ganadera?

__Mantener la producción de leche/queso

__Engorda de toritos o de becerros al destete

__Alimentar para pasar la época

__No dejar que enflaquezcan los animales

Para ello:

__Siembra pasto

__Compra de alimento y/o pastura

__Renta potrero

5. Si siembra pasto ¿Qué tipos de pasto sembró?

__Estrella

__Jaragua

__Cubano

__Maralfalfa

__Llanero

__ Otro(s) ¿Cuál(es)?_____

6. ¿Qué tan difícil es disponer de los recursos para mantener el hato durante la época de secas?

__Mucho

__Poco

__Nada

Encuesta 2. Estudio retrospectivo de la muerte bovina en el ejido Los Ángeles, Villaflores (últimos 3 años).

Elaborado por Lissy Rosabal Ayan
Estudiante de Maestría (ECOSUR)

A) <u>Datos generales</u>

Nombre del productor: Edad:

Pertenece a la ganadera (Si o No):

B) <u>Cantidad de animales muertos en los últimos tres años.</u>

1. **¿Ha tenido muerte de animales en los últimos tres años? Especificar cantidad, mes y causa por año.** **Clave**: **VA**) Vaca adulta o vientre bovino, **TA**) Toro adulto (< 2 años), **CD**) Cría destetada (8-12 meses), **N**) Novillo o novillona (12-24 meses), **BP**) Bovino de 2 años o primeriza (24-32 meses), **BL**) Becerro(a) lactante.

	2012 Cantidad y UA	Causas de la muerte	**2013** Cantidad y UA	Causas de la muerte	**2014** Cantidad y UA	Causas de la muerte
enero						
febrero						
marzo						
abril						
mayo						
junio						
julio						
agosto						
sep.						
oct.						
nov.						
dic.						
Total de animales						

2. ¿Tiene usted alguna estrategia para que no mueran las vacas?
(Identificar si la causa se relaciona con falta de alimentación)

_____

3. ¿Tiene usted alguna estrategia para que no mueran las vacas por despeñamiento?
(Identificar si la causa se relaciona con muertes accidentales)

_____

4. Observaciones:

5. ¿Alguna vez ha vendido todo su ganado? ¿Por qué?

_____

_____

Cuadro 9. Eventos en los que se recategorizaron las causas de muerte del ganado bovino, según los productores.

Eventos	Causas	Descripción según productores *(término académico)*
Accidente	Desbarrancamiento	Influye topografía del terreno. Deslave y tierra floja. Ocurre cuando una vaca es empujada por otra, por ser una vaca nueva en el hato.
	Becerros muertos	Las vacas paren becerros muertos. Generalmente coincide con que la vaca se golpea en los últimos meses del embarazo. *(Pérdidas perinatales)*
Problemas de salud	Desconocida	Muerte repentina del ganado. Los ganaderos aprecian en la mañana una vaca triste y al otro día amanece muerta. Puede ser debido a infección viral o bacteriana.
	Derrengue	Enfermedad que paraliza el sistema nervioso central. Conocida como rabia paralítica bovina.
	Inflamación de piernas	El productor solo pudo apreciar que la vaca recién parida y el becerro tenían las piernas inflamadas. Puede ser debido a infección viral o bacteriana.
	Frío	Nacimiento de un becerro débil en época que llovió mucho. El becerro se mojó mucho y murió de frío. Puede ser debido a infección viral o bacteriana. *(Pérdidas perinatales)*
Problemas de alimentación	Falta de pastura	Vaca débil, muy delgada producto de la escasez de alimentos.
	Débil y mal parida	Coincide el nacimiento de becerros con la

		época de secas. Las vacas primerizas son las que más se afectan, no resisten la disminución de alimento y el parto. Algunas mal paren (matriz fuera) y mueren de la infección. *(Vacas adultas abortan y tienen prolapso uterino)*
	Atrojada	Sucede cuando la vaca consume mucho maíz. Según los ganaderos causa más daño el maíz en grano que molido.
Depredación y mordedura de animal	Picadura de animal	Por ser ZA de la REBISE se restringió la quema, y se desarrollan muchas serpientes venenosas, como el cantil.
	Coyote	Aprovechan el trabajo de parto de la vaca para llevarse al becerro recién nacido.

Cuadro 10. Tabla de egresos/ingresos de un productor promedio únicamente por la actividad ganadera durante la época de estiaje de marzo a mayo.

EGRESOS (18 vacas adultas + 4 lecheras)

Insumos	Gastos en insumos mxn/vaca	Hato Promedio/productor	Gastos tres meses (marzo-mayo)	Egreso total
Compra de alimentos Renta de pastizales	$ 5.00 mxn/vaca	$110.00 mxn/día/hato	$9,900.00	**$12,543.00**
Vacunas	$21.37 (1 apli.)	$470.00	$470.00	
Vitaminas	$4.55 (1 apli.)	$100.00	$100.00	
Garrapaticida	$1.52 (vaca/mes)	$33.33 (hato/mes)	$100.00	
Antibiótico	$18.78 (1 apli.)	$413.00	$413.00	
Sal mineral*	$10.4/kg/día (11 animales)	$520.00 (2 bolsas/25 kg c/u)	$1,560.00	

*11 animales adultos consumen aproximadamente 1.15kg de sal mineral/día, lo que sería 2.3 kg/día para el hato promedio de 22 animales adultos. La bolsa de 25 kg tiene un costo de $260.00 mxn.

INGRESOS (4 lecheras)

Productos	Cantidad del producto	Precio por producto	Ingreso bruto (marzo-mayo)	Ingreso bruto total
Leche	3.5 L/vaca/día	$5.60 mxn/L	$7,056.00	**$20,736.00**
Becerros al destete (190 kg c/u)	2 becerros (máximo)	$36.00 mxn/ kg en pie	$13,680.00	
				Ingreso Neto $8,193.00