



"Por un Desarrollo Agrario,
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

Trabajo de Graduación

**Caracterización de los sistemas de producción
bovina del municipio de Camoapa,
departamento de Boaco, Nicaragua.**

Autor

Ing. Arlin Omar Rodríguez Mendoza

Asesor

Cristóbal Roldán Corrales Briceño, PhD.

**Managua, Nicaragua
Abril 2017**



"Por un Desarrollo Agrario,
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

Trabajo de Graduación

**Caracterización de los sistemas de producción
bovina del municipio de Camoapa,
departamento de Boaco, Nicaragua.**

Autor

Ing. Arlin Omar Rodríguez Mendoza

Asesor

Cristóbal Roldán Corrales Briceño, PhD.

**Presentado a la Consideración del Honorable Comité Evaluador
Como Requisito Para Optar al Grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL
SOSTENIBLE**

**Managua, Nicaragua
Abril 2017**

Este trabajo de graduación, de investigación, fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la facultad de Ciencia Animal como requisito parcial para optar al título profesional de:

Maestro en Ciencias

Bryan Gustavo Mendieta Araica, PhD
Presidente

Rosario Rodríguez Pérez, M.Sc.
Secretaria

José Vidal Marín Fernández, M.Sc.
Vocal

Lugar y fecha: Edificio CECAP. Managua abril del 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ASBTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivos Generales	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación y descripción del lugar de estudio	4
3.2. Climatología del lugar de estudio	5
3.3. Sistemas de producción del estudio	5
3.3.1. Unidades de producción (fincas)	5
3.3.2. Manejo y alimentación	6
3.3.3. Sanidad y reproducción	7
3.3.4. Infraestructura general	7
3.3.5. Especies animales	8
3.4. Metodología	8
3.4.1. Características del sistema de producción	8
3.4.2. Estudio Longitudinal del componente animal	10
3.4.3. Procedimiento de análisis	11

IV. RESULTADOS Y DISCUSION	14
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES	62
VII. LITERATURA CITADA	63
VIII. ANEXOS	68

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas, por todas las bendiciones que me ha proporcionado y el conocimiento para realizar o culminar mis estudios de maestría.

A mi madre, por darme la vida y apoyarme incondicionalmente en todos los momentos de mi vida, te amo mucho.

A mis hijos, así como a mi sobrina por traer alegría a mi vida. Además, a mi hermana por brindarme su apoyo, cariño y por ser un ejemplo de lucha día a día.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor y Coordinador de la Maestría en Ciencias en Producción Animal Sostenible Nadir Reyes Sánchez, PhD. por la oportunidad brindada de realizar estudios de Maestría. Al Profesor Cristóbal Roldán Corrales Briceño, PhD, Asesor principal y Coordinador del Proyecto ADA – Genética por su asesoría, tiempo, amistad y valiosos consejos.

Al Ing. José Vidal Marín Fernández, M.Sc. y al Dr. Francisco Salmerón Miranda, por su apoyo, consejos y amistad. Al Dr. Carlos Henry Loáisiga por permitirme recibir algunos cursos en MEGE como oyente. Al profesor Bryan Gustavo Mendieta Araica, PhD. por su apoyo y gestión.

A la cooperación Austriaca, al Instituto Internacional de Investigación en Ganadería (ILRI), al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y a la Universidad Nacional Agraria (UNA), por su colaboración con datos de campo y aspecto financiero a través del proyecto ADA- Genética. De igual forma al Ing. Martín Alejandro Mena Urbina, M.Sc. CIAT Nicaragua, por su apoyo.

Al Ing. Jorge Luis Sobalvarro Mena y al Dr. Jorge Alberto Elizondo Salazar director de la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica (UCR), a Marco Fallas, Siany Ramírez, Marianela Chaves de (CORFOGA) Costa Rica, por anuencia y apoyo en visita.

A los docentes, compañeros de estudios, así como a; Amelia Zamora, Paula Mairena, Roberto Escalante, y a la administración actual de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) encabezada por el Ing. Carlos Ruiz, M.Sc. por su apoyo directo e indirecto.

A productores que fueron participes de esta investigación, en particular a Nohelia González, Jimmy Orozco, Dagoberto Díaz, Eliborio Ortega, Alfonso Guerrero, Wildren Croveto, por su anuencia en la toma de datos que permitieron hacer posible este trabajo de graduación.

Arlin Omar Rodríguez Mendoza

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Precipitaciones mensuales (mm) en el Municipio de Camoapa, 2008-2012	5
2. Número de fincas por categoría en línea base (LB) y estudio longitudinal (EL)	6
3a. Variables por componente (Ci) de los sistemas de producción	9
3b. Variables por componente (C) de los sistemas de producción	10
4. Género y su dedicación a la finca según propiedad del bien (n=279)	14
5. Distribución de la propiedad del bien por edad y género (n=1014)	15
6. Distribución de miembros de familia y tamaño del hogar (n=279)	16
7. Materiales utilizados para la construcción de casas, por sección (n=279)	18
8. Nivel de educación según género del propietario del bien (n=255)	22
9. Numero de parcelas por forma de tenencia de la tierra (n=306)	24
10. Actividades desarrolladas por participante (n=255 / 151 / 421)	25
11. Uso primario de la parcela por forma de tenencia de la tierra (n=306)	25
12. Tamaño de la parcela por género del propietario del bien (n=306)	26
13. Uso primario de la tierra según tamaño de la parcela (n=306)	26
14. Propietario de la casa según tamaño de la parcela (n=306)	27
15. Propietario de la casa y sistema de tenencia de la tierra (n=306)	28
16. Cultivos, su distribución por área y otros sistemas de asocio (n=142)	28
17. Tipos de fertilizantes utilizados por cultivo (n=142)	29
18. Categoría de área cultivada por tipo de fertilizante utilizado (n=142)	30
19. Tipos de fertilizantes usados en otros asocios de cultivos (n=142)	30
20. Pago mensual por el servicio de electricidad (n=26)	33
21. Uso del servicio de monta natural, últimos 12 meses (n=68)	34
22. Proveedores del servicio de utilización de sementales (n=68)	34
23. Proveedores del servicio de inseminación artificial, IA (n=68)	35
24. Toma de decisión del uso del servicio de inseminación artificial, IA (n=68)	36
25. Frecuencia por año, en últimos 12 meses, que vacuna el hato (n=46)	37
26. Enfermedades contra las que se utiliza antihelmínticos (n=46)	37
27. ¿Quién provee el servicio de vacunación? (n=46)	38

28. Proveedores del servicio de vacunación (n=46)	38
29. ¿Quién toma la decisión en el uso de vacunación? (n=46)	39
30. Proveedor de IA al que Usted tiene acceso (n=13)	39
31. ¿Distancia (Km) desde la finca hasta el proveedor de la IA? (n=13)	40
32. Tiempo que ha utilizado al proveedor accesible de IA (n=13)	40
33. ¿Cuántas visitas de extensión ganadera recibió los últimos 12 meses? (n=22)	41
34. ¿Cuántas visitas de extensión agrícola recibió los últimos 12 meses? (n=8)	42
35. ¿Cuántas veces utilizó servicio propio de cría en los últimos 12 meses? (n=79)	43
36. ¿Razones por las que no utiliza la IA como método de cría? (n=79)	43
37. ¿Quién toma la decisión de utilizar el proveedor de servicios de cría? (n=79)	44
38. Equipos y herramientas de la finca (n=1522)	45
39. Actividades de alimentación y sistema de manejo del ganado (n=212)	46
40. Concentrados y suplementos minerales que usa y meses de compra (n=170)	47
41. Categorías de ganado y meses que suministra concentrado comercial (n=170)	47
42. Proveedoras de concentrados e información (n=170)	48
43. Medios de transporte de alimentos (n=170)	49
44. Tamaños de parcela (m ²) para vivienda, solar (n=44)	50
45. Materiales utilizados en la construcción de viviendas (n=44)	50
46. Estructuras y equipos de la unidad (n=44)	51
47. Medios de transporte en la finca (n=261)	51
48. Cantidad de medios de transporte propios (n=261)	52
49. Especies y razas de ganado (n=556)	53
50. Nivel de encaste racial en los reproductores (n=1343)	54
51. Nivel de encaste por categoría animal (n=1343)	55
52. Análisis de varianza con regresión, para producción de leche (n=278)	56
53. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para producción de leche por GEP	57
54. Análisis de varianza para PLd	58
55. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para PLd por GR y NP	59
56. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para PLd por fuente de variación ambiental	59

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Fuentes de agua principales de uso doméstico (n=279)	17
2. Quien transporta el agua de uso doméstico (n=279)	18
3. Equipos utilizados en el hogar (n=274)	19
4. Cantidad de equipos de su propiedad (n=274)	19
5. Relación con el dueño del hogar (n=1242)	20
6. Tipos de Alimentos consumidos (249)	21
7. Nivel de educación (n=255)	22
8. Parcelas apropiadas (n=306)	23
9. Fuentes de agua principales de uso del ganado (n=273)	31
10. Quien transporta el agua de uso ganadero (n=279)	32
11. ¿Qué otra fuente de energía tiene? (n=52)	33

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Sistemas de producción (2016/08/24)	69
2. Colecta de datos en campo_ 2016/05	69
3. Fenotipos existentes en las fincas consideradas en el estudio (Camoapa, Boaco)	70
4. Ubicación del municipio de Camoapa, departamento de Boaco	71
5. Área (mz*) de las fincas consideradas en el proyecto ADA – Genética	72
6. Comarcas del municipio de Camoapa, departamento de Boaco	72

RODRÍGUEZ MENDOZA A. O. 2017. Caracterización de los sistemas de producción bovina del municipio de Camoapa, departamento de Boaco, Nicaragua. Tesis de Maestría en Ciencias en Producción Animal Sostenible. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. UNA. 72 pág.

RESUMEN

Con el propósito de caracterizar los componentes de los sistemas de producción en el municipio de Camoapa (Boaco), primeramente, se realizó una línea base (LB) con 305 encuestas, y posteriormente un estudio longitudinal (EL) sobre producción de leche (PLd, 86 fincas, 754 vacas, y 5554 mediciones, en litros vaca⁻¹ día⁻¹) de octubre-2015 a febrero-2017. Producción de leche por vaca (PLv) y por ható (PLh, N=278, en litros ható⁻¹ día⁻¹) según percepción del productor (LB), fueron analizadas. La información (LB) fue analizada mediante estadísticos descriptivos y modelos lineales fijos (EL). De los componentes: 1) Hogar, el hombre posee y decide sobre los recursos; las familias son medianas (3 a 6 miembros) y con educación primaria; viven en casas de madera, y techos de zinc; 2) La tierra se utiliza para ganadería y agricultura de autoconsumo; el agua proviene de pozos, ríos y quebradas; usan herramientas básicas para cercos y pasturas, y equipos para comunicación, fumigación, y alimentación animal; reciben servicios de casas comerciales, gremios, industrias y universidades, disponen de galeras, comederos y bebederos rústicos; 3) Manejo y alimentación, es básicamente pastoreo con suplementación (concentrados, sales y minerales, residuos de cosechas). PLh resultó influenciada por el clima, tipos de pasturas y carga animal; 4) Poseen poca infraestructura y equipos para manejo del ganado; 5) Existe diversidad de especies (cerdos, equinos, aves, ovinos, caprinos), y predomina el bovino de doble propósito (cruzas de Pardo suizo, Brahman y Holstein), bajo monta natural. La LB reveló limitantes del sistema en manejo, alimentación y composición racial. PLd osciló de 3 a 4 litros, influenciada por factores ambientales y raciales. La productividad del sistema es susceptible de mejorar, investigando a fondo sus potencialidades y limitantes.

Palabras claves: Componente, Ganado de doble propósito, Finca, Producción de leche.

RODRÍGUEZ MENDOZA A. O. 2017. Characterization of cattle production systems in the municipality of Camoapa, department of Boaco, Nicaragua. Master of Science Thesis in Sustainable Animal Production. Managua Nicaragua. National Agrarian University. UNA. 72 pages.

ABSTRACT

With the purpose of characterizing the components of the production systems in the municipality of Camoapa (Boaco), first, a baseline (LB) was carried out with 305 surveys, and later a longitudinal study (EL) on milk production (PLd, 86 farms, 754 cows, and 5554 measurements, in liters cow⁻¹ day⁻¹) from October-2015 to February-2017. Milk production per cow (PLv) and per herd (PLh, N=278, in liters herd⁻¹ day⁻¹), were analyzed according to the producer's perception. The information (LB) was analyzed using descriptive statistics and fixed linear models (EL). About components of systems: 1) Home, the man owns and decides on the resources; the families are medium-sized (3 to 6 members), it has primary education and live in wooden houses with zinc roofs; 2) The land is used for livestock and self-consumption agriculture; the water comes from wells, rivers and streams; they use basic tools for fences and pastures, and equipment for communication, fumigation, and animal feeding; they receive services from commercial houses, guilds, industries and universities, the farms have mostly rustic galleys, feeders and drinkers; 3) Management and feeding, it is basically grazing with supplementation (concentrates, salts and minerals, crop residues). Milk production per herd according to the producer's perception, was influenced by climate, types of pastures and animal load; 4) They have little infrastructure and equipment for livestock management; 5) They have a diversity of species (pigs, horses, birds, sheep, goats), and dual-purpose cattle predominate (crosses of Brown Swiss, Brahman, and Holstein), under natural breeding. The LB revealed limitations of the system in management, feeding and racial composition. PLd ranged from 3 to 4 liters, influenced by environmental and racial factors. The productivity of the system can be improved by thoroughly investigating its potentialities and limitations.

Key words: Component, Dual purpose cattle, Farm, Milk production.

I. INTRODUCCIÓN

América Latina tiene extensas áreas de pasturas, un clima favorable y el uso de granos como cereales y soya, así como fertilizantes es racional, lo cual le confiere importancia para la seguridad alimentaria regional y mundial (FAO, 2016). Así lo demuestra las estadísticas del crecimiento del sector pecuario del continente, que logró niveles del 3.7% anual, mayor que el crecimiento a nivel global (2.1%). Por otro lado, la contribución real del sector agropecuario en general y de la ganadería en particular a la economía de los países latinoamericanos ha sido subestimada, ya que contribuye más allá de la producción primaria. Se ha estimado que, por cada dólar invertido en el sector, la ganadería genera 53 centavos lo cual indica su indudable contribución a la reducción de la pobreza, ya sea esta rural o urbana (Tewolde *et al*, 2007).

En otro orden, según Vélez (1997), en la región latinoamericana se identifican principalmente dos sistemas de producción: uno, considerado de doble propósito y que es el más común, con animales del tipo criollo o cebú cruzados con razas lecheras; y el otro sistema, con ganado especializado, en los cuales solo se crían las hembras para reemplazo en el hato o para la venta. Bajo condiciones tropicales de la región según Faría, (2006), la leche se producía principalmente en estos sistemas, y con frecuencia el sistema de doble propósito se ha considerado ineficiente, de baja productividad y poco rentable. Sin embargo, este ha persistido a través del tiempo y es económicamente importante por su rol de abastecedor de leche y carne, por sus ventajas comparativas de producir a bajo costo, y socialmente, por generar fuentes de empleo. No obstante, la baja productividad del sistema está asociada mayormente a la baja cantidad y calidad del forraje disponible, el manejo y potencial genético de los animales.

En la región centroamericana, el 89% de la población dedicada a la agricultura posee fincas pequeñas de tipo familiar que cubren el 29% del área del istmo centroamericano. Estas fincas ubicadas principalmente en zonas de tierra alta y de laderas, que constituye el 80% de área de Centroamérica. La mayoría del hato bovino (70%) se encuentra ubicado en estas zonas y se manejan preponderantemente bajo un sistema de doble propósito, o sea, producción de leche y carne (Leonard, 1986. Citado por Tewolde, *et. al.*, 1990).

En Nicaragua, la producción de leche y carne proviene mayormente de sistemas de producción de doble propósito. Económicamente el sector pecuario contribuyó en el 2016 con 0.3 puntos porcentuales al crecimiento del producto interno bruto (BCN, 2017). En este contexto, el municipio de Camoapa con su producción contribuye a la exportación de productos lácteos, ya que cuenta con una industria para tal propósito la cual permite generar valor agregado en los mercados locales, nacionales e internacionales.

El estudio de los sistemas de producción bajo un enfoque sistémico es particularmente importante porque facilita la descripción de su estructura y el entendimiento de las relaciones y procesos entre los distintos componentes que lo integran (Navas y Velásquez, 2014), lo cual ayuda a identificar factores internos o externos que lo afectan, dando pautas a posibles reestructuraciones y solución de problemas, para finalmente con la información generar estrategias de desarrollo de los sistemas estudiados en sus aspectos más incidentes (Valerio *et al*, 2004).

Por lo anteriormente expuesto, es que la presente propuesta de estudio pretende caracterizar los sistemas de producción bovina de doble propósito con énfasis en el componente animal del Municipio de Camoapa, departamento de Boaco, Nicaragua.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Caracterizar los sistemas de producción bovina con énfasis en el comportamiento producción de leche bovina en el municipio de Camoapa, departamento de Boaco, Nicaragua.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los sistemas de producción en los componentes: C1) Hogar, Familia, Alimentación, Educación; C2) Recursos, Tecnología y Servicios; C3) Manejo y Alimentación del ganado; C4) Equipos, Transporte e Infraestructura; C5) Especies animales.
- Identificar limitantes y necesidades de investigación en los componentes manejo y alimentación, así como del componente animal, como base para futuras intervenciones.
- Estimar el comportamiento en producción de leche del ganado bovino y determinar el efecto de factores ambientales (épocas, edades de las vacas al parto, zonas climáticas) y tendencias raciales sobre su desempeño.
- Generar información básica que facilite a los productores la toma de decisiones administrativas en sus respectivos sistemas de producción.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del lugar de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el Municipio de Camoapa, Departamento de Boaco, localizado cartográficamente a 12°23'00" latitud norte y 85°30'54" de longitud este, a una elevación de 470 msnm (INETER, 2017).

Camoapa está situado a 114 Km de la capital, Managua, y cardinalmente está ubicado al Este del departamento de Boaco, a 30 Km de la cabecera departamental. Pertenece a la cuenca del Río Tecolostote, que drena sus aguas al Lago de Nicaragua. INIDE, (2011). En términos demográficos, en el municipio habita una población de 34,962 personas; el 59.9% es rural, y una densidad de 23.5 habitantes / Km². Políticamente el municipio está dividido en 52 comunidades. La tasa de crecimiento poblacional (1971-95) fue del 3%, mientras que en el periodo 1995-2002 resulto un poco menor (2.2%). Su extensión territorial es de 1,482.3 Km², y representa el 35.5% de la superficie del departamento. Territorialmente, se extiende entre las Serranías de Amerrisque al Oeste y las Serranías de Wapí al Este, y sobresale el cerro Mombachito (1,059 m) como la principal elevación. El drenado mayormente se da por las cuencas de los Ríos Murra y Quisaura, afluentes del Río Grande de Matagalpa.

La actividad principal en Camoapa es la ganadería. De las 166,227.75 manzanas (166,674 ha) del municipio, el 55% de los suelos están cubiertos con pasturas naturales, 24.1% con pasturas mejoradas o cultivadas, un 7.8% con áreas de tacotales y existen 1,669 explotaciones agropecuarias con 109,607 cabezas de ganado bovino. El 3.94% de los suelos se dedica a cultivos anuales y el 1.52% a cultivos perennes. El 5.42% del suelo es dedicado a bosque, y tiene dos reservas naturales, Fila Masigüe y Cerro Mombachito. El hato bovino provee leche a la industria integrada por las Cooperativas lecheras Masiguito y San Francisco, que actualmente procesan aproximadamente 90 mil litros y 50 mil litros de leche por día, respectivamente. La Industria Masiguito exporta anualmente a diversos mercados del mundo, 4,1 millones de libras de queso aproximadamente (INIDE, 2011).

3.2. Climatología del lugar del estudio

El municipio de Camoapa está ubicado en una zona de clima tropical húmedo con precipitaciones anuales promedio de 1,477.04 mm (INETER, 2017), su temperatura promedio anual es de 25.2 °C, y en algunos períodos logra descender a 23 °C (INIDE, 2011). Las precipitaciones del periodo 2008 - 2012, en la Tabla 1 a continuación:

Cuadro 1. Precipitaciones mensuales (mm) en el Municipio de Camoapa, 2008-2012

Años	Meses ¹												Suma
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2008	55.7	7.1	4.0	7.9	264.6	350.9	261.5	150.5	189.0	354.5	8.3	34.9	1,688.9
2009	27.4	27.4	59.3	7.5	167.9	136.4	163.9	149.3	55.6	211.9	23.1	23.3	1,053.0
2010	2.3	9.0	0.0	163.8	303.2	177.3	233.9	522.4	302.6	48.6	88.8	17.6	1,869.5
2011	26.7	15.4	10.3	8.2	222.4	153.4	278.4	162.8	152.2	125.5	74.1	130.0	1,359.4
2012	89.8	68.3	17.0	44.6	94.0	223.6	220.5	228.1	172.8	184.3	18.4	53.0	1,414.4

Fuente: INETER, 2017; 1/ E=enero, F=febrero

3.3. Sistemas de producción del estudio

Los sistemas de producción considerados en el presente estudio fueron las unidades de producción que el Censo Nacional Agropecuario en Nicaragua (CENAGRO, 2011) denominó como ‘Establecimientos’.

3.3.1. Unidades de producción (fincas)

Las fincas consideradas fueron una muestra aleatoria de 305 unidades de producción que el Proyecto ADA – Genética (*Incremento de la productividad del Ganado de Doble Propósito mediante adecuado uso de razas y practicas ganaderas en Nicaragua*) encuestó en el año 2014, para su estudio de Línea Base. La clasificación inicial por tamaño de finca para el muestreo, se basó en los resultados del CENAGRO (2011). De las 305 fincas encuestadas, fueron electas por el mismo procedimiento un total de 86 fincas de las cuales cinco (5) tenían

su propietario y otro (1) productor arrendatario de tierras, dos (2) fincas con dos (2) arrendatarios de tierra y una (1) finca con tres (3) arrendatarios de tierra, para un total de 96 productores. A estas unidades de producción se le dio seguimiento dinámico a la producción de leche para un Estudio Longitudinal. El número de productores encuestados por categoría de tamaño de finca y elegidos para seguimiento dinámico se muestra en el cuadro 2, a continuación:

Cuadro 2. Número de fincas por categoría, en línea base (LB) y estudio longitudinal (EL)

Tamaño de finca (mz)	LB	EL	% (EL)
2.0 – 5.0	11	5	45.4
5.1 – 10.0	20	10	50.0
10.1 – 20.0	27	15	55.5
20.1 – 50.0	108	42	38.9
50.1 – 100.0	79	21	26.6
100.1 – 200.0	51	3	5.9
200.1 – 400.0	9	0	0.0
Total	305	96	31.47 %

Fuente: INIDE, 2013

3.3.2. Manejo y alimentación

El ganado se maneja bajo pastoreo, el ordeño es manual con apoyo de la cría, y en algunas fincas se suministra una ración de suplemento concentrado comercial al momento del ordeño. Para el resto de categorías (vacas secas, novillas y vaquillas), su alimentación es básicamente pastoreo. Las especies de pasto que predominan son: pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*), pasto alemán (*Echinochloa polystacya*), pasto gamba (*Andropogon gayanus*), pasto pará (*Brachiaria mutica*) y últimamente se ha introducido el pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*). De las especies forrajeras se utiliza la caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), y el taiwán (*Pennisetum purpureum*). En relación a los pastos naturalizados se encuentran Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Guinea (*Panicum máximum Jacq.*), India (*Megathyrsus maximus*). Y entre los naturales Grama colorada (*Axonopus compressus*), Grama Amarga (*Paspalum conjugatum*), Cola de burro (*Sedum morganianum*), Zacatón (*Paspalum virgatum*), Zacate de agua (*Eragrostis mexicana*), Aceitillo (*Aristida jorrulensis*), Bouteloa (*Bouteloua dactyloides*).

También, en algunas fincas se suministra pre-mezclas de sal común con minerales y melaza, principalmente en la época seca, de noviembre a abril. Cuando escasea el alimento en los potreros, algunos productores trasladan el ganado a otras fincas con mayor disponibilidad de alimento (trashumancia), a distancias mayores que 50 km. En algunos casos, el dueño del ganado cede la producción de leche al dueño de la otra finca donde traslada su ganado, a cambio de la alimentación del mismo.

3.3.3. Sanidad y reproducción

Los aspectos sanitarios se resumen a desparasitación interna a la entrada y salida de la época lluviosa, y los baños contra garrapata cuando la infestación lo demanda, al igual que la aplicación de fármacos para enfermedades comunes como diarreas, mastitis, retención de placenta, fiebre de leche, entre otras. La aplicación de vitaminas a las distintas categorías se realiza mayormente en los meses de enero, abril y noviembre predominando el uso de AD3E según presentaciones comerciales existentes en el mercado. De la reproducción, la monta es mayormente natural y muy pocas fincas utilizan la inseminación artificial como método alternativo de reproducción.

3.3.4. Infraestructura general

Las fincas en su mayoría, particularmente las pequeñas (con área < 20 manzanas), cuentan con corrales rústicos (postes de madera rolliza y alambre de púas) para el encierro del ganado con piso de tierra, bramaderos (poste grande y grueso colocado en el centro del corral) para la manipulación de animales (herrado, enchapado, descornado, aplicación de medicamentos, control de ectoparásitos baños contra parásitos externos y curaciones externas). Un reducido número de fincas cuenta con infraestructura techada (sala de espera y ordeño, corral para terneros y con piso de cemento para el manejo y aparto de categorías).

3.3.5. Especies animales

Las especies que mayormente se observan en el municipio de Camoapa y sus comunidades son Bovinos, equinos, porcinos y aves de corral, en diversas cantidades y expresiones fenotípicas (color de capa en mamíferos y el color del plumaje en aves). El ganado bovino que predomina es de Doble propósito, procedente del cruce entre *Bos tauro* y *Bos indicus* en proporciones de sangre desconocida (genotipos indefinidos). Entre las razas que se denotan por el color de la capa, pliegues de la piel, presencia de giba, así como el tamaño, forma de la cabeza y su perfil son el Holstein, el Pardo suizo, el Sinmental, el Brahman blanco, el Brahman rojo y el Gyr, y en menor grado el Jersey y el Criollo Reyna.

3.4. Metodología

La investigación se desarrolló en dos etapas (Ei), mediante dos metodologías: la caracterización de los sistemas de producción mediante una encuesta con la que se realizó una línea base (E1) y el monitoreo mensual a la producción de leche por finca con el que se hizo un estudio longitudinal (E2).

3.4.1 Caracterización de sistema de producción

La información para la caracterización de sistemas de producción se colectó mediante un formulario de encuesta, diseñado inicialmente en ILRI (International Livestock Research Institute) localizado en Kenia, África, el cual fue adaptado a las condiciones de Nicaragua. Para la entrevista, se utilizó una Tablet con el formulario aplicado y al finalizar la encuesta, se hizo revisión para corrección de errores y llenado de vacíos, y finalmente cada encuesta fue enviada por internet a una Base de Datos instalada en ILRI, denominada como ODK (Open Data Kit). Un total de 305 productores, entre propietarios de fincas y arrendatarios de tierra fueron encuestados. Los componentes del sistema analizados fueron: **C1)** Hogar, Familia, Alimentación, Educación; **C2)** Recursos, Tecnología y Servicios; **C3)** Manejo y Alimentación del ganado; **C4)** Equipos, Transporte e Infraestructura; **C5)** Especies animales. Las variables descriptoras de cada componente se muestran en las Tablas 3a y 3b, a continuación:

Cuadro 3a. Variables por componente (Ci) de los sistemas de producción

C1: Hogar, Familia, Alimentación y Educación

Hogar: 1 Genero del cabeza de hogar - dueño (Hombre, Mujer); 2 Tiempo dedicado a la finca (Parcial, Total); 3 Genero del propietario: del hogar y del ganado; 4 Situación Legal de la casa (Propia, Rentada, Prestada); 5 Número de habitaciones (1-8); 6 Fuentes de Agua para el Hogar: (pozo, hoyo, rio, muelle, charca, otros); 7 Quien transporta el agua para el hogar?; 8 Materiales de construcción del: (Piso, Pared, Techo); 9 Equipos utilizados en el Hogar (televisor, celular, panel, tanques de agua, refrigerador, radio, estufa, licuadora, abanico, grabadora, equipo de sonido, bombillos eléctricos), cantidades disponibles de c/u?.

Familia: 1 Número de miembros de familia (1-15); 2 Edad del Cabeza del Hogar años (19 - 92); 3 Relación con el Cabeza de Hogar (conyugue, hijo, hermano, etc.); 4 Genero del propietario de la casa, Ganado, Parcela (H, M).

Alimentación: Granos, vegetales, frutas, carnes, lácteos, huevos, ingredientes

Educación: Nivel Educativo: Analfabeto, Alfabetizado, Primeria, Secundaria, Universidad.

C2: Recursos, Tecnología y Servicios

Tierra-Agua: 1 Numero de parcelas que tiene (1...n); 2 Tamaño c/parcela en categorías: (10, 20, 50, 100, 150 y 250 mz); 3 Uso primario de Parcela: (Bovinos, Cultivo básico); 4 Tenencia de tierra (Propia, Prestada, Rentada, cultivo en común); 5 Estado Legal: (Escritura Reg.-No Reg., Contratada, Comunitaria); 6 Categorías de Cultivos (Granos Básicos: maíz-frijol-arroz; Raíces y tubérculos: yuca- quequisque; Banano y cítricos); 7 Categorías de áreas de Cultivos (0.1–1.0, 1.4–2.0, 3.0–5.0, 7.9–8.0, 15.0 – 20.0 manzanas); 8 Agua para Ganado: (fuentes de agua, quien y como transporta);

Tecnología: 1 Fertilizantes, enmiendas: (0= No aplica, 1= N-P-K, 2=Urea, 3=Nitrato de Amonio y Calcio, 4= Súper Fosfato Simple, 5=Fosfato de Amonio, 6=Fosfato Di amónico, 7=Abono verde, 8=Estiércol animal, 9=Abono de estiércol, 10=Foliar *Nota:* 3, 4 y 6 agrupados en Categoría 5); 2 Fuentes de Energía: (¿red, generador, panel solar, batería, diésel, gasolina, focos y batería, Pago por servicio eléctrico? ¿Cuánto dinero paga?).

Servicios: ¿dónde compra concentrados? ¿Dónde obtiene información? ¿Dónde compra servicios veterinarios y de reproducción asistida? ¿Quién toma la decisión de compra y uso? ¿Número de veces utilizados por año en cada tipo de servicio?

Fuente: (ILRI, 2014 (<https://opendatakit.org/>))

Cuadro 3b. Variables por componente (C) de los sistemas de producción

C3: Manejo y Alimentación del ganado

Manejo: 1 Qué sistema de alimentación usa?; 2 Grupos de alimentación por época?; 3 varia alimentación x estado de lactación o engorde?; 4 Alimenta bajo techo?

Alimentación: 1 ¿compra concentrados?; 2 Usa residuos agroindustriales, y/o minerales?; 3 En que meses alimenta y cuáles categorías?; 4 Cuales especies de pastos y forrajes usa/cultiva?; 5 Área por especie pasto forraje?; 6 ¿Tipo de semilla que usa?; 7 Que tipos de concentrados, harinas, suplementos y minerales usa?; 8 Tipos de residuos de cosecha que usa?; 9 ¿Aplica tratamiento al material residuo?; 10 Cuales cultivos usa?

C4: Equipos, Transporte e Infraestructura

Equipos: 1 Herramientas de campo y utensilios; 2 Bombas para agua; 3 maquinaria y equipos de fumigación y picado.

Medios de transporte: 1 Bestias; 2 Bicicleta; 3 Jeep, carro; 4 Camión; 5 Tractor; 6 Bus.

Instalaciones: 1 (corrales, sala de ordeño); 2 (Embudo, manga, trampa, bramaderos); 3 (Tipos de cerco, numero de potreros);

C5: Especies animales

Especies: 1 (bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, aves, equinos); 2 (porcinos, equinos); 3 (ovinos, caprinos); 4 (aves).

Categorías Bovinas: 1 (vacas en producción, vacas secas); 2 (novillas, vaquillas); 3 (terneros); 4 (sementales, bueyes).

Razas bovinas: 1 (*Bos taurus*: Holstein, Pardo suizo, Simmental, Jersey, Criollo Reyna); 2 (*Bos indicus*: Brahman, Gyr); 3 (genotipos indefinidos / desconocidos).

Proporción de sangre: (Alto, Bajo, indígena).

Número de animales en Propiedad: 1 (del hombre); 2 (de la mujer); 3 (de ambos); 4 (del cabeza del hogar, pero localizados en otro lugar).

Producción de leche según percepción del productor: 1 (producción de leche / vaca / día y producción de leche total (hato) / día, litros); 2 (número de vacas en ordeño); 3 (factores ambientales: alimentación a base de granos y minerales, si/no; categorías de tamaño de la parcela, manejo de ganado bajo techo, si/no; agrupación de comunidades en la clasificación de zonas climáticas según Koppen, 1936 modificadas por INETER, 2017.); 4 (Grupo racial de la vaca).

Fuente: (ILRI, 2014 <https://opendatakit.org/>)

3.4.2 Estudio Longitudinal del componente animal

El seguimiento dinámico a la producción de leche del ganado bovino se realizó en 86 fincas de 96 productores localizadas en 39 de las 52 comunidades del Municipio de Camoapa, Departamento de Boaco (ver anexo 8.5). Las mediciones se efectuaron en un periodo de 17 meses, de octubre 2015 a febrero 2017, y se registró en litros/día, mayormente por la mañana, cada mes.

Variables codificadas

Las variables a codificadas fueron las siguientes:

- Comunidad (Com)
- Finca (F)
- Grupo racial (GR)
- Fecha de nacimiento (FENAC)
- Fecha de parto (FPART)
- Numero de parto (NP)
- Trimestre de Parto (TP)
- Fecha de medición de la leche (FPESA)
- Año-Mes de Medición de la leche (AMM)
- Identificación del animal, código TRAZABILIDAD Bovina (Aid)
- Producción de leche / hato en litros / día, según percepción del productor (PLh)
- Producción de leche / vaca en litros / día, según percepción puntual del productor y medida durante el estudio longitudinal (PLv)
- Agrupación de comunidades según Koppen (AK)
- Categoría de tamaño de finca en manzanas, de-hasta: (0-5; 5.1-10; 10.1-20; 20.1-50; 50.1-100; 100.1-150; 150.1-250), (CTF)
- Suministro de concentrados y minerales, (SCM)
- Maneja ganado en alojamiento: si/no, (AG)
- Grupos de especies de pastos (GEP)
- Numero de Vacas en Ordeño (NVO)

3.4.3. Procedimientos analíticos

La información se organizó en hojas electrónicas (EXCEL), y posteriormente se utilizó la ventana del Editor del SAS (Statistical Analysis System), del Instituto SAS, New York, v9.1 para el análisis.

Para la caracterización de las fincas, se utilizaron básicamente dos métodos de análisis, como sigue:

- 1) Análisis descriptivos (medias, desviaciones estándar, mínimos máximos, frecuencias y porcentajes) por componente, mediante los procedimientos de Medias y Frecuencias.
- 2) Para el análisis de la percepción del productor sobre su producción de leche vaca⁻¹ día⁻¹ (PLv) el día de pesaje y producción total de leche por hato (PLh) por día, se utilizó un modelo lineal fijo con regresión lineal mediante el procedimiento GLM (modelo lineal general), que se describe como sigue:

$$Y_{ijkl} = \mu + AK_i + CTF_j + AK*CTF_{(ij)} + GEP_k + \beta_i(X_i - x.) + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = cualquier observación de la variable de interés (PLv y/o PLh),

μ = media general de la variable si todas las subclases tuviesen igual número de observaciones,

AK_i = efecto fijo de la i - ésima agrupación de comunidades según Koppen,

CTF_j = efecto fijo de la j - ésima categoría de tamaño de finca en manzanas: (0-5; 5.1-10; 10.1-20; 20.1-50; 50.1-100; 100.1-150; 150.1-250),

$AK*CTF_{(ij)}$ = efecto fijo de la ij -ésima interacción, comunidad según Koppen por categoría de tamaño de finca,

GEP_k = efecto fijo del k – grupo de especies de pastos,

$\beta_i(X_i - x.)$ = efecto de regresión lineal de Numero de vacas en Ordeño (NVO) anidado en CTF, sobre la variable de interés: PLv y PLh,

ϵ_{ijklm} = error aleatorio con media=0 y varianza, σ^2 del error.

Para el análisis de información procedente del estudio longitudinal sobre producción de leche vaca⁻¹ día⁻¹ (PLd), se utilizó el procedimiento GLM, con un modelo lineal del tipo fijo, que se muestra a continuación:

$$Y_{ijkl} = \mu + GR_i + NP_j + TP_k + AMM_l + \epsilon_{ijklm}$$

Donde:

Y_{ijkl} = cualquier observación de la variable de interés (PLd),

μ = media general de la variable si todas las subclases tuviesen igual número de observaciones,

GR_i = efecto fijo del i - esimo Grupo Racial de la vaca,

NP_j = efecto fijo del j - esimo Numero de Parto,

TP_k = efecto fijo del k - esimo Trimestre de Parto,

AMM_l = efecto fijo de la l - esima combinación Año-Mes de medición de leche

ϵ_{ijklm} = error aleatorio con media=0 y σ^2 del error.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se describen y discuten los resultados obtenidos en la presente investigación, primeramente, los relativos a la caracterización de los sistemas de producción y finalmente los resultados en producción de leche del ganado bovino en el estudio longitudinal.

4.1 Caracterización de sistemas de producción

En relación a la caracterización se describen variables relacionadas con Hogar, Familia, Alimentación y Educación.

Cuadro 4. Género y su dedicación a la finca según propiedad del bien (n=279)

Genero	Dedicación	Hogar		Ganado	
		No.	%	No.	%
Hombre		220	78.85	215	77.06
	Total	162	58.06	157	56.27
	Parcial	58	20.79	58	20.79
Mujer		59	21.15	64	22.94
	Total	37	13.26	42	15.05
	Parcial	22	7.89	22	7.89

Los propietarios del hogar en un 58.06% y propietarios del ganado en un 56.27% resultaron ser del género masculino, y se dedican totalmente a las actividades productivas de la finca, mientras que la dedicación de la mujer a tales actividades es generalmente menor. Por otro lado, las mujeres son propietarias del hogar y del ganado en términos minoritarios, con un 13.26% y un 15.05%, respectivamente. La lucha por la reivindicación de los derechos de la mujer como dueña de medios de producción en América Latina (hogar, tierra, ganado, cultivos), data desde hace muchos años (León, 2011). Sin embargo, los resultados de los censos no son muy publicados y la variable sexo en las encuestas antes de los años 60, no era muy incluida. El estudio muestra que, para Guatemala, Paraguay, Republica dominicana, Perú

y Chile, los encuestados femeninos fluctuaron del 7% al 21% y los dueños de fincas (mujeres) fueron del 14% al 24% para los tres últimos países.

Más recientemente, en Veracruz, México, la caracterización socioeconómica y tecnológica en 21 municipios, Vilaboa et al, (2009) encontraron que el 95% de encuestados (n=405) fueron hombres y el 5% mujeres, y el hombre predomina en todas las categorías de edades como propietario del hogar y del ganado. Resultados similares en este estudio (Cuadro 5) se muestran a continuación:

Cuadro 5. Distribución de la propiedad del bien por edad y género (n=1014)

Edad	Hogar		Ganado	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
20	1	0	1	0
	0.41	0.00	0.41	0.00
30	15	2	15	2
	6.10	0.81	6.10	0.81
40	36	3	36	3
	14.63	1.22	14.63	1.22
50	68	15	67	16
	27.64	6.10	27.24	6.50
60	45	16	41	20
	18.29	6.50	16.67	8.13
70	18	7	19	6
	7.32	2.85	7.72	2.44
80	9	2	9	2
	3.66	0.81	3.66	0.81
92	8	1	8	1
	3.25	0.41	3.25	0.41
Total	200	76	196	50
	81.30	18.70	79.67	20.33

La tendencia anterior se debe a factores culturales o costumbres en la zona rural, ligada en gran medida a las decisiones de los ancestros en la definición de herencias a sus descendientes, mayormente a hijos o familiares varones. Así mismo, al papel o compromiso de las mujeres en el campo y su capacidad de involucramiento de las actividades cotidianas de la finca, y particularmente al rol del género femenino en el hogar y la familia.

Situación legal de la casa

En Camoapa, la gran mayoría (99.28%) de las casas en las fincas son propias, el restante se encuentra rentadas o prestadas. La forma de herencia, compra y/o alquiler, así como la tradición de heredar a familiares que se dedican a la actividad de sus ancestros, podría estar definiendo la legalidad de tenencia del recurso vivienda, condición que persiste en el municipio, y se corresponde con las características productivas, mayormente pecuaria (ganadería de doble propósito), bajo sistemas de producción extensivos y algunos semi-intensivos.

Cuadro 6. Distribución de miembros de familia y tamaño del hogar (n=279)

Número	Miembros		Habitaciones	
	Fr	%	Fr	%
1	24	8.60	30	10.75
2	27	9.68	86	30.82
3	53	19.00	96	34.41
4	46	16.49	42	15.05
5	56	20.07	16	5.73
6	32	11.47	5	1.79
7	16	5.73	3	1.08
8	9	3.23	1	0.36
9	9	3.23	.	.
10 / 15	7	2.50	.	.

Del número de miembros de familia y habitaciones por hogar, cuando hay de dos a cinco miembros en el hogar (65%), y similar número de habitaciones (85%), las capacidades de alojamiento son acordes con el número de habitantes. Mientras que un menor porcentaje de hogares tiene menor capacidad de albergue.

El agua utilizada para labores domésticas en el hogar (Figura 1), proviene mayormente de pozos seguido por el uso de hoyos (ojos de agua), ya que ambos son muy comunes en las

comunidades (93.54%). Las restantes fuentes de agua están en dependencia de la época del año y de la zona, ya que existen muchas variaciones entre cada una de las comunidades donde se realizó el presente estudio

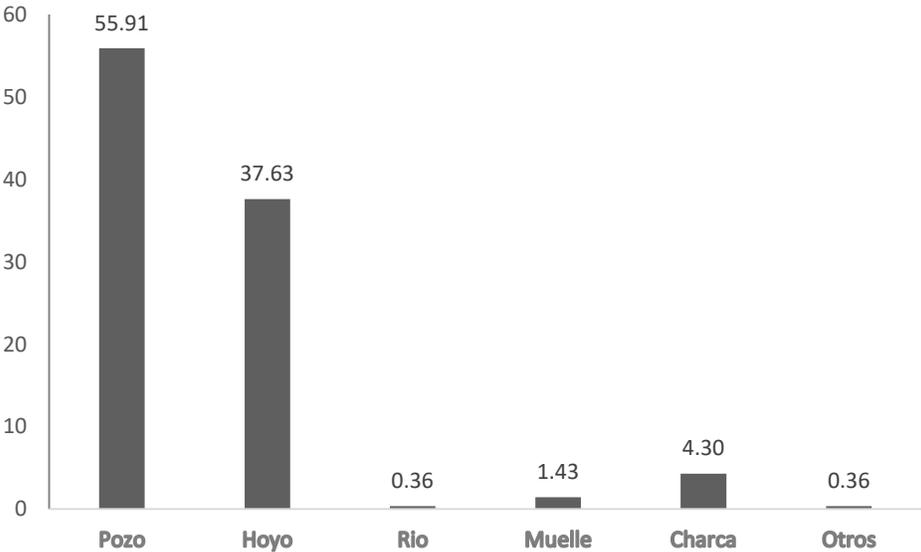


Figura 1. Fuentes de agua principales de uso doméstico (n=279)

La responsabilidad del transporte de agua para el uso del hogar (figura 2) mayormente la realiza individualmente el hombre seguido por el transporte compartido: mujeres y hombres adultos y jóvenes. Así mismo, por las características del municipio (agropecuario), el hombre juega un papel importante en esta tarea. Por su lado, las féminas se responsabilizan individualmente en menor medida, posiblemente por las dificultades de los caminos y senderos. Sin embargo, las mujeres solas y/o acompañadas aportan en mayor grado al cumplimiento de dicha tarea.

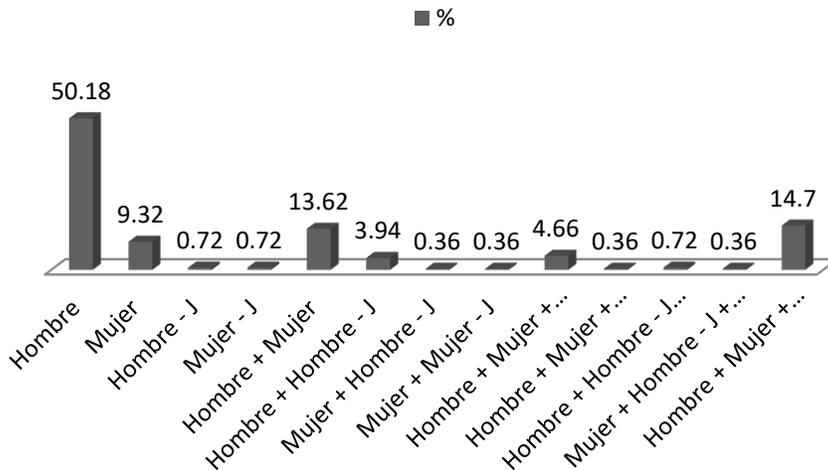


Figura 2. Quien transporta el agua de uso doméstico (n=279)

De los materiales utilizados en construcción de habitaciones (Tabla 7), se muestra que en las casas predomina el piso de tierra, paredes de madera y techos de zinc seguido de pisos y pared de cemento. Los demás materiales (azulejos, barro y paja) son menos utilizados.

Cuadro 7. Materiales utilizados para la construcción de casas, por sección (n=279)

Piso	Pared		Techo		
	%	%	%	%	
Tierra	61.65	Madera	55.20	Lamina hierro	91.40
Cemento	17.20	Cemento	26.52	Barro	4.30
Azulejos	7.17	Madera, cemento	7.53	Barro, lamina hierro	2.51
Cemento, azulejo	3.58	Ladrillo, cemento	1.79	Paja, lamina hierro	0.72
Otros	7.87	Otros	8.98	Otros	1.08

Actualmente, el uso de motosierras es común en la zona, y la disponibilidad de árboles maderables es alta, de ahí su utilización a bajo costo relativo. Por otro lado, las distancias al casco urbano del municipio y la reducida penetración de caminos en comunidades más alejadas dificultan las posibilidades de mejoría de las viviendas en el municipio. Los otros materiales para piso, pared y techo, son diversas combinaciones de los materiales básicos antes mencionados en proporciones menor al 2% en cada caso y predomina el uso de ladrillo

quemado, tierra, madera, bambú y paja, y se observan en fincas muy pequeñas, lo cual es indicativo del nivel de pobreza de los hogares, a como se indica en los documentos de INIDE (2011). Cabe destacar que la mayor parte del año, los precios del litro de leche al productor (proveedor) fluctúa entre C\$ 8.00 y C\$ 10.00 (Ocho y diez córdobas), lo cual no es muy atractivo, de acuerdo con los costos estimados de este producto (CONAGAN, 2016).

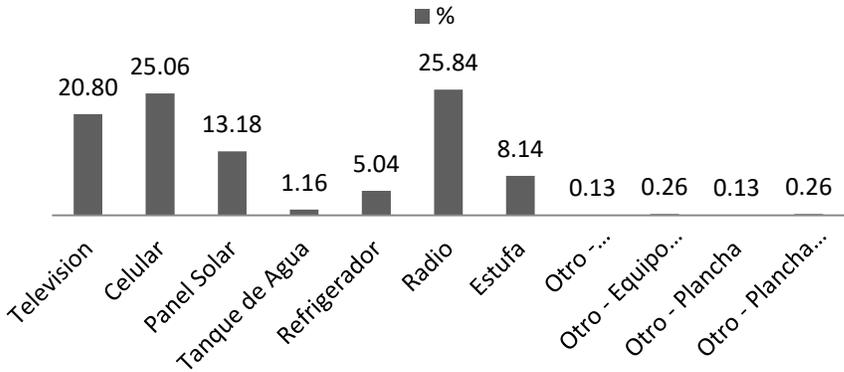


Figura 3. Equipos utilizados en el hogar (n=274)

De los equipos para el hogar (Figura 3), radio, telefonía celular y televisión representan la mayoría (70%). Esto significa estar informado de noticias del entorno. Le siguen el panel solar, quizás el alumbrado público no cubre las comunidades, estufa para cocinar y el refrigerador en menores cuantías.

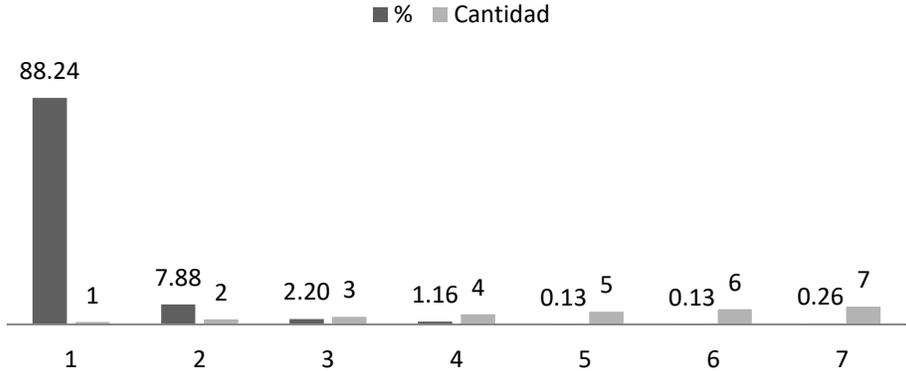


Figura 4. Cantidad de equipos de su propiedad (n=274)

El factor económico, acceso, distancia y cultura, obliga al uso de estos equipos y es una tendencia ligada a las necesidades de la población, al tipo de actividad (Leche, Carne o DP, agricultura o el comercio). La cantidad mayormente son 1 equipo, radio (24%), televisor (18%), celular (17%) y panel solar (13%).

En la relación de cada uno de los miembros de la familia con el propietario del hogar (Figura 5) predomina los niños (33.9%), seguido del cabeza del hogar con 20.53%, y el resto de los miembros tienen una menor relación, aunque el empleado de casa, también es importante. Este comportamiento es producto de que una buena cantidad de las propiedades o fincas tienen como representante inmediato a un arrendatario o un trabajador responsable. Por consiguiente, el comportamiento de esta variable NO es muy típico, a lo que se consideraría realidad del campo. Al respecto, un estudio de caracterización en fincas ganaderas de doble propósito en el pacífico central de Costa Rica (Holguín *et. al.*, 2008), encontraron que el grupo familiar está compuesto por un número muy variable de miembros (1 a 10), y los grupos predominantes están constituidos entre 2 y 4 personas (52%), y la posición de jefe de familia es ocupada casi exclusivamente por un hombre de 48 años de edad en promedio, un poco similar a lo revelado por este estudio (tabla 5).

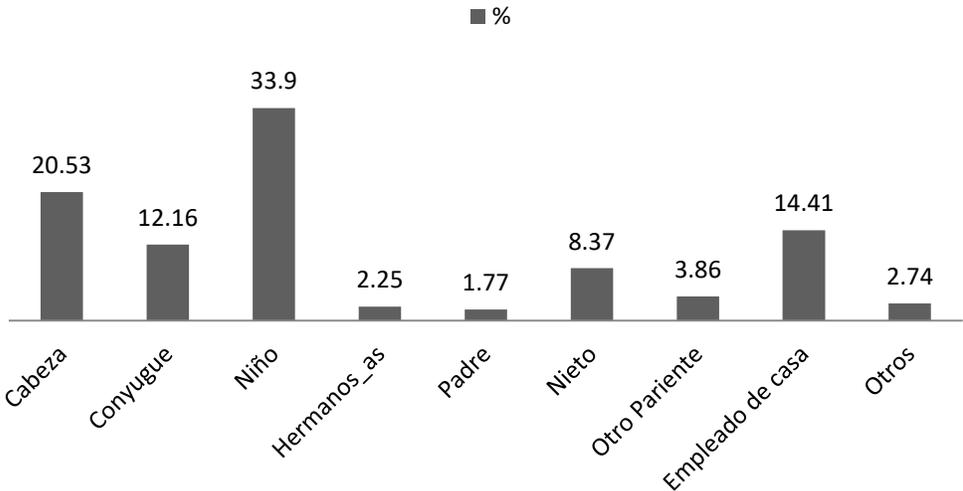


Figura 5. Relación con el dueño del hogar (n=1242)

Los recursos alimenticios de la familia (Figura 6), los tipos de alimentos básicos muestran preferencias de consumo muy variables entre los entrevistados. La tendencia refleja que el Básico 1 (granos básicos, proteína de origen animal barata y condimentación) representa el mayor consumo, del 58 al 92%, lo cual refleja la importancia de los cultivos básicos.

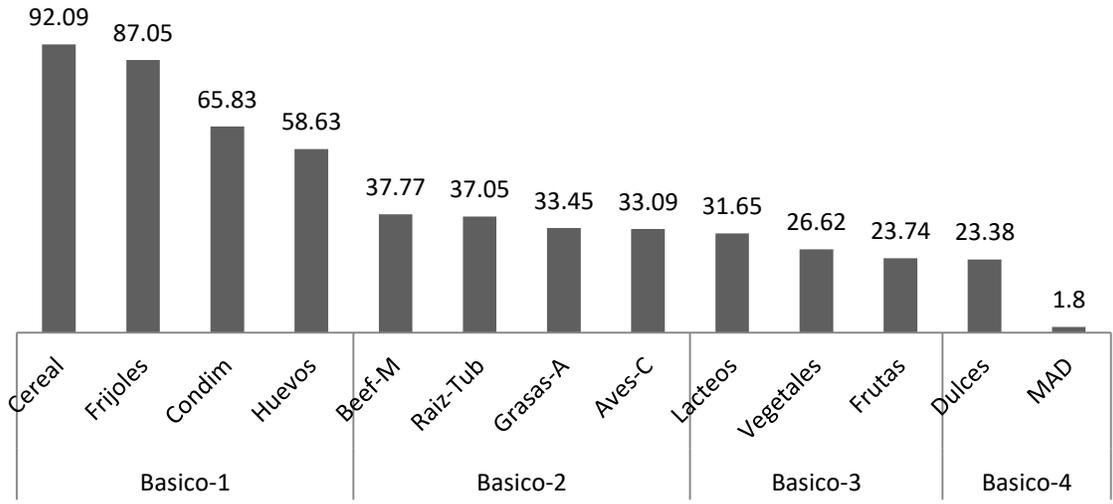


Figura 6. Tipos de Alimentos consumidos (249)

Los demás productos (carnes y lácteos) se consumen en menor cuantía, a pesar que Camoapa es un municipio eminentemente ganadero. Esto es importante, ya que el consumo de verduras y frutas es saludable, y están asociados con el consumo de carnes, lácteos y grasas. Es notoria la reducida participación de mariscos de agua dulce (MAD) en la dieta de las familias, aun cuando existen ríos y quebradas que brindan la oportunidad de acceso e estos recursos.

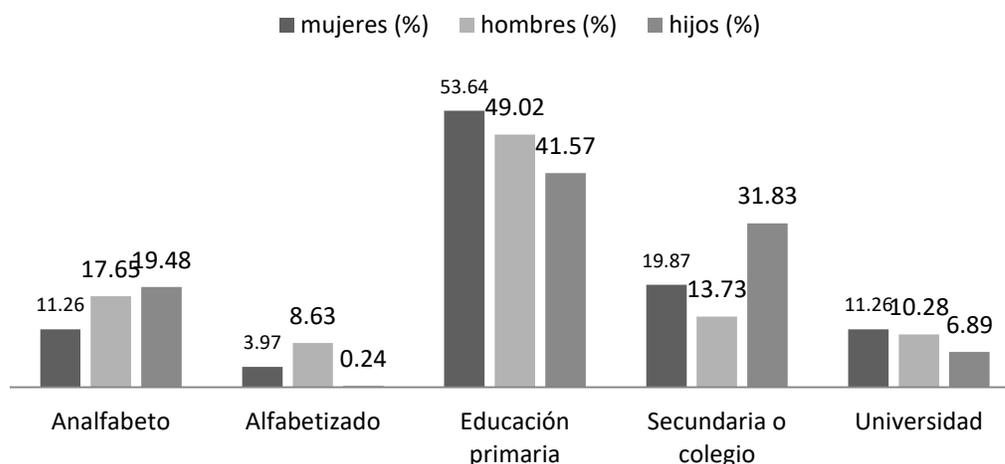


Figura 7. Nivel de educación (n=255)

El nivel de educación en Mujeres, Hombres e Hijos resulto muy variable, lo que podría eventualmente corresponderse con la baja disponibilidad de centros educativos, recursos, y acceso a los centros por distancias. Es notorio que el analfabetismo está presente del 10 al 20%, y mayormente en niños, y la alfabetización parece tener un bajo impacto (<10%). La educación primaria predomina, pero, la educación secundaria y la universitaria (<=20%) se reducen, aun cuando Camoapa dispone de una universidad con carreras afines al sector.

Cuadro 8. Nivel de educación según género del propietario del bien (n=255)

Niveles	No.	%	Hogar		Ganado	
			Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Analfabeto	45	17.64	37	8	35	10
Alfabetizado	22	8.63	18	4	18	4
Primaria	125	49.02	97	28	96	29
Secundaria	35	13.72	29	6	27	8
Universitario	28	10.98	27	1	27	1
Total	255	100	208	47	203	52

Una situación opuesta en la educación primaria lo refleja el país vecino, Costa Rica, donde más del 90% de los miembros de familia mayores de quince años son alfabetos, y todos los niños en edad escolar asistían regularmente al colegio (Holguín *et al*, 2008).

La relación del nivel de educación y el género propietario de recursos (casa y ganado) reflejan que el hombre predomina con los recursos y en todos los niveles educativos, a su vez, el nivel primario de educación es mayoritario en ambos géneros.

4.2 Recursos, Tecnologías y Servicios

En Camoapa predomina productores propietarios de una parcela (>80%), seguido del restante en números de 2 a 4 parcelas (Figura 8). Algunos poseen otra parcela, pero ubicada en otro municipio, Matiguas, Paiwas, por ejemplo, donde en la época seca, se dispone de más recursos alimenticios para el ganado y el dueño de ganado practica la trashumancia de sus animales.

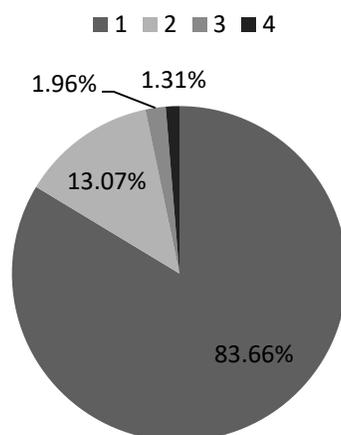


Figura 8. Parcelas apropiadas (n=306)

Por otro lado, por las características de los grupos raciales (*Bos Taurus* y *Bos indicus*) explotados en la zona, muchos de ellos realizan desarrollo o engorde de animales que no son utilizados para la crianza o como reproductores, por tanto, se justifica económicamente en gran medida tener más de una parcela. En otro orden, el sistema de tenencia de parcelas imperante en el municipio (96%), es propia, y una minoría presta, renta o trabaja cultivos con parcelas en común. Por su parte Holguín *et al.*, (2008), afirma que por lo general el ganadero es propietario de su finca, y posee la tierra desde hace mucho tiempo, la cual fue usualmente heredada.

Cuadro 9. Numero de parcelas por forma de tenencia de la tierra (n=306)

No. de parcelas	Tenencia							
	Propia		Presta – rentada		Da - rentada		Cultivo en común	
1	247	80.72	2	0.65	2	0.65	5	0.63
2	37	12.09	2	0.65	0	0.00	1	0.33
3	6	0.96	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	4	1.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00

En relación a las actividades principales (Cuadro 10), el género masculino predomina con actividades de lechería y doble propósito (70%), y en sistemas mixtos, y solo un 13.3% practica agricultura y ganadería. Mientras tanto, las mujeres, en menor grado su actividad es ganadería mixta con agricultura (28%), y 57% en labores del hogar en general. Por su parte los niños y jóvenes de diversas edades, muestran situación similar a las mujeres en sus actividades mayoritarias, 23% en ganadería y 56% desempleado y/o haciendo labores varias en el sector agropecuario del municipio. Por su parte Martínez *et. al.* 2012, en una caracterización realizada en Veracruz México, a través de entrevistas encontraron que de los 30 productores encuestados todos eran del género masculino su principal fuente de ingresos es la ganadería, aunque existe un 16.5% que complementa sus ingresos con la agricultura y 6.7% a través de actividades comerciales. Así mismo, la lechería de la localidad cumple con distintas funciones; fuente de auto empleo e ingreso, provee de materia prima a la industria láctea, entre otros.

Por otro lado, la ganadería bovina predomina (95%) como uso primario de la tierra en fincas con propietarios del recurso (Cuadro 11), y en el resto de formas de tenencia. Agricultura como actividad primaria es exclusiva de dos propietarios, quizás la topografía de las parcelas y/o cercanía al casco urbano, y la disponibilidad de tecnologías le permita y facilite tal actividad. Finalmente, el trabajo de tierras en común es reducido (<2%), lo cual refleja, al menos parcialmente, el bajo nivel de asocio comunitario o cooperativo en el sector agropecuario, y podría ser un factor de desunión de los productores para la solución de problemas comunes de sus negocios.

Cuadro 10. Actividades desarrolladas por participante (n=255 / 151 / 421)

Actividad principal	Hombres		Mujeres		Niños	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Cultivo	2	0.78	2	1.32	1	2.48
Agricultura + ganadería _ varias	34	13.3	7	4.64	25	5.94
Ganadería	3	1.18	1	0.66	3	0.71
Ganadería _ ama de casa	11	4.31	0	0	2	0.48
Doble propósito	77	30.2	15	9.93	43	10.2
Doble propósito + Estudiante	0	0	0	0	9	2.14
Lechería	102	40	18	11.9	57	13.5
Lechería + engorde _ varios	9	3.53	0	0	13	3.09
Lechería + ama de casa – domestica	0	0	3	1.99	0	0
Engorde + comerciante de ganado	2	0.78	0	0	1	0.24
Comercia ganado+empleo doméstico+negocio, comercio no agrícola + ama de casa – domestica	0	0	5	3.31	0	0
Comerciante agrícola + empleado doméstico + negocio, comercio no agrícola	0	0	0	0	13	3.09
Empleado doméstico	1	0.39	0	0	0	0
Desempleado + ganadería + agricultura + ganadería _ varias	14	5.49	0	0	0	0
Desempleado + cultivo + ganadería + Agricultura + doble Propósito + ganadería _ varias	0	0	10	6.62	0	0
Desempleado + cultivo + ganadería + agricultura + doble Propósito + lechería + ganadería _ varias	0	0	0	0	236	56.1
Ama de casa – Domestica (17)	0	0	86	57	0	0
Otros	0	0	4	2.65	17	4.04
TOTAL	255	100	151	100	421	100

Cuadro 11. Uso primario de la parcela por forma de tenencia de la tierra (n=306)

Usos	Tenencia							
	Propia		Presta – rentada		Da - rentada		Cultivo en común	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Bovinos	292	95.42	4	1.31	2	0.65	6	1.96
Cultivo Básico	2	0.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Del tamaño de las parcelas según las categorías establecidas (Cuadro 12), el 78% de parcelas son de 20.1 a 200 manzanas, y el hombre como dueño del hogar o del ganado, predomina en estas categorías.

Cuadro 12. Tamaño de parcela por género del propietario del bien (n=306)

Tamaño (mz*)			Hogar		Ganado	
	No.	%	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
< 5	11	3.6	4	7	4	7
5.1 – 10	20	6.54	13	7	13	7
10.1 – 20	27	8.82	21	6	21	6
20.1 – 50	108	35.3	85	23	84	24
50.1 – 100	80	26.14	71	9	67	13
100.1 – 200	51	16.66	43	8	42	9
200.1 – 300	8	2.61	6	2	5	3
300.1 – 400	1	0.33	1	0	1	0
Total	306	100	244	62	237	69

*/ Manzana (mz)= 0.7025 hectárea

La actividad ganadera predomina igualmente en todos los tamaños de parcela (Cuadro 13), y esta mayor representada en parcelas entre 50 y 100 mz representando un 60%.

Cuadro 13. Uso primario de la tierra según tamaño de la parcela (n=306)

Usos	Tamaño de la parcela (Mz*)															
	5		10		20		50		100		200		300		400	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Bovinos	11	3.59	20	6.54	27	8.82	106	34.64	80	26.14	51	16.67	8	2.61	1	0.33
Cultivo básico	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

*/ Manzana (mz)= 0.7025 hectárea

En América Latina y el Caribe cerca del 64.5% de la población dedicada a la agricultura deriva parte de sus medios de vida del sector pecuario y esta actividad está presente en el 84.5% de la superficie dedicada a esta actividad. En tierras no aptas para cultivar (40% en países en desarrollo), la actividad pecuaria también es generadora de ingresos y disponibilidad de alimento (FAO, 2014), lo cual concuerda con la realidad de Camoapa. Por su parte Holguín, *et al*, (2008), encontraron que las fincas tienen además de componente pecuario, sistemas agrícolas y forestales, y la ganadería en promedio cubre el 69% de su área, seguido de los bosques y tacotales (26.4%), y cultivos perennes y anuales (1%).

Cuadro 14. Propietario de la casa según tamaño de la parcela (n=306)

Quien es propietario de la casa	Tamaño de la parcela (mz*)															
	5		10		20		50		100		200		300		400	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Propietario de Casa	9	2.94	19	6.21	27	8.82	100	32.68	71	23.20	46	15.03	7	2.29	1	0.33
Conyugue	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.98	3	0.98	1	0.33	0	0.00	0	0.00
Otros – hombre	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.33	0	0.00	1	0.33	0	0.00	0	0.00
Otras – mujer	1	0.33	1	0.33	0	0.00	2	0.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Propietario de casa y Conyugue	1	0.33	0	0.00	0	0.00	1	0.33	5	1.63	2	0.65	1	0.33	0	0.00
Otros	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.33	1	0.33	1	0.33	0	0.00	0	0.00

*/ Manzana (mz)=0.7025 ha

En la Cuadro 14 se observa que cuando el cabeza del hogar es hombre, los mayores porcentajes de tenencia están en todos los tamaños de parcelas, particularmente de 21.1 a 200 manzanas (70%). Así mismo se demuestra que si el cabeza de hogar es propietario de la casa (Cuadro 15), son dueños propietarios de tierra mayoritariamente (89%), seguido de la pareja (cabeza y conyugue) y el conyugue, lo cual refleja el rol mínimo del género femenino en tenencia de tierras, igual al resto de miembros.

Cuadro 15. Propietario de la casa y sistema de tenencia de la tierra (n=306)

Propietario	Tenencia de la tierra							
	Propia		Presta - rentada		Da - rentada		Cultivo en común	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Propietario de la casa	272	88.89	0	0.00	2	0.65	6	1.96
Conyugue	6	1.96	1	0.33	0	0.00	0	0.00
Otros / hombres	1	0.33	1	0.33	0	0.00	0	0.00
Otras / mujer	4	1.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Cabeza de casa y conyugue	9	2.94	1	0.33	0	0.00	0	0.00
Otros	2	0.65	1	0.33	0	0.00	0	0.00

Cuadro 16. Cultivos, su distribución por área y otros sistemas de asocio (n=142)

Cultivos	Categoría de área de cultivo (mz*)										Otro sistema de cultivo			
	0.1 a 1		1.4 a 2		3 a 5		7 a 8		15 a 20		Maíz, yuca, asoc. maíz + Frijol		Asoc. maíz + frijol	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
GB: (M,F,A) ¹	73	51.41	40	28.17	10	7.04	3	2.11	2	1.41	127	89.44	1	0.70
Y y Q ²	7	4.93	2	1.41	1	0.70	0	0.00	0	0.00	10	7.04	0	0.00
Banano	2	1.41	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.41	0	0.00
Cítrico	2	1.41	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.41	0	0.00

¹/ (GB: granos básicos: M, maíz. F, frijol. A, arroz); ²/ Y: yuca. Q: quequisque

*/ Manzana (mz)= 0.7025 hectárea

El cultivo de granos básicos (Cuadro 16) predomina en todos los tamaños de área y otros sistemas asociados, y sobresalen las parcelas menores de 2 mz y el asocio de maíz con yuca. El cultivo de raíces y tubérculos en esta categoría (0.1 a 1 mz) es también importante. En cierto sentido concuerdan con las preferencias culinarias en el municipio, ya que las familias consumen una canasta básica (Básico 1) compuesto de granos de cereales y frijol (90%), acompañado de proteína altamente digerible como es el huevo de gallina (Figura 6), que se cosecha en las mismas fincas. Estudios en México muestran que el 35% de los productores

combinan la actividad ganadera con algunos cultivos básicos, maíz (9.1%) y arroz (1%), además de caña de azúcar (18.8%) y piña (4.7%), y otros cultivos (Vilaboa *et. al.*, 2009).

Cuadro 17. Tipos de fertilizantes utilizados por cultivo (n=142)

Fertilizante	Cultivo							
	Granos básicos		Raíces y tubérculos		Banano		Cítricos	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
No aplica	7	4.93	0	0.00	0	0.00	1	0.70
N-P-K*	4	2.82	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Urea	44	30.99	5	3.52	1	0.70	0	0.00
Fosfato de amonio	3	2.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Abono verde	44	30.99	0	0.00	1	0.70	1	0.70
Estiércol animal	25	17.61	5	3.52	0	0.00	0	0.00
Foliar	1	0.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00

*/ Nitrógeno – Fosforo – Potasio

Sobre la utilización de fertilizantes y tipos de cultivos en que se utilizan (Cuadro 17), predominan la Urea y los abonos orgánicos (80%), utilizados en granos básicos. En el resto de cultivos se utilizan en menos grado estas tecnologías de la producción agrícola en un ámbito ganadero. Por otro lado, estos son cultivados y consumidos en menor grado, en comparación con granos básicos. La utilización de recursos de la finca conducentes a una producción más sostenible en términos económicos y ambientales de menor contaminación, es importante, siempre que la producción del producto (abonos) sea generado bajo un proceso que considere las etapas de descomposición, maduración y aplicación del material orgánico (estiércol, rastrojos de cosecha, desechos de frutos, etc.). Los fertilizantes mayormente utilizados en parcelas pequeñas menores de 2 mz (Cuadro 18), lo cual es muy plausible ya que el productor siempre está buscando mayores rendimientos y utilización más eficiente del recurso tierra y lo que represente para la sobrevivencia y progreso de su familia.

Cuadro 18. Categoría de área cultivada por tipo de fertilizante utilizado (n=142)

Categoría de área de cultivo	No aplica		*		Urea		Fosfato de amonio		Abono verde		Estiércol animal		Foliar	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
0.1 a 1	4	2.82	1	0.70	28	19.72	1	0.70	35	24.65	14	9.86	1	0.70
1.4 a 2	2	1.41	3	2.11	17	11.97	1	0.70	10	7.04	9	6.34	0	0.00
3 a 5	0	0.00	0	0.00	4	2.82	1	0.70	1	0.70	5	3.52	0	0.00
7 a 8	0	0.00	0	0.00	1	0.70	0	0.00	0	0.00	2	1.41	0	0.00
15 a 20	2	1.41	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

*/ Nitrógeno – Fosforo – Potasio

La utilización de estas tecnologías se relaciona con el asocio y diversificación de cultivos (Cuadro 19), recursos disponibles e interés económico de los productores. Los abonos orgánicos están presente en alrededor del 50% de sistema de cultivos asociados, importante desde el punto de vista ambiental y de sostenibilidad. La predominancia en el territorio de los sistemas de asocio depende de la disponibilidad de los productos y por ende subproductos y residuos agropecuarios, además son toda una tradición y/o costumbre en la actividad agrícola.

Cuadro 19. Tipos de fertilizantes usados en otros asocios de cultivos (n=142)

Fertilizante	Otros sistemas de cultivo			
	Maíz, yuca, maíz / frijol		Maíz / frijol	
	No.	%	No.	%
No aplica	8	5.63	0	0.00
*	4	2.82	0	0.00
Urea	50	35.21	0	0.00
Fosfato de amonio	3	2.11	0	0.00
Abono verde	46	32.39	0	0.00
Estiércol animal	29	20.42	1	0.70
Foliar	1	0.70	0	0.00

*/ Nitrógeno – Fosforo – Potasio

En las fuentes de agua principales para uso ganadero (Figura 9), predomina la utilización del agua de ríos, pozos, quebradas y hoyos, seguidas otras fuentes que son muy dependientes de la precipitación en la zona durante el año, y que algunas fincas por su ubicación, altitud, boscosa y microclima bondadoso, tienen mayor disponibilidad de agua durante el año.

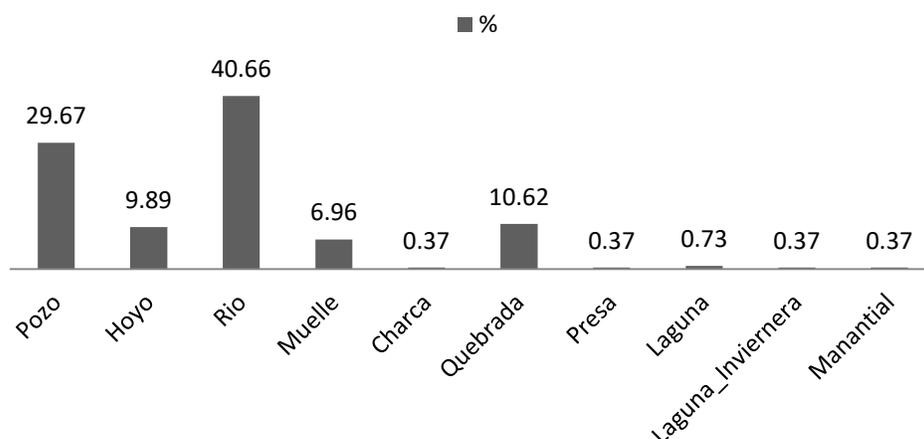


Figura 9. Fuentes de agua principales de uso del ganado (n=273)

En cuanto al transporte del agua para uso ganadero (Figura 10), se encontró una situación bastante similar al transporte de agua para el hogar, ya que el hombre representa un 61.65% en esta responsabilidad y los otros miembros de la familia tienen una menor participación, aun así, la mujer siempre presente en esta tarea.

Cabe mencionar que la categoría hombre / mujer (jóvenes), corresponde no solamente a hijos del propietarios o arrendatarios de la finca, sino que en determinado momento son nietos o nietas, así como yerno o nuera.

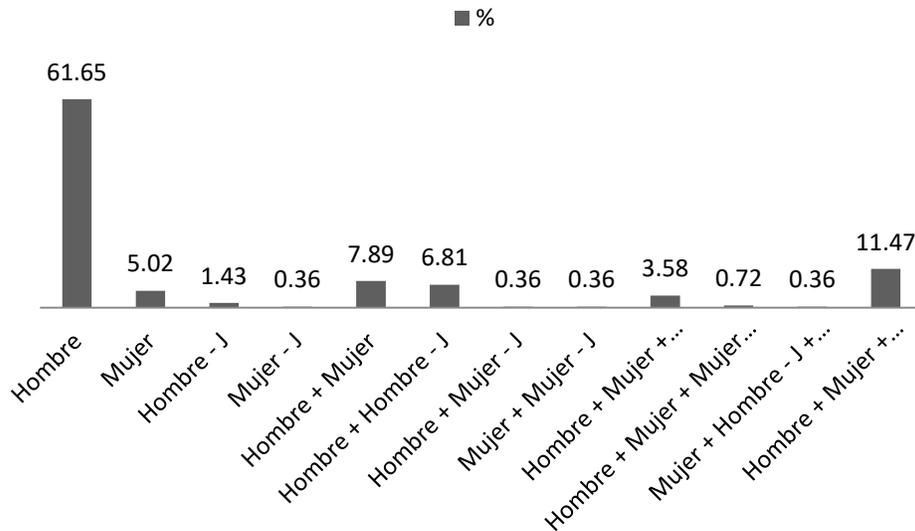


Figura 10. Quien transporta el agua de uso ganadero (n=279)

Según FAO (2014), los sistemas de producción de ganadería familiar, por lo general se caracterizan por combinar componentes de agricultura y ganadería, y básicamente se fundamenta en la utilización de mano de obra familiar, en donde el productor vive fundamentalmente en la finca y realiza la gestión diaria del proceso productivo. Por otra parte, estudio realizado en Veracruz México por Vilaboa *et al*, (2009), identificaron que la mano de obra familiar representa el 43%, eventual 35% y permanente 22%, correspondientes a una muestra de 405 productores.

En relación a Fuentes de Energía que posee con muestra n=52, se encontró que el uso de energía y tecnología representa el 46.15% utiliza red eléctrica, 94.23% generador eléctrico y 69.23% sistema solar. Lo anterior obedece a la disponibilidad de recursos económicos por los productores y a la distancia de la unidad de producción (finca) a las redes de transmisión eléctrica. De otras fuentes no convencionales, alrededor del 21% utiliza fuentes alternativas disponibles en el mercado (Figura 11). Es notorio el alto porcentaje de encuestados (78.8%) que no respondieron a esta interrogante.

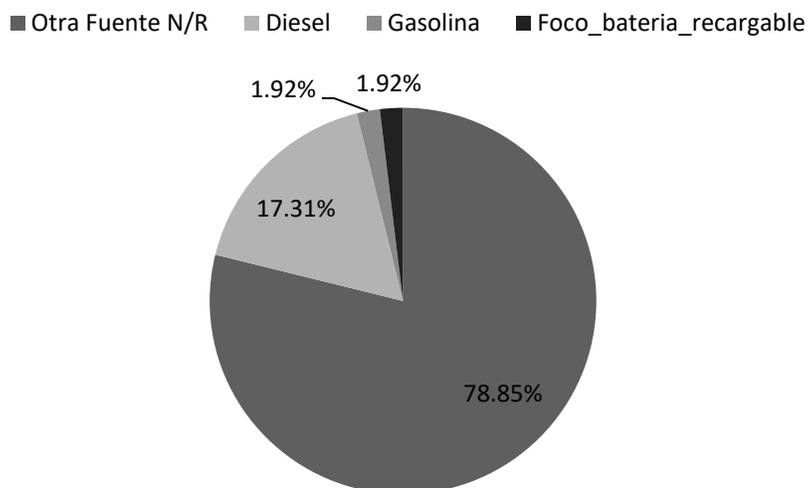


Figura 11. ¿Qué otra fuente de energía tiene? (n=52)

Servicios

El servicio de luz eléctrica no fue abordado con amplitud al momento de la encuesta, ya que solamente 52 encuestados respondieron este aspecto. Aunque no son cifras concluyentes, curiosamente, la mitad de ellos (26) no pagan la energía, la restante paga tarifas descritas en la Cuadro 20, a continuación:

Cuadro 20. Pago mensual por el servicio de electricidad (n=26)

Rangos (C\$)	Frec.	%
20-100	7	26,92
101-200	9	34,62
201-300	6	23,08
301-400	0	0,00
401-500	1	3,85
501-1000	1	3,85
1001-2000	1	3,85
2001-3000	0	0,00
3001-4000	1	3,85
Total	26	100,00

De los servicios de reproducción por monta natural Cuadro 21, se destaca algunas razones para su uso, y mayormente (66%) se considera de fácil acceso y funcional al momento que las hembras entran en celo.

Cuadro 21. Uso del servicio de monta natural, últimos 12 meses (n=68)

Razones para el uso del servicio	Fr	%
Es caro	11	16.18
Fácil acceso desde el proveedor	45	66.18
Fácilmente disponible cuando la vaca está en calor (estro)	10	14.71
Tasa de éxitos altas	1	1.47
Ofrece una alta variedad de razas	1	1.47

De los servicios de reproducción por monta natural, se destaca algunas razones para su uso, y mayormente se utiliza por el fácil acceso y funcionalidad al momento que las hembras necesitan la monta, seguido de los que lo consideran caro, y otros fácilmente disponible cuando la vaca está en calor (estro). Resulta interesante que alrededor del 80% de los interesados, por diversas causas consideran positivo el uso de la monta artificial lo cual es promisorio para programas de capacitación con miras a la producción de sementales por los propios productores, aunque, esto podría tener sus reservas por el número de datos.

Cuadro 22. Proveedores del servicio de utilización de sementales (n=68)

¿Quién provee el servicio?	Fr	%
El mismo / vecino / consejo profesional	61	89.7
El mismo / vecino / veterinario del gobierno	1	1.47
El mismo / vecino / tienda Agro veterinaria	1	1.47
El mismo / vecino / tienda agro veterinaria / grupo staff	1	1.47
Comunidad y trabajador	4	5.88

Cerca del 90% de los productores auto proveen el servicio de monta natural o con apoyo del vecino, con o sin consejo profesional. Las otras fuentes existen, pero en menor proporción

según la percepción del productor encuestado. Por consiguiente, la función privada y pública de la zona, juega un papel importante, ya que los productores en muchos casos tienen limitante al hacer uso de un servicio, lo que debilita las capacidades del mismo en términos prácticos.

Cuadro 23. Proveedores del servicio de inseminación artificial, IA (n=68)

Proveedor	Fr	%
Agro veterinarias	43	63.23
Cooperativas	9	13.23
Médico Veterinario	4	5.88
Por cuenta propia	9	13.24
No hay ningún servicio	3	4.41

En cuanto a quien provee el servicio de reproducción asistida de IA (Cuadro 23), el 61.76% proviene de tiendas agro veterinarias de la zona, así mismo están las cooperativas las cuales tienen un papel reducido porcentualmente según tamaño de la muestra considerada. Es notoria la variedad y disponibilidad del servicio de esta tecnología, sin embargo, su utilización es muy reducida (<5%) por los productores del municipio. Una razón podría ser la falta de acciones de cooperación para la solución de problemas comunes, y por otro lado, poca claridad sobre los costos y ventajas comparativas a mediano y largo plazo del uso de esta tecnología. Por supuesto que, los productores deberán manejar información sobre materiales, germoplasma de diferentes potencialidades genéticas, razas, desventajas del método. En la comunidad La Calamidad, operó un proyecto denominado como PROGANIC (Programa Ganadero de Nicaragua) auspiciado por el JICA de Japón (Japan International Cooperation Agency), y dejó ciertas capacidades (termos, herramientas, semen, etc.) y a cierta cantidad de productores organizados y entrenados para el uso de IA, pero la falta de cooperación entre productores y de responsabilidades compartidas, no permitió los resultados esperados.

Cuadro 24. Toma de decisión del uso del servicio de inseminación artificial, IA (n=68)

¿Quién toma la decisión?	Fr	%
Hombre del hogar	55	80.88
Mujer del hogar	10	14.71
Mujer y hombre – juntos	1	1.47
Alguien fuera del hogar	1	1.47
Otro – nieto	1	1.47

El factor género en este aspecto administrativo de las tecnologías, sigue predominando el hombre, y la mujer del hogar en menor grado. Por tanto, el enfoque de género en las explotaciones aún sigue siendo reducido, lo que posiblemente de deba a factores mayormente culturales y/o técnico-económicos.

El control de garrapatas, en una muestra de 69 productores el 97.10% lo realiza, por tanto, es mínima la cantidad de productores que no lo practica. Aun así, lo anterior no demuestra que los productores tienen conocimiento suficiente sobre la importancia de controlar los ectoparásitos y las consecuencias en el hato sobre la babesiosis, causas de metritis, endometritis y otras causas.

En cuanto a la vacunación, de 69 productores el 66.67% de ellos lo realiza, lo cual es muy importante, aunque un buen porcentaje no lo practique, por desconocimiento y/o falta de información. Por otro lado, la muestra es muy pequeña como para derivar comentarios conclusivos y de causas del reducido uso de esta tecnología de la salud preventiva. El número de veces por año que lo practica (1 – 2) con un 42% (Cuadro 25), sugiere la necesidad de capacitación y asistencia en materia de salud animal preventiva, y posibles consecuencias de no vacunar en el hato, especialmente asociadas a salud humana.

Cuadro 25. Frecuencia por año, en últimos 12 meses, que vacuna el hato (n=46)

Número de veces	Fr	%
1	27	58.70
2	15	32.61
3	1	2.17
4	1	2.17
5	1	2.17
6	1	2.17

En la Cuadro 26, se muestra que el uso de antihelmínticos no es acertado en cuanto a conceptos de uso, lo cual sugiere desconocimiento del uso de ese fármaco. Por otro lado, se mencionan enfermedades que de control preventivo (vacunación), ántrax y pierna negra, para las cuales el producto no es el adecuado.

Otras enfermedades infecciosas y metabólicas de tipo curativo, requieren de más conocimiento, lo cual es limitado en los productores según estos resultados. Sin embargo, surge la duda de si es acertada nuestra discusión, por el reducido tamaño de muestra.

Cuadro 26. Enfermedades contra las que se utiliza antihelmínticos (n=46)

Enfermedad	Fr	%
Trasmitida x garrapata, babesiosis / Infección frecuente, diarrea, neumonía	1	2.17
De declaración obligada, fiebre aftosa	36	78.26
De rutina, mastitis	1	2.17
De declaración obligada, fiebre aftosa / De rutina, mastitis / metabólica, fiebre de leche	1	2.17
Infección frecuente, diarrea, neumonía	2	4.35
Otras, viral	3	6.52
Otras, ántrax	1	2.17
Otras, pierna negra, ántrax	1	2.17

Cuadro 27. ¿Quién provee el servicio de vacunación? (n=46)

Proveedor	Fr	%
El mismo / vecino / consejo profesional	42	94.3
Veterinario del gobierno	1	2.17
Comunidad / trabajador	3	6.52

En relación a quien provee el servicio para realizar control de las enfermedades en los hatos (Cuadro 27), el 89.13% lo realizan el mismo con vecino y aconsejado por profesional o no. Por tal razón el productor, aunque tiene conocimiento de la importancia de realizar dichas medidas y evitar de esa forma altos índices de mortalidad, aún tiene deficiencias por concepto de uso de productos. Por otro lado, las instancias que proveen el servicio son Agro veterinarias de casco urbano (56.56%), las cuales están ligadas a las asociaciones y a los productores. Los demás proveedores tienen una participación mínima, sin embargo, son participes importantes en dicho servicio (Cuadro 28). De los resultados de ambas tablas, surge una pregunta: ¿son o no de calidad los servicios proveídos en términos de información y resultados? Cabe señalar que esto es muy importante, ya que el municipio de Camoapa contribuye en gran medida con la generación de productos lácteos consumidos en el país y comercializados en el extranjero, y deben cumplir normas estrictas de sanidad.

Cuadro 28. Proveedores del servicio de vacunación (n=46)

Proveedor	Fr	%
Tiendas Agro-veterinarias	31	67.39
Organizaciones Cooperativas	7	15.22
Médico Veterinario	1	2.17
Por cuenta propia	7	15.22

Por otro lado, el que toma las decisiones del uso de una tecnología en cada finca juegan su rol, mayormente es el hombre seguido por la mujer del hogar con baja participación. Muy posiblemente esto esté relacionado con la propiedad sobre los bienes, tierra, hogar y ganado.

Cuadro 29. ¿Quién toma la decisión en el uso de vacunación? (n=46)

¿Quién toma la decisión?	Fr	%
Hombre del hogar	38	82.61
Mujer del hogar	6	13.04
Alguien fuera del hogar	1	2.17
Nieto	1	2.17

Los tratamientos preventivos como la vacunación, el 95% son decididos por los conyugues, aunque mayormente es el hombre, lo cual puede ser a causa del esquema cultural, ya que desde la posesión hasta las decisiones en las propiedades caen mayormente en sus manos.

Cuadro 30. Proveedor de IA al que Usted tiene acceso (n=13)

Nombre del proveedor	Fr	%
Proveedor privado de IA	6	46.15
Proyecto-Organismo No Gubernamental, proveedor de IA	1	7.69
Cooperativa, grupo que provee IA	6	46.15

En relación a esta variable, los proveedores privados y de las cooperativas tienen una presencia del 92.3%, los cuales facilitan el acceso a los productores al servicio de compra de semen y productos relacionados a IA. Aunque la cantidad de productores que utilizan IA es baja (Cuadro 31), algunas opiniones de pequeños y medianos productores aducen la existencia exclusiva de esta tecnología para grandes productores, asociados a la industria láctea, y el pequeño y mediano tiene muy limitado su acceso. Sin embargo, de otro ángulo, estos no emprenden acciones conducentes a organizarse entre ellos para darle solución a este problema.

Las distancias en km que tiene el productor desde su finca a los proveedores del servicio de IA son muy variables, entre 0 y 30 kilómetros (cero, significa que ellos se auto proveen el servicio), y parcialmente este factor podría limitar al acceso a la tecnología.

Cuadro 31. ¿Distancia (Km) desde la finca hasta el proveedor de la IA? (n=13)

Distancia	Fr	%
0	2	15.38
1	1	7.69
2	1	7.69
5	1	7.69
8	1	7.69
9	1	7.69
10	2	15.38
30	2	15.38
34	1	7.69
130	1	7.69

Además, se debe considerar que, por las características de cada una de las comunidades y sistemas de explotación, el número de animales es muy variable, y es un factor determinante al momento de decidir el por qué utilizar o no dicho servicio.

Cuadro 32. Tiempo que ha utilizado al proveedor accesible de IA (n=13)

Años	Fr	%
0.1	1	7.69
1	3	23.08
2	2	15.38
3	3	23.08
6	1	7.69
17	1	7.69
20	1	7.69
30	1	7.69

La IA como tecnología no solamente tiene uso muy reducido, sino que es reciente (Cuadro 32). Así, los periodos en años que los productores ha utilizado este sistema de reproducción,

tienden a ser más frecuente (uno a tres años, con 61%), pero unos cuantos (30%) ya tiene de 6 a 30 años de usarla para mejorar la producción de sus hatos.

En cuanto al acceso al servicio de extensión ganadera (Cuadro 33), de una muestra de 24 productores el 91.67% afirmó que sí, el restante dijo que no. Es importante este indicador ya que la presencia de organizaciones ganaderas privadas y cooperativas facilitan que los productores estén capacitados a través de eventos (talleres, foros, ferias, congresos), ya que Camoapa es mayormente ganadero con productores proveedores o socios.

Cuadro 33. ¿Cuántas visitas de extensión ganadera recibió los últimos 12 meses? (n=22)

Número de visitas	Fr	%
0	2	9.09
1	3	13.64
2	6	27.27
3	4	18.18
4	1	4.55
5	1	4.55
6	2	9.09
8	1	4.55
12	1	4.55
15	1	4.55

Del número de visitas que recibió en los últimos 12 meses, el 59.09% recibió de una y tres. Hay que señalar que el municipio hay presencia de una diversidad de proyectos y/o programas ganaderos, los cuales están dirigidos a fortalecer la actividad pecuaria, y quizás eso explique parcialmente porque unos cuantos recibieron 12 o más intervenciones. En relación al acceso al entrenamiento ganadero de una muestra de 24 productores, solo el 33.33% lo recibió.

Cuadro 34. ¿Cuántas visitas de extensión agrícola recibió los últimos 12 meses? (n=8)

Número de visitas	Fr	%
1	2	25.00
2	1	12.50
3	1	12.50
4	1	12.50
5	1	12.50
12	2	25.00

Por otra parte, de 24 productores solo el 33.33% (Cuadro 34) dijo tener acceso a servicio de extensión agrícola, lo cual es muy reducido, aun cuando las áreas de cultivos agrícolas son menores, pero la seguridad alimentaria es prioritaria y lo demuestra la variedad de productos agrícolas que se consumen en el municipio (Figura 6).

En relación al uso de los propios sementales para la cría (Cuadro 35), de 92 productores el 85.87% los utiliza, el restante no respondió esta interrogante, y quizás tenga otras opciones (alquilado, prestado, o incluso tenga establecida otra modalidad. El número de veces que utilizó el servicio presenta una gran variación, sin embargo, más del 35% hace uso con alta frecuencia. Por las características del tipo de ganado utilizado en la zona (doble propósito), estas prácticas pueden tener sus ventajas o desventajas más aun tomando en consideración que en su mayoría no utilizan registros genealógicos y la procedencia de sementales es desconocida, lo que puede causar altos niveles de consanguinidad en los hatos, y, por otro lado, pueden observarse agotamiento de los toros y en consecuencia reducción en los niveles de fertilidad. Además, el ganado de doble propósito, a pesar de ser diverso es de genotipos indefinidos, y también puede tener sementales portadores de malformaciones y/o defectos hereditarios, que podrían ser muy perjudiciales a mediano y largo plazo. En este aspecto, solo el establecimiento de un sistema de registros ganaderos a través de una plataforma interinstitucional (gobierno, universidades y gremios) y de la industria pecuaria (láctea y cárnica), podría resolver posibles dificultades de reproducción a futuro, factor que debe ser tratado por los actores directos bien del sector ganadero y de industria pecuaria.

Cuadro 35. ¿Cuántas veces utilizó servicio propio de cría en los últimos 12 meses? (n=79)

Veces que utilizo servicio			Veces que utilizo servicio		
n	Fr	%	n	Fr	%
1	2	2.53	12	30	37.97
2	2	2.53	15	2	2.53
3	3	3.80	18	1	1.27
4	6	7.59	20	4	5.06
5	8	10.13	30	1	1.27
6	5	6.33	35	2	2.53
7	1	1.27	40	1	1.27
8	3	3.80	120	1	1.27
10	7	8.86			

Las razones básicas por las cuales el productor tiende a no utilizar la inseminación artificial (IA), son el costo y el acceso mencionado mayoritariamente (71%) seguido de factores asociados a las tazas de éxitos, por lo que la consideran una alternativa de difícil acceso, aunque les permita mejorar las cualidades raciales de sus animales y les ofrezca ventajas como sexado de crías, variedad de razas y/o cruza (Cuadro 36).

Con relación a la toma de decisiones, por lo general, la búsqueda del proveedor lo hace el hombre (84.81%), y por su parte la mujer tiene una participación minoritaria en tal decisión (10.13%), similar a los otros miembros de la familia (Cuadro 37).

Cuadro 36. ¿Razones por las que no utiliza la IA como método de cría? (n=79)

Razones	Fr	%
Costo	8	10.13
Costo / acceso	1	1.27
Si vaca está en celo	4	5.06
Costo / Si vaca está en celo	4	5.06
Acceso / Si vaca está en celo	1	1.27
Costo / Acceso / Si vaca está en celo	34	43.04

Costo / Acceso / Si vaca está en celo / tazas de éxito	2	2.53
Costo / Acceso / Si vaca está en celo / ofrece terneras con rasgos deseados	2	2.53
Costo / Acceso / tazas de éxito / ofrece terneras	1	1.27
Costo / Acceso / Si vaca está en celo / tazas de éxito	11	13.92
Costo / Si vaca está en celo 3 / ofrece terneras con rasgos deseados	1	1.27
Costo / Acceso / Si vaca está en celo / tazas de éxito	3	3.80
Costo / Acceso / Si vaca está en celo / ofrece terneras con rasgos deseados	1	1.27
Si vaca está en celo / Costo / Acceso / ofrece terneras con rasgos deseados	1	1.27
Si vaca está en celo / Costo / Acceso / ofrece terneras con rasgos deseados / ofrece variedad de razas	1	1.27
Costo / Acceso / Si vaca está en celo / tazas de éxito / ofrece frecuentemente crías hembras	3	3.80
Ayuda a evitar consanguinidad	1	1.27

.Cuadro 37. ¿Quién toma la decisión de utilizar el proveedor de servicios de cría? (n=79)

Persona	Fr	%
Hombre del hogar	67	84.81
Mujer del hogar	8	10.13
Mujer y hombre juntos	1	1.27
Alguien fuera del hogar	1	1.27
Primo y hombre del hogar	1	1.27
Primo y mujer del hogar	1	1.27

Por tanto, los otros miembros de la familia tienen una participación de 5.06%, siendo baja pero importante si tomamos en cuenta que en la mayoría de las unidades productivas son de índole familiar, donde cada uno de ellos contribuye con su desarrollo productivo (Cuadro 37).

Cuadro 38. Equipos y herramientas de la finca (n=1522)

Equipos	Fr	%	Herramientas	Fr	%
Motosierra	1	0.07	Martillo	1	0.07
Arado	5	0.33	Pichinga almacenar leche	1	0.07
Bomba de agua	6	0.39	Pequeño astillero / trituradores	3	0.20
Equipo para descornar – capar	7	0.46	Cinta pesaje	8	0.53
Tractor	37	2.43	Pichinga / lata / leche	9	0.59
Equipos inmersión – rociado	40	2.63	Hacha, pico	11	0.72
Ordeñadoras	58	3.81	Cuchillas para casco	28	1.84
Cortador paja – picadora	146	9.59	Machete	92	6.04
Bomba, pulverización	165	10.84	Balde de ordeño	189	12.42
Pistola de rociado	210	13.80	Barras, palas	243	15.97

Como se aprecia en el cuadro 38, existe una gran diversidad de equipos y herramientas en las fincas los cuales son de gran utilidad en el proceso productivo, ya que facilitan las actividades agrícolas o pecuarias. Así, las herramientas como: Azada, barra, coba, espada, pala, balde para ordeño, y hacha, pico representan el 58.22% y le siguen en menor cuantía los baldes, bombas de fumigación, depósitos de consumo (comederos) picadoras, descornadoras y machetes. Es notoria la reducida disponibilidad de equipos mecanizados y maquinaria. Esto revela que mayormente la actividad pecuaria del municipio es dependiente de mano de obra, que a futuro podría implicar mayores costos, ya que, de momento, los beneficios sociales en el campo son muy bajos, pero podrían cambiar en el corto o mediano plazo.

4.3. Manejo y alimentación

En cuanto a las actividades de alimentación y manejo en cada uno de los sistemas de alimentación para el ganado (Cuadro 39), mayormente no se aplican este tipo de acciones, y los sistemas semi intensivos y extensivo, son casi inexistentes.

Cuadro 39. Actividades de alimentación y sistema de manejo del ganado (n=212)

Actividades	Sistema principal de manejo del ganado							
	Pastoreo		Semi – estabulado		Estabulado + pastoreo		Estabulado	
	%		%		%		%	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
¿Compra Alimentos basados en Granos y Forrajes?	0.72	75.27	0.36	20.43	0.00	2.87	0.00	0.36
¿Alimenta con Residuos de Cultivo?	3.94	72.04	0.72	20.07	0.72	2.15	0.00	0.36
¿Alimenta con Concentrados, subproductos y minerales?	40.14	35.84	13.26	7.53	2.15	0.72	0.36	0.00
¿Varía la alimentación y el pastoreo según estado de lactación?	14.70	61.29	5.02	15.77	1.08	1.79	0.00	0.36
¿Varía la alimentación y el pastoreo según el engorde?	12.19	63.80	1.79	19.00	1.08	1.79	0.00	0.36
¿Mantiene el ganado en la vivienda?	8.60	67.38	5.73	15.05	1.08	1.79	0.36	0.00
¿Cultiva Pastos o Forrajes Mejorados?	56.27	19.71	18.28	2.51	2.51	0.36	0.36	0.00

En Chiapas México, por ejemplo, Orantes *et. al.*, (2014), reflejaron que el principal sistema de alimentación en las unidades de producción ganaderas (UPG) está basado en pastoreo extensivo, 26% de UPG suplementa minerales a libre acceso y 48% utiliza minerales mezclados con energéticos (grano de Maíz o Sorgo molido) y proteicos (pollinaza), suministrando de 1 a 3 kg por animal, un tanto similar a los resultados encontrados en este estudio, particularmente para los sistemas a base de pastoreo. Los resultados anteriores corresponden con las características de los sistemas de producción de la zona, donde el pastoreo es el que predomina seguido de una suplementación sea en estabulación o mixto (pastoreo más suplementación). Los sistemas intensivos aquí estudiados, son poco frecuentes, y diferentes al estudio anterior, que utilizan cultivos mejorados (maíz y sorgo), como planta y grano.

Cuadro 40. Concentrados y suplementos minerales que usa y meses de compra (n=170)

Materiales	Fr	%	Meses	Fr	%
Harina comercial	18	10.59	1	5	2.94
Pecutrin, sal mineral	2	1.18	11	2	1.18
Bloques/minerales	119	70.00	12	97	57.06
Germen de maíz	8	4.71	2	3	1.76
Subproductos/semillas oleaginosas	2	1.18	2	1	0.59
Subproductos agroindustriales /residuos vegetales o cosecha	11	6.47	2	10	5.88
Subproductos / otros	10	5.88	9/11	52	30.58
Total	170	100		170	100

Los bloques minerales y la harina comercial (concentrado) son los que mayormente (80%) se proporcionan en los meses de diciembre y enero. En relación al resto, este se proporciona en menos cantidad con variaciones en los meses del año (Cuadro 40).

Estos resultados obedecen a diversos factores entre los que se pueden mencionar: conocimiento, recursos económicos, acceso a los productos (distancia y transporte), etc. Sin embargo, es importante señalar la gran diversidad de productos utilizados que permite mejorar la dieta de los animales.

Cuadro 41. Categorías de ganado y meses que suministra concentrado comercial (n=170)

Categorías	Fr	%	Meses del año	Fr	%
Todos	126	74.12	11	2	1.18
Vacas	15	8.82	12	117	68.82
Vacas Lactantes	27	15.88	3	6	3.53
Terneros	1	0.59	4	13	7.65
Otros (Vaquillas)	1	0.59	11	32	18.83

Del total de animales, todas las categorías consumen concentrado en noviembre, seguido de las vacas en lactación en abril, las otras categorías consumen en menor proporción y meses en el año (Cuadro 41). Quizás, el suministro de concentrados en dicho mes, indica cierta

preocupación y seguimiento a hembras por conseguir, por un lado, mantener producción y reproducción y por el otro, cubrir un poco las deficiencias que podría conllevar el consumo de pasturas con bajo contenido de materia seca y por consiguiente de nutrientes. Sin embargo, las vacas lactantes, deberían recibir más en los meses de sequía (principalmente febrero - abril). Lo anterior puede ser el factor determinante que conlleva a problemas reproductivos y baja producción, incorporaciones tardías, vida útil de las hembras reducido, etc. Ya que al proporcionar alimentación no adecuada a las hembras (terneras, vacías), su comportamiento futuro es muy pobre y muy posiblemente muy poco recuperable.

Cuadro 42. Proveedoras de concentrados e información (n=170)

De alimentos	Fr	%	De información	Fr	%
Tienda Agro veterinaria	139	81.76	Extensionista	17	10
Otros Productores	1	0.59	Comerciante	1	0.59
Mercado común	21	12.35	Universidad	1	0.59
Mercado común / Empresa /finca	1	0.59	Institutos / Capacitador	7	4.12
Cooperativa Masiguito	6	3.53	Cooperativa o grupo	52	30.59
Empresa /finca	1	0.59	Proveedor / Extensionista Privado	69	40.59
Cooperativa	1	0.59	Productor / vecino	23	13.53

La compra de concentrados y otros tipos de alimentos (Cuadro 42), mayormente se realiza en Tiendas Agro veterinarias (81.76%), así mismo el productor obtiene información relacionada en la cooperativa donde está asociado, proveedores y extensionista privado con un 71.18%. En relación a los restantes en base a donde compra y obtiene información resultaron en menor proporción.

Cabe señalar, que los productores de la zona están asociados en las dos cooperativas existentes en el municipio, las cuales facilitan en gran medida productos y asistencia técnica a través de talleres, ferias y/o foros relacionados con la actividad ganadera. También, en el casco urbano existen una diversidad de tiendas Agro _veterinarias, comerciantes o empresas que ofertan productos durante todo el año, para las zonas cercanas y las más alejadas.

En cuanto al transporte de los alimentos (Cuadro 43), los medios más utilizados son el vehículo propio y el uso de taxi / bus con un 91.18%, los otros medios se utilizan en menos proporción 8.82% respectivamente. Por las características de los sistemas de producción considerados en este estudio, distancia del casco urbano, vías de acceso y costos puede estar influenciando estos resultados, además, el servicio de taxi en Camoapa, es barato, en relación a lo que podría costar este tipo de servicio en la capital, Managua.

Cuadro 43. Medios de transporte de alimentos (n=170)

Medios	Fr	%
Vehículo propio	75	44.12
El mismo	3	1.76
Remolque	1	0.59
Taxi / ruta / bus /	81	47.56
Carreta de caballos	8	4.71
Bestia	2	1.18

4.4 Equipos, Transporte e Infraestructura

De una muestra de 44 productores, el 100% afirmo mantener ganado bajo techo o vivienda. Además, el 56.82% los tiene de forma permanente y el resto temporalmente. Estos resultados se aplican a la realidad de la zona, ya que para evitar en gran medida el abigeato, los productores mantienen su ganado cerca de la casa de habitación, mayormente en horas nocturnas. Sin embargo, existe la duda de si el restante de fincas carece de alojamiento y facilidades techadas para el ganado o simplemente omitió información por pena al decir o reconocer que tan solo dispone de corral rustico y quizás de un poste al centro del corral conocido como 'bramadero'. Esto, podría estar ilustrando y sugiriendo la urgente necesidad de inversión en corrales techados y con piso de concreto para un ordeño más limpio.

En cuanto a tamaño de solar de la unidad de producción (Cuadro 44), el 75% tienen un tamaño entre los 25 y 50 metros cuadrados, y la construcción de la unidad fue realizada mayormente por el finquero (72.73%).

Cuadro 44. Tamaños de parcela (m²) para vivienda, solar (n=44)

Área (m ²)	Fr	%
25	17	38.64
50	16	36.36
75	4	9.09
100	5	11.36
200	2	4.55

*/ Parcela para construcción de vivienda

En las fincas mayormente se utiliza madera para construir la unidad (Cuadro 45), en un 43.18 %. Sin embargo, combinaciones de madera con otros materiales son notorias (35%). Aquí, se destaca la utilización de recursos propios, lo que implica una disminución en los costos de construcción.

Cuadro 45. Materiales utilizados en la construcción de viviendas (n=44)

Madera	Fr	%
Madera	19	43.18
Madera – cemento	3	6.82
Madera – cemento – hojas de hierro	8	18.18
Madera – hierva o paja	1	2.27
Madera – hojas de hierro	2	4.55
Madera – alambre liso	2	4.55
Cemento	3	6.82
Alambre liso	1	2.27
Alambre de púas	4	9.09
Piedra	1	2.27

Cuadro 46. Estructuras y equipos de la unidad (n=44)

Estructura	Fr	%
Tanque de agua	1	1.75
Tanque de agua / bebederos / comederos	2	3.50
Tanque de agua / bebederos / comederos / sala de ordeño	4	7,00
Bebederos	6	10.52
Bebederos / comederos	14	24.56
Bebederos / comederos / sala de ordeño	5	8.77
Comederos	11	19.30
Bodega para picadora	1	1.75
Galeras	9	15.79
Sala de ordeño	4	7,00

En la unidad de producción existe una diversidad de estructuras que son complemento básico en la explotación (Cuadro 46). Así, el 63% corresponden a bebederos y comederos solos o asociados utilizados para atender el abrevado y/o suplementación en corral, y otros en menor proporción necesarios para ordeño, manejo y alimentación.

Cuadro 47. Medios de transporte en la finca (n=261)

Equipo	Fr	%
No tiene	6	2.30
Carro / camión	22	8.43
Camión	77	29.50
Bus	2	0.77
Motocicleta	74	28.35
Bicicleta	12	4.60
Bicicleta / bus	1	0.38
Carreta / animal de tiro	41	15.71
Bestias*	24	9.20
Tractor	1	0.38
Otros	1	0.38

*/ equinos, mulas, asnos

Las condiciones para el ordeño limpio están en bajas proporciones (<10%), lo cual sugiere inversión al respecto, y en particular para producir leche de alta calidad sanitaria para la industria artesanal y/o convencional. Por otro lado, el ordenamiento en flujo de movimiento de estas facilidades, abonaría a inversiones de bajo costo, considerando los materiales propios de la finca.

En la zona mayormente se utilizan (57%), el camión y la motocicleta (Cuadro 47). El restante de medios de transporte se utiliza en menor grado, y cabe mencionar que las bestias de carga y utilizados para tiro son un transporte muy frecuente ($\approx 25\%$) en las áreas más lejanas con topografía muy irregular o fincas no conectadas con las vías de acceso.

Cuadro 48. Cantidad de medios de transporte propios (n=261)

Cantidad	Fr	%
0	6	2.30
1	201	77.01
2	16	6.13
3	9	3.45
4	8	3.07
5	9	3.45
6	5	1.92
8	2	0.77
10	2	0.77
12	2	0.77
17	1	0.38

Productores con medios de transporte propio entre 1 y 3 son la inmensa mayoría (86.59%). Como se aprecia en el cuadro 48 anterior, el transporte no es un gran problema. Es importante mencionar, que la condición económica del productor depende de la dimensión de su explotación y de la capacidad de producir a bajo costo, por lo que adquirir un medio de transporte muchas veces es limitado. Sin embargo, algunos de ellos dan servicio de transporte

(pasajeros, y productos como leche, queso, y cosechas), desde y a diferentes comunidades, los diversos acopios de leche y hasta la cabecera municipal, Camoapa.

4.5. Especies Animales

En el siguiente acápite se describen variables correspondientes a las especies animales como; especies, razas y nivel de encaste respectivamente.

El número de especies que cada género y/o combinado tiene como propiedad, la mayoría lo posee el hombre (Cuadro 49), seguidos de las mujeres, ambos y animales en otra propiedad. Esto, aunque con muy baja equidad, resulta interesante ya que las mujeres asisten a eventos de capacitación, lo cual podría ser un factor que promueva el empoderamiento y la justicia social alrededor del género y la propiedad de medios de producción.

Cuadro 49. Especies y razas de ganado (n=556)

Especie	Fr	%	Razas	Fr	%
Bovinos	288	51.80	Local	24	4.32
Aves	58	10.43	Cruzada	526	94.60
Cerdos	51	9.17	Mejorada	6	1.08
Bestias*	150	26.98	.	.	.
Cabras, ovejas	9	1.62	.	.	.

*/ equinos, mulas, asnos

Cuadro 50. Nivel de encaste racial en los reproductores (n=1343)

Razas	Sementales			Madres		
	Alto	Bajo	Local	Aalto	Bajo	Local
Criollo	0	1	0	0	3	0
Gyrolando	0	2	0	0	5	0
Reyna	0	4	0	0	1	0
Jersey	1	7	0	1	3	0
Sinmental	4	8	2	5	31	2
Holstein	64	173	2	66	271	2
Brahmán	4	292	42	4	203	48
Pardo Suizo	76	441	21	71	251	4
Cruce desconocido	0	183	6	4	344	17
Otros	3	7	0	1	5	0
Nellore	.	.	.	0	1	0
Totales	152	1118	73	152	1118	73

Del nivel de encaste de diversas razas europeas de los sementales y de las madres (Cuadro 51), la raza Pardo Suizo domina los niveles de encaste (alto y bajo), seguido del Holstein, y similarmente en las madres. Sin embargo, las cruza desconocidas predominan en la línea materna (25.6%), lo cual es de particular importancia, en términos de mejora genética. Esto sugiere claramente las acciones de ordenamiento de los genotipos, especialmente en la promoción y uso de toros (vía monta natural o inseminación) con proporciones de sangre definidas producidos en los sistemas de producción de doble propósito. Aunque en Camoapa se explota una gran diversidad de razas, las proporciones con alto encaste en sementales y madres son muy bajos ($\approx 11\%$). Por otro lado, la proporción promedio de genotipos indefinidos en sementales y madres, es de casi el 20%. Para el 2011, Camoapa tenía 109, 607 cabezas bovinas, y la subpoblación de cruza desconocidas constituyen aproximadamente 21,900 cabezas, lo cual constituye un hato susceptible de intervención en un programa de mejora genética, para la seguridad alimentaria, suministro de leche a la industria láctea convencional y oportunidades de empleo para la industria artesanal de quesos, crema, cuajada, quesillos.

Cuadro 51. Nivel de encaste por categoría animal (n=1343)

Categoría animal	Nivel de encaste			Sub-total
	Alto	Bajo	Local	
Toro >3 años	69	180	19	268
Bueyes >3 años	0	6	3	9
Machos inmaduros <3 año	7	46	5	58
Vacas con al menos un parto	19	270	14	303
Novillas, hembras 1 año no paridas	19	166	10	195
Ternera de 8 semanas a 1 año	18	218	9	245
Ternero de 8 semanas a un 1 año	16	198	12	226
Machos antes del destete <8 semanas	2	18	1	21
Hembras antes del destete <8 semanas	2	16	0	18

Según los resultados del cuadro 52, la proporción de bajos encastes prevalece en todas las categorías. Lo anterior, tienen mucha importancia si se quieren tomar decisiones al realizar las cruza respectiva en las distintas categorías animales, con un propósito de cría y objetivos de producción bien definidos. Sin embargo, es importante que se valore la baja proporción de genes de Bos tauro, porque en práctica significa mayor proporción de genes de resistencia y adaptabilidad el trópico, y con mayor relevancia por el cambio climático.

4.6. Análisis de producción de leche

El análisis de varianza (Cuadro 53), con las variables relacionadas a producción de leche tomando en cuenta la percepción del productor: producción de leche vaca $^{-1}$ día $^{-1}$ (PLv) y hato $^{-1}$ día $^{-1}$ (PLh) y las diversas fuentes de variación. Además de grupos de especies de pastos (GEP) y su relación con las producciones de leche correspondientes.

Cuadro 52. Análisis de varianza con regresión, para producción de leche (n=278)

Fuentes de Variación ¹	Gl	PLv		PLh	
		CM	Pr>F	CM	Pr>F
AK	3	1.259	0.333	1493.8.37	0.008
CTF	5	0.502	0.808	411.660	0.359
AK*CTF	15	0.901	0.657	651.971	0.045
GEP	5	2.754	0.032	1571.492	0.001
NVO:CTF	6	2.574	0.033	21706.652	<.000

Estimadores de Regresión (β) y sus errores estándar (EE_{β})

NVO(CTF)	β	$EE_{(\beta)}$	Pr>t	B	$EE_{(\beta)}$	Pr>t
10	-0.204	0.100	0.043	1.926	1.853	0.300
20	-0.051	0.053	0.341	3.904	0.987	0.000
50	-0.025	0.016	0.130	3.598	0.307	<.000
100	-0.043	0.017	0.012	2.681	0.318	<.000
150	0.000	0.018	0.981	3.199	0.333	<.000
250	-0.014	0.021	0.492	2.441	0.397	<.000

1 / AK= Agrupación por Koppen; CTF= categoría de tamaño de parcela. GEP= Grupo de especies de pastos; NVO: CTF= Numero de vacas en ordeño anidado en categoría de tamaño de finca;

Se encontró efectos importantes de GEP y NVO:CTF sobre ambos rasgos, mientras que AK y su interacción con CTF fue importante sobre PLh únicamente. Lo anterior revela que, la producción individual (PLv) y por ható (PLh) está en función de los tipos de pasturas y carga animal. Los efectos climáticos derivados del agrupamiento de fincas según clasificación de Koppen y su interacción con los tamaños de las parcelas fueron significativos solo para PLh. Esto es importante para emprender acciones tendientes al mejoramiento ambiental, de la alimentación, por tanto, de la producción y productividad de los sistemas ganaderos en Camoapa.

De los efectos de regresión de NVO sobre PLh dentro de CTF, estos fueron importantes para fincas con áreas mayores que 10 manzanas, y variaron de 2.4 a 3.9. No así para PLv, ya que el efecto fue significativo solo para fincas <10 y de 50 a 100 manzanas, con reducciones de PLv

muy bajas. Sin embargo, producción de leche por hato, resultó afectada positivamente en fincas de 10.1 a 50 manzanas, con incrementos promedios de 3.7 litros de leche por cada vaca parida que se agrega al sistema, y que son las fincas de pequeños y medianos productores. Lo anterior demuestra que, si se mejoran la fertilidad del hato y el manejo de las pasturas, se incrementara producción y productividad por área ocupada por ganadería, sin considerar el aspecto del mejoramiento genético. Las regresiones de la producción de leche por vaca por día resultaron negativas, lo cual demuestra que la producción individual se reduce, posiblemente debido a la carga animal o al ineficiente manejo de las pasturas, y los requerimientos básicos para producción de leche, como es el consumo de materia seca y sus contenidos de energía, proteína y macro minerales (Calcio y Fosforo), no se cubren, lo cual podría lograrse con suplementación.

Cuadro 53. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para producción de leche por GEP

Grupo de Especies de Pastos (GEP)	PLv	PLh
	$\mu \pm ee_{\mu}$	$\mu \pm ee_{\mu}$
1: Pasto	2.96±0.28	51.20±5.23
2: Pastos cultivados*	2.38±0.47	39.33±8.69
3: Pastos naturalizados	3.57±0.30	66.22±5.52
4: Maíz – forraje	3.32±0.27	60.77±5.01
5: Arbustos forrajeros	3.17±0.40	56.56±7.39
6: Forrajes** y Otras +	3.41±0.43	61.83±8.05

*/ Mombaza (*Panicum maximum*), Tanzania (*Panicum máximum cv. Tanzania*), Brachiaria (*Brachiaria Brizantha*), Marandu (*Brachiaria Brizantha cv. Marandu*), Toledo (*Brachiaria Brizantha cv. Toledo*), Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), Pará caribe (*Brachiaria mutica*), Ratana (*Ischaemun indicum*).

**/ Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), King Grass (*H. Pennisetum y typhoides*), Maralfalfa (*Medicago sativa*);

+/ Especies: / Nnaturalizadas; Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Guinea (*Panicum máximum Jacq.*), India (*Megathyrsus maximus*). Naturales; Grama colorada (*Axonopus compressus*), Grama Amarga (*Paspalum conjugatum*), Cola de burro (*Sedum morganianum*), Zacatón (*Paspalum virgatum*), Zacate de agua (*Eragrostis mexicana*), Aceitillo (*Aristida jorrulensis*), Bouteloa (*Bouteloua dactyloides*).

Como se muestra en la cuadro 54, las especies de pastos consideradas en dicha agrupación tuvieron un efecto altamente significativo (<.0001), sobre la producción de leche promedio por

vaca y hato. En este sentido, los pastos naturalizados influyeron más en la producción de leche (PLv y PLh). Lo anterior, posiblemente se debió a que las pasturas naturalizadas predominan en la mayoría de las fincas monitoreadas, y al parecer, son una opción potencial de bajo costo para la alimentación animal, por su capacidad de adaptación, aunque su rendimiento y valor nutricional pudiera ser bajo, lo cual requiere estudios pertinentes. Así mismo, se puede observar que el forraje de maíz, arbustos u otros forrajes presentaron efectos promisorios para producción de leche promedio por hato.

El análisis de varianza para producción de leche vaca $^{-1}$ día $^{-1}$ (PLd) del estudio longitudinal (cuadro 55) muestra que todos los factores incluidos en el modelo fueron importantes ($p < 0.00$). Sin embargo, números de parto y año-mes de medición como factores ambientales mostraron mayores valores de significación estadística.

Cuadro 54. Análisis de varianza para PLd

Fuente de variación	GL	CM	Prob>F.
Grupo racial	7	12.03	0.0012
Número de Partos	7	25.14	<.0001
Trimestre de parto	8	9.20	0.0075
Año y mes de medición	15	52.44	<.0001

Las medias de mínimos cuadrados con su error estándar para PLd (cuadro 56) muestran tendencia a mayor producción ($\approx 3.9 - 4.0$ litros) de los grupos encastados en Pardo suizo, Holstein y otros grupos (cruzas indefinidas). Así mismo, el número de parto 4 presentó el máximo valor para esta variable, considerado como el parto maduro.

Cuadro 55. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para PLd por GR y NP

Grupo racial (GR)	μ	ee_{μ}	Numero de parto (NP)	μ	ee_{μ}
Pardo Suizo	3.90	0.13	1	3.28	0.22
Brahmán	3.48	0.16	2	3.55	0.22
Sinmental	2.96	0.35	3	3.64	0.23
Gyrolando	2.80	1.09	4	4.16	0.23
Holstein	3.94	0.13	5	3.38	0.25
Reyna	3.15	0.95	6	3.68	0.29
Cruces desconocidos	3.81	0.31	7	3.20	0.37
Otros	4.01	0.15	8	3.18	0.39

Por su parte Vite *et. al.* (2007), en Veracruz México, encontró que el grupo racial no influyo en la PLT ($P>0.05$). Sin embargo, en sus resultados se mostró la influencia ($P<0.05$) del número de lactancia en el PLT, y los valores más altos se observaron en la tercera lactancia.

Los resultados demuestran gran variación en PLd por cada factor fijo considerado en el modelo. Es notorio los efectos de la época seca para PLd por la combinación Año-Mes de medición (cuadro 57). Abril y mayo del 2016, fueron los menos productivos y el mayor valor lo mostraron octubre y noviembre 2016 y enero 2017, cuando se dispone de más alimento.

Cuadro 56. Medias (μ) y error estándar (ee_{μ}) para PLd por fuente de variación ambiental

Año de parto	Trimestre de parto	$\mu \pm ee_{\mu}$	Año de medición	Mes de medición	$\mu \pm ee_{\mu}$
2015	1	3.60±0.49	2015	10	3.82±0.32
	2	4.13±0.56		11	3.64±0.35
	3	3.19±0.47		12	3.25±0.38
	4	3.57±0.34	2016	1	2.65±0.58
2016	1	4.10±0.30		2	2.93±0.60
	2	3.86±0.30		3	2.75±0.73
	3	3.85±0.31		4	1.65±0.28

	4	1.93±0.53		5	1.96±0.33
2017	1	3.35±1.08		6	3.66±0.31
.	.	.		7	3.29±0.28
.	.	.		8	3.65±0.31
.	.	.		9	3.76±0.33
.	.	.		10	5.47±0.52
.	.	.		12	5.44±0.55
.	.	.	2017	1	4.48±1.13
.	.	.		2	3.73±1.12

En la evaluación del desempeño de vacas F1 (Gyr x Holstein) en Cartago Colombia, Motta, (2012), encontró una tendencia al incremento de la producción lactancia tras lactancia, del 4.7% de la segunda respecto a la primera, del 4.9% de la tercera respecto a la segunda, del 9% de la cuarta respecto a la tercera, del 7.3% de la quinta respecto a la cuarta, del 14.4% de la sexta respecto a la quinta, del 3.7% de la séptima respecto a la sexta, y del 2.7% de la octava con respecto a la séptima lactancia, para un incremento de 46.7% de la octava lactancia respecto a la primera (Motta, 2012), con valores máximos del sexto al octavo parto, diferente a lo encontrado en este estudio, quizás por las condiciones agroclimáticas de cada caso.

V. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos sobre la Línea Base y del Estudio Longitudinal y la discusión, se puede arribar a las siguientes conclusiones:

1. En el hogar, el género masculino posee los recursos y toma las decisiones, las familias son numerosas (3-6 miembros) con educación primaria, la mujer se dedica al hogar y mínima participación en la producción, mayormente.
2. De los recursos, tecnología y servicio, la tierra se utiliza para ganadería y agricultura de autoconsumo, electricidad es la fuente principal de energía, y reciben servicios técnicos por instancias afines al sector.
3. El ganado se maneja y alimenta a base de pastoreo y suplementación (harinas, concentrados, forrajes, sales minerales y residuos de cosecha).
4. Las instalaciones para el ganado son rústicas sin condiciones para el ordeño limpio, usan equipos para control de malezas y plagas, así como herramientas para mantenimiento de cercas, y se transportan mayormente en buses, taxis y bestias, mayormente.
5. Acerca de las especies animales, existe gran diversidad y predomina el ganado bovino de doble propósito con encaste de *Bos taurus* lechero en sementales y de *Bos indicus* en madres, bajo monta natural libre, básicamente. La utilización de Inseminación Artificial es mínima.
6. El productor, desde su percepción, valora acertadamente (90%) su producción de leche (por vaca y hato), y el manejo de la pastura (presión de pastoreo) asociado al área, y la especie pratense(s) utilizada(s), afectan la productividad del sistema.
7. El estudio longitudinal, mostro valores bajos de PLd considerando la diversidad racial existente, y es influenciada fuertemente por factores ambientales (zonas climatológicas, Trimestres de parto, Años-Mes de medición, números de parto).

VI. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta las discusiones y conclusiones de este trabajo de investigación, se pueden generar las siguientes recomendaciones:

1. Implementar el uso de registros genealógicos, reproductivos, productivos, sanitarios u otros, que facilite el seguimiento dinámico integral del comportamiento animal.
2. Incorporar a través de monta natural e inseminación artificial, grupos raciales promisorios para las condiciones ambientales de Camoapa, según interés y necesidades de cada productor.
3. Suministrar una dieta ajustada a los requerimientos por categoría animal, así mismo realizar una programación de los ciclos reproductivos en la época de bonanza, además de mantener un número adecuado de animales para lograr menores tasas de mortalidad, sujeto a las posibilidades de cada productor.
4. Establecer vínculos con entidades afines al sector agropecuario y forestal de Nicaragua, con el ánimo de ampliar las oportunidades relacionadas a investigación y proyectos de negocios con diversos enfoques (género y cadena de valor) en producción animal sostenible.
5. Promover la colecta de datos y/o información, apoyada con la capacitación, que permitan la toma de decisiones a nivel técnico, científico y económico a las entidades de gremio ganadero y productores.
6. Compartir los resultados reflejados en este documento, con los productores en los gremios ganaderos de Camoapa.

VII. LITERATURA CITADA

1. Acosta, A., Valdés A., 2014. Situación y perspectivas del sector ganadero en Centroamérica. IN: Lineamiento de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Ciudad de Panamá. 3 - 21. 19 p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3764s.pdf>
2. Banco Central de Nicaragua (BCN). 2017. Informe Anual 2016. Managua, Nicaragua. 132 p. Disponible en: http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/anual/informe_anual/informe_anual_2016.pdf
3. Carballo D. D J., Matus L. M., Betancourt M & Ruíz F. C (2005) Manejo de pasto I. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Ciencia Animal. 170 pp
4. Connell J., Navarro L., Torrealba M., Rodríguez I., Guevara E., Ramírez M., Alfaro C., Tirado H. 2007. Caracterización técnica – productiva de los sistemas ganaderos del sur del estado Anzoátegui. Manejo del recurso pastizal. Universidad Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro de Investigaciones Agrícolas del estado de Anzoátegui. El Tigre. Anzoátegui, Venezuela. Zootecnia Trop., 25(3): 201-204. 4 p. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692007000300009
5. FAO, 2014. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política. Santiago, Chile. 497 p. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>
6. FAO, 2016. Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (Documento online). Disponible en: <http://www.fao.org/americas/perspectivas/produccion-pecuaria/es/>

7. Faría, J. 2006. Manejo de Pastos y Forrajes en la Ganadería de doble propósito. In. X Seminario de Pastos y Forrajes. Universidad del Zulia, Maracaibo. Venezuela. 9 p.
Disponible en:
http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A1-Jesus%20Faria%20Marmol.pdf
8. Holguín V., Ibrahim M., Mora J. (2008). Caracterización de fincas ganaderas de doble propósito en la zona del pacifico central de Costa Rica. Revista Colombia de Ciencia Animal. Vol. 1. N° 1. 28-37. 10 pp.
Disponible en: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/175>
9. ILRI, (2014). International Livestock Research Institute. Nicaragua Baseline survey tool 2014: HOUSEHOLDS Benchmark survey. Encuesta realizada.
<http://data.ilri.org/portal/dataset/adanicbaseline/resource/81bc042b-6690-4985-b701-7f12d264b6fa/request?outputFormat=stata>. Nota: este sitio requiere de user name and password
10. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). 2017. Resumen Meteorológico Anual (versión digital). Gobierno de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 2 p.
11. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Clasificación Climática de Nicaragua. Dirección General de Meteorología. Gobierno de Nicaragua. Online.
Disponible en:
<http://servmet.ineter.gob.ni/Meteorologia/climadenicaragua.php>
12. Instituto Nacional de información de desarrollo (INIDE). 2011. IV Censo Nacional Agropecuario – Informe Final. Ministerio Agropecuario Y Forestal (MAGFOR). Gobierno de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 70 p.
13. Instituto Nacional de información de desarrollo (INIDE). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario. Informe Final. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). 51 pp.

14. Instituto Nacional de información de desarrollo (INIDE). 2013. IV Censo Nacional Agropecuario. Departamento de Boaco y sus Municipios uso de la tierra y el agua en el sector agropecuario. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). 51 pp.
15. Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). 2006. Ficha Municipal - Municipio de Camoapa, Departamento de Boaco. Nicaragua. 34 pp. Disponible en <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/BOACO/camoapa.pdf>
16. Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). 2016. Manual del protagonista Pastos y Forrajes. Managua, Nicaragua. 106 pp
17. León, M. 2011. La desigualdad de género en la propiedad de la tierra en América Latina.
Disponible en:
http://graduateinstitute.ch/webdav/site/genre/shared/Genre_docs/Actes_2010/Actes_2010_Leon.pdf
18. Martínez C., Cotera J., Abad J. 2012. Características de la producción y comercialización de leche bovina en sistemas de doble propósito en Dobladero, Veracruz. Revista Mexicana de Agronegocios. México. 10 pp. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14123097004>
19. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) e Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). 2006. Plan de ordenamiento del municipio de Camoapa (Documento de Síntesis). Nicaragua. 70 pp. Disponible en http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/MARENA/MARENA0008/Camoapa1.pdf
20. Motta P., Rivera L., Mariño A., Lizcano C. 2012. Desempeño productivo y reproductivo de vacas F1 Gyr x Holstein en clima cálido colombiano. Vet. Zootec. 6 (1): 17-23, 2012. Colombia. 7pp. Disponible en:
<http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v6n1a02.pdf>

21. Navas Panadero, A. y Velásquez Mosquera, J. C. (2014). Enfoque sistémico en el análisis de sistemas de producción agropecuaria: una mirada más allá de lo disciplinar. *Revista Ciencia Animal* (7), 99-110.
22. Ojango J. 2015. Aumento de la productividad de la ganadería en Nicaragua mediante el uso de apropiados grupos raciales y aplicaciones de buenas prácticas de manejo: “Mas leche y carne mediante mejores razas”. Retroalimentación del estudio de línea base (Presentación). ILRI. CIAT. 18 P.
23. Orantes M., Platas D., Córdova V., De los Santos M., Córdova A. 2014. Caracterización de la ganadería de doble propósito en una región de Chiapas, México. *Rev. Colpos. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. México. 1 (1):49 – 58. 11 p. Disponible en: http://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/2014/20_14_14.pdf
24. Tewolde, A., Salgado D., Mujica F. 1990. Estrategias de Mejoramiento Animal en los Sistemas de Producción Bovina con énfasis en la utilización del criollo en sistemas de doble propósito. In. *Memorias de la Conferencia Internacional sobre sistemas y estrategias de mejoramiento bovino en el trópico*. Turrialba, Costa Rica. 81-96. 171 pp. Disponible en:
http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3069/Memorias_3069.pdf?sequence=1
25. Tewolde, A., Gutiérrez E., Lucero F. 2007. La producción animal en América Latina y el Caribe: Limitantes, Oportunidades y Perspectivas. *Archiv. Latinoam. Prod. Anim. IICA*, Costa Rica. Vol. 15. Supl. 1: 53 – 57. 5 p. Disponible en:
<http://www.bioline.org.br/pdf?la07030>
26. UN. 2011. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2010 Revision*. The World Bank (2010). *Global Economic Prospects Summer 2010: Fiscal Headwinds and Recovery*. Washington. 2010. pp

27. Valerio D., Acero de la Cruz R., Perea J., García A., Castaldo A., Martos J. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Departamento Producción Animal. Universidad de Córdoba. España. DT 1, Vol. 1. 9 p. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_19_10_sistemas2.pdf
28. Vélez M. 1997. Producción de ganado lechero en el Trópico. Segunda Edición. Zamorano, Honduras. Editorial Zamorano Academia Press. 189 pp.
29. Vite C., López R., García J., Ramírez R., Ruiz A., López R. 2007. Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 18 pp. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/423/42338107.pdf>
30. Vilaboa J., Díaz P., Ruiz O., Platas D., González S. y Juárez F. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems, Vol. 10, N° 1. 53 – 62. 11 p. Disponible en: <http://www.redalyc.org/revista.oa>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Sistemas de producción (2016/08/24)



Anexo 2. Colecta de datos en campo_ 2016/05



Anexo 3. Fenotipos existentes en las fincas consideradas en el estudio (Camoapa, Boaco).



Anexo 4. Ubicación del municipio de Camoapa, departamento de Boaco



Fuente: INIDE, 2013.

Anexo 5. Área (mz*) de las fincas consideradas en el proyecto ADA – Genética

Tamaño (mz)	Promedio de animales de las fincas
5.01 a 10	8
10.01 a 20	14
20.01 a 50	29
50.01 a 100	61
100.01 a 200	100

Fuente: (INIDE, 2011. Citado por Ojango, 2015). */ Manzana (mz)= 0.7025 hectárea

Anexo 6. Comarcas del municipio de Camoapa, departamento de Boaco

No.x4	Comarcas			
1	Tolinapa	Masiguito	La Corona	Laguna Negra
2	El Mulero	El Castillo	Potrero Alto	Murra
3	El Orégano	Arenitas	Piedra Sembrada	Tawas
4	La Embajada	El Corozo	Las Trincheras	Bijagua
5	Tierra Amarilla	Arenas	Matamba	Tablazón
6	Las Mesas	Sahino	San Antonio	Pedernal
7	Tesorero	Las Lajas	Montes Verdes	Buena Vista
8	San Isidro	Salgado # 1	Platanar Norte	Hojachigue
9	El Aguacate	Salgado # 2	Platanar Sur	Amores Del Sol
10	Salinas	Tierra Blanca	Yalgvas	El Roblar
11	Coyanchigue	La Calera	Quisaura	El Venado
12	La Calamidad	Bijaguita	Quisaurita	Mombachito
13	Masigue	Sabalar	El Guayabo	Mombacho

Fuente: INATEC-Alcaldía municipal de Camoapa