



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
ESCUELA DE POSGRADO**

**Análisis del grado de cumplimiento y estimación de costos para la implementación de  
la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en Río Blanco y Paiwas,  
Nicaragua**

Por

Diana Karina Ochoa Gordillo

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado  
como requisito para optar por el grado de

*Magister Scientiae* en Agricultura Ecológica

Turrialba, Costa Rica, 2011

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE, y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito para optar por el grado de

## ***Magister Scientiae* en Agricultura Ecológica**

### **FIRMANTES:**

---

Claudia Sepúlveda, M.Sc.  
**Consejero Principal**

---

Muhammad Ibrahim, PhD  
**Miembro del Comité Consejero**

---

Adriana Chacón, PhD  
**Miembro del Comité Consejero**

---

Gabriela Soto, M.Sc.  
**Miembro del Comité Consejero**

---

Glenn Galloway, PhD  
**Decano de la Escuela de Posgrado**

---

Diana Karina Ochoa Gordillo  
**Candidato**

## DEDICATORIA

*A mi Dios*

*A mis padres Valí y Loli*

*A mis hermanos Diego y Daniel*

## AGRADECIMIENTOS

A la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología e Innovación, SENESCYT del Ecuador por la beca otorgada para realizar los estudios de maestría.

Al proyecto Innovaciones Tecnológicas, CATIE-Nestlé, por permitirme participar en dicho proyecto.

A todos los productores ganaderos de Río Blanco, Nicaragua por brindarme apertura en sus fincas.

A todo el personal técnico y administrativo del Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente, GAMMA de CATIE.

Al Dr. Muhammad Ibrahim, por su tiempo y apoyo brindado.

A Claudia Sepúlveda, por su paciencia, por su incondicional dedicación a cualquier hora, por los consejos brindados, por el seguimiento a la distancia a través de Skype....gracias Claudia por todo.

A Gabriela Soto por ser un modelo a seguir y por su paciencia para enseñar; y, Adriana Chacón por su gran paciencia y buena disposición.

A mi amigo incondicional Guillermo, gracias por tu amistad durante estos dos años, gracias por los momentos compartidos, fue un gusto aprender de ti.

A la promoción 2009-2010 gracias por haberlos conocido, de cada uno de ustedes aprendí cosas nuevas y la interacción entre diferentes nacionalidades y culturas me enseñó que cada persona cumple un rol muy importante en nuestras vidas.

A mi familia Turrialbeña, Danilo, Vilma y Nancy, muchas gracias por su acogida y por su generosidad, fueron una verdadera familia para mí.

A Edison, gracias por ser un amigo sincero, por brindarme consejos a la distancia, gracias por todo...

## BIOGRAFÍA

La autora nació en Loja, Ecuador. Se graduó en la Universidad Técnica Particular de Loja en el año 2006. Obtuvo el grado de Ingeniera en Gestión Ambiental mención áreas protegidas. Durante los años de estudio en la universidad, laboró en el Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios, PROMSA en el proyecto: “Conservación exsitu y Determinación de Parámetros para el Manejo Aerotécnico y Micropropagación de los Géneros *Vasconcellea* y *Rubus*”. Luego, en el 2006 fue docente del Tagesschule y Colegio “San Gerardo” en temas de conservación ambiental. Más tarde, en el 2008, fue docente auxiliar en el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, y para el año 2009 ingresó al Programa de Maestría de Agricultura Ecológica del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, obteniendo el título de maestría en el 2011.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
BIOGRAFÍA.....	V
CONTENIDO.....	VI
RESUMEN.....	XIII
INDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XVI
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XIX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
1. LA PRODUCCIÓN GANADERA EN EL MUNDO Y AMÉRICA LATINA.....	4
2. PRODUCCIÓN GANADERA EN NICARAGUA.....	5
3. LA GANADERÍA SOSTENIBLE COMO ALTERNATIVA A LA PRODUCCIÓN INTENSIVA.....	7
4. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS COMO HERRAMIENTA PARA LA PRODUCCIÓN GANADERA.....	9
5. LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES, UNA HERRAMIENTA PARA LA GANADERÍA SOSTENIBLE.....	9
6. HISTORIA DE LA CERTIFICACIÓN.....	11
7. CERTIFICACIÓN GANADERA EN NICARAGUA.....	12
8. NORMAS DE LA RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE (RAS).....	15
8.1. Norma para sistemas sostenibles de producción ganadera.....	14
8.2. Norma para sistemas sostenibles de producción agrícola.....	14
9. ESTRUCTURA DE LAS NORMAS PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN GANADERA.....	15
10. ALCANCE DE LAS NORMAS PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN GANADERA.....	16
11. CICLO DE AUDITORÍAS DE CERTIFICACIÓN DE LA RAS.....	17
12. BARRERAS PARA LA ADOPCIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS.....	18
13. INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA GANADERÍA SOSTENIBLE.....	19
13.1. Acceso a mercados internacionales y certificación ganadera.....	19
13.2. Acceso a créditos.....	20
13.3. Pago por servicios ambientales.....	20
14. VALOR ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS.....	21
CAPITULO II. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS PRODUCTORAS DE LECHE EN LOS MUNICIPIOS DE PAIWAS Y RIO BLANCO, NICARAGUA.....	23
1. INTRODUCCIÓN.....	23
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28

3.1.	Análisis de conglomerados o Clúster (ACG) .....	29
3.2.	Características productivas de los conglomerados de fincas grandes medianas y pequeñas.....	¡Error! Marcador no definido.1
3.2.1.	Tamaño de finca .....	¡Error! Marcador no definido.1
3.2.2.	Tamaño del hato ganadero .....	¡Error! Marcador no definido.1
3.2.3.	Carga animal.....	¡Error! Marcador no definido.4
3.2.4.	Producción .....	¡Error! Marcador no definido.5
3.2.5.	Pastos nativos y mejorados .....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.6.	Pastos de corte.....	37
3.3.	Características socialesde los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas.....	39
3.4.	Características ambientales de los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas.....	42
3.4.1	Características ambientales que contribuyen a la sostenibilidad de la tipología de fincas.....	45
4.	CONCLUSIONES .....	507
CAPITULO III: EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA GANADERÍA SOSTENIBLE EN LAS DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE FINCAS EN LOS MUNICIPIOS DE PAIWAS Y RÍO BLANCO, NICARAGUA.....		518
1.	INTRODUCCIÓN.....	518
2.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	50
2.1.	LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	50
2.2.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA DE SISTEMAS SOSTENIBLES .....	52
2.2.1.	PRINCIPIO 1: SISTEMA DE MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO .....	54
2.2.1.1.	Criterio 1: La finca debe contar con un plan de uso de la tierra, en el que se identifiquen y ubiquen en un mapa las áreas destinadas a: .....	54
2.2.1.2.	Criterio critico 2: La finca debe demostrar que:.....	55
2.2.1.3.	Criterio critico 3: La finca debe implementar un sistema de identificación individual del ganado desde su nacimiento o arribo a la finca, hasta su venta o muerte.....	56
2.2.1.4.	Criterio crítico 4: Se prohíbe la presencia de animales transgénicos o clonados en las fincas certificadas. ....	56
2.2.1.5.	Criterio 5: La finca debe implementar un plan de alimentación que asegure la nutrición de los animales en conformidad con los requisitos fisiológicos, productivos y de bienestar animal del ganado. ....	56
2.2.1.6.	Criterio 6: La finca debe suministrar agua apta para el consumo del ganado en cantidad y continuidad suficiente. El sistema de abastecimiento de agua debe incluir: .....	57
2.2.1.7.	Criterio critico 7: Los siguientes productos no deben ser suministrados a los animales:.....	607

2.2.1.8. Criterio 8: La finca debe implementar un programa de salud de hato aprobado por veterinarios, profesionales o proveedores de servicios veterinarios autorizados, incluyendo las vacunas requeridas por las autoridades reguladoras de salud animal. ....	618
2.2.1.9. Criterio critico 9: Todos los medicamentos deben ser administrados siguiendo estrictamente las instrucciones en la etiqueta, incluyendo los periodos de retiro y las fechas de vencimiento. Se permiten variaciones a las dosis solo cuando estas son aprobadas por veterinarios, profesionales o proveedores de servicios veterinarios autorizados. ....	618
2.2.1.10. Criterio critico 10: La finca debe utilizar únicamente medicamentos para ganado aprobados y registrados por las respectivas autoridades reguladoras de salud animal. Está prohibido el uso de las siguientes sustancias: .....	618
2.2.1.11. Criterio critico 11: La finca debe implementar un programa de reproducción que incluya registros de las actividades y periodos de reproducción. La finca debe evitar la endogamia en el hato. ....	629
2.2.1.12. Criterio 12: La finca debe implementar un programa integrado de manejo y control de plagas para sus edificaciones e infraestructura.....	629
2.2.2. PRINCIPIO 2: MANEJO SOSTENIBLE DE PASTURAS .....	60
2.2.2.1. Criterio 1: La finca debe implementar y documentar un plan de manejo de pasturas y tierras de pastoreo.....	60
2.2.2.2. Criterio 2: La finca debe producir la mayoría de su alimento y forraje, a menos de que sea imposible debido a condiciones adversas atípicas.....	60
2.2.2.3. Criterio 3: La finca debe seleccionar especies de forraje para la producción ganadera sostenible que no afecten negativamente a otros ecosistemas y tomando en consideración lo siguiente.....	61
2.2.2.4. Criterio 4: La finca debe prevenir la degradación de pasturas.....	61
2.2.2.5. Criterio 5: El pastoreo en pendientes con mas de 30 grados solo se permite donde no hay signos de erosión de suelo generada por el ganado. De lo contrario, la presion del pastoreo debe reducirse.....	63
2.2.3. PRINCIPIO 3: BIENESTAR ANIMAL .....	63
2.2.3.1. Criterio crítico 1: La finca debe documentar un programa de bienestar animal que incluya el proveer espacio, prevenir enfermedades, evitar hambre y sed, así como minimizar el temor, el estrés y el dolor. ....	63
2.2.3.2. Criterio 2: Las instalaciones para el manejo animal deben minimizar el estrés en los animales y el riesgo de accidentes, y deben considerar:.....	63
2.2.3.3. Criterio Crítico 3: La finca no debe maltratar a los animales, incluyendo: .....	64

2.2.3.4. Criterio 4: Las técnicas de identificación animal deben minimizar el sufrimiento de los animales y deben ser realizadas por personal capacitado.....	65
2.2.3.5. Criterio 5: La finca debe realizar la eutanasia en forma rápida y eficaz en los animales desahuciados.....	65
2.2.3.6. Criterio 6: La finca debe garantizar que los recién nacidos sean alimentados con calostro. Los terneros deben consumir leche hasta que su crecimiento permita que digieran forraje u otras fuentes de alimento. Las prácticas de destete no deben ser estresantes .....	65
2.2.3.7. Criterio crítico 7: La castración debe realizarse a la edad más temprana posible para minimizar el dolor y solo utilizando métodos quirúrgicos o emasculación. Los animales castrados después de los dos meses de edad deben tratarse con medicamentos para el dolor.....	65
2.2.3.8. Criterio 8: Los terneros de menos de cinco meses de edad pueden descornarse por medio de procesos químicos o con un hierro caliente. Si tienen más edad, solamente se permite el despunte de los cuernos. ....	66
2.2.3.9. Criterio 9: Cuando se practica inseminación artificial y se requiere la identificación de vacas en celo, los métodos de detección no deben afectar negativamente el bienestar del animal. ....	66
2.2.3.10. Criterio 10: debe realizarse una inspección por parte del personal competente para determinar la aptitud de los animales antes de viajar. Excepto en caso de emergencias o de tratamiento médico, no deben transportarse los animales con las siguientes condiciones: .....	67
2.2.3.11. Criterio 11: Las estructuras e instalaciones para cargar y descargar animales deben garantizar la seguridad del animal .....	717
2.2.3.12. Criterio 12: Los vehículos y procedimientos de transporte de las fincas, incluyendo aquellos contratados externamente, deben garantizar la seguridad y el bienestar de los animales.....	717
2.2.4. PRINCIPIO 4: REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO .....	728
2.2.4.1. Criterio 1: La digestibilidad del alimento y el forraje debe mejorarse y las prácticas de alimentación deben cambiarse para reducir las emisiones de metano de la fermentación entérica del ganado.....	728
2.2.4.2. Criterio 2: Los efluentes producidos por el ganado en las instalaciones de las fincas deben controlarse, contenerse y tratarse para reducir las emisiones de metano .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i> 8
2.2.4.3. Criterio 3: En áreas en las que el ecosistema natural clímax tiene una cobertura de dosel, menor al 20% la finca debe tener áreas destinadas para la conservación o recuperación de los ecosistemas naturales, que equivalgan como mínimo al 20% del área de producción ganadera. En todos los demás ecosistemas, la finca puede cumplir este requisito proporcionando una cobertura de dosel de 20% en todos sus potreros.....	738

2.2.5.	PRINCIPIO 5: REQUISITOS AMBIENTALES ADICIONALES .....	749
2.2.5.1.	Criterio 1: El impacto negativo del ganado en los ecosistemas acuáticos debe reducirse de forma efectiva asegurando que el ganado reciba el alimento y agua adecuados dentro de las tierras de pastoreo y que hayan barreras físicas entre el ganado y los ecosistemas acuáticos. Las rutas por donde el ganado cruza los ecosistemas acuáticos deben seleccionarse y manejarse de formas que minimicen el daño. ....	749
2.2.5.2.	Criterio 2: El riesgo de ataques al ganado por parte de depredadores debe ser minimizado a través de la ubicación adecuada del ganado y la colaboración con las autoridades ambientales locales o grupos de especialistas; <i>Error! Marcador no definido.</i> 70	
2.2.5.3.	Criterio 3: Los medicamentos deben almacenarse de forma segura para minimizar los riesgos de la salud humana y al ambiente y de conformidad con las instrucciones de la etiqueta original. ....	70
2.2.5.4.	Criterio 4: La finca debe tratar y desechar conforme a la ley de los desechos bio infecciosos utilizando el etiquetado y la separación física de estos en sitios identificados y de acceso restringido. La finca puede escoger entregar los desechos a un sistema de recolección autorizado. La finca debe enterrar o incinerar a los animales muertos con rapidez para eliminar el riesgo de contaminación.....	70
2.3.	SISTEMA DE CALIFICACIÓN.....	73
2.4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.....	77
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	77
3.1.	DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS EN LAS TRES TIPOLOGIAS DE FINCAS.....	78
3.2.	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA DE SISTEMAS SOSTENIBLES DE GANADERÍA EN LAS TRES TIPOLOGÍAS DE FINCAS .....	80
3.2.1.	PRINCIPIO 1: SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE GANADO.....	80
3.2.1.1.	Criterio 1: Mapa de uso de finca .....	84
3.2.1.2.	Criterio crítico 2: El ganado debe nacer y ser criado en fincas certificadas .....	82
3.2.1.3.	Criterio crítico 3: Sistema de identificación individual del ganado desde el nacimiento hasta la muerte.....	82
3.2.1.4.	Criterio crítico 4: Prohibida la presencia de animales transgénicos.....	83
3.2.1.5.	Criterio 5: Plan de alimentación .....	83
3.2.1.6.	Criterio 6: Agua apta para el consumo de ganado .....	84
3.2.1.7.	Criterio crítico 7: Productos prohibidos para suministrar a los animales .....	85
3.2.1.8.	Criterio 8: Programa de Salud.....	85

3.2.1.9. Criterio crítico 9: Uso de medicamentos siguiendo instrucciones de la etiqueta.....	86
3.2.1.10. Criterio crítico 10: Uso de medicamentos aprobados y registrados por las autoridades de la salud animal.....	87
3.2.1.11. Criterio 11: Programa de reproducción.....	87
3.2.1.12. Criterio 12: Programa integrado de manejo y control de plagas en la infraestructura.....	88
3.2.2. PRINCIPIO 2: MANEJO SOSTENIBLE DE PASTURAS.....	90
3.2.2.1. Criterio 1: plan de manejo de pasturas.....	90
3.2.2.2. Criterio 2: Producción del alimento y forraje de las fincas.....	90
3.2.2.3. Criterio 3: Selección de especies de forraje que se adapten a la zona.....	96
3.2.2.4. Criterio 4: Prevención de la degradación de pasturas.....	92
3.2.2.5. Criterio 5: Pastoreo en pendientes.....	94
3.2.3. PRINCIPIO 3: BIENESTAR ANIMAL.....	95
3.2.3.1. Criterio 1: Documentación de un programa de bienestar animal.....	95
3.2.3.2. Criterio 2: Instalaciones adecuadas para el manejo del animal.....	96
3.2.3.3. Criterio crítico 3: La finca no debe maltratar a los animales.....	97
3.2.3.4. Criterio 4: Las técnicas de identificación animal deben minimizar el sufrimiento de los animales.....	97
3.2.3.5. Criterio 5: La finca debe realizar eutanasia en forma rápida y eficaz en los animales desahuciados.....	98
3.2.3.6. Criterio 6: Alimentación de los recién nacidos con calostro.....	1048
3.2.3.7. Criterio 7: La castración minimizando dolor.....	1059
3.2.3.8. Criterio 8: Descorne.....	1059
3.2.3.9. Criterio 9: Inseminación artificial sin métodos que afecten al bienestar animal....	100
3.2.3.10. Criterio 10: Inspección de los animales antes de viajar.....	101
3.2.3.11. Criterio 11: Las estructuras e instalaciones para cargar y descargar los animales deben garantizar la seguridad del animal.....	101
3.2.3.12. Criterio 12: Los vehículos y procedimientos de transporte de las fincas, incluyendo aquellos contratados externamente, deben garantizar la seguridad y el bienestar de los animales.....	102

3.2.4.	PRINCIPIO 4: REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO .....	105
3.2.4.1.	Criterio 1: Buena digestibilidad para reducir las emisiones de metano .....	105
3.2.4.2.	Criterio 2: Los efluentes producidos por el ganado en las instalaciones de las fincas deben controlarse, contenerse y tratarse para reducir las emisiones de metano ..	106
3.2.4.3.	Criterio 3: Áreas destinadas para la conservación dentro de la finca.....	107
3.2.5.	PRINCIPIO 5: REQUISITOS AMBIENTALES ADICIONALES PARA FINCAS GANADERAS.....	109
3.2.5.1.	Criterio 1: Reducción del impacto negativo en los ecosistemas acuáticos.....	109
3.2.5.2.	Criterio 2: Minimizar riesgo de ataques al ganado por parte de depredadores.....	109
3.2.5.3.	Criterio 3: Los medicamentos deben almacenarse de forma segura para minimizar los riesgos a la salud humana y al ambiente y de conformidad con las instrucciones de la etiqueta original .....	110
3.2.5.4.	Criterio 4: La finca debe tratar y desechar conforme a la ley los desechos bio-infecciosos .....	110
3.3	RESUMEN DE LOS PRINCIPALES CUMPLIMIENTOS DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA.....	113
3.3.	FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE GANADERÍA .....	117
3.4.	TECNOLOGIAS APROPIADAS QUE FAVORECEN LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA ....	119
3.4.1.	Implementación y manejo sostenible de sistemas agroforestales y barreras vivas.....	120
3.4.2.	Implementación de Sistemas Silvopastoriles.....	121
3.5.	POLITICAS E INCENTIVOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA .....	122
4.	CONCLUSIONES .....	126
CAPITULO IV: CALCULO DE COSTOS E INVERSIONES QUE TENDRAN QUE ASUMIR LOS PRODUCTORES DE LECHE POR EFECTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA.....		127
1.	INTRODUCCION.....	127
2.	MATERIALES Y METODOS.....	128
3.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	133
3.1.	ANALISIS DE INGRESOS.....	133
3.2.	ANALISIS DE INVERSIONES .....	137
3.3	ANALISIS DE COSTOS.....	141

3.4.	ANALISIS DEL FLUJO DE CAJA.....	143
4.	CONCLUSIONES.....	147
	BIBLIOGRAFIA.....	150
	ANEXOS.....	166

## RESUMEN

En Nicaragua, la ganadería se ha convertido en uno de los rubros de mayor crecimiento y contribución a la economía nacional; sin embargo, en este país se han venido realizando pastoreos excesivos, cultivos en laderas, tumba y quema de vegetación, llevando a la degradación de las tierras. Además, las malas prácticas ganaderas han causado la mala calidad en los productos derivados del ganado siendo afectada la salud de las personas y la economía de los productores, provocando a su vez pérdidas significativas en la productividad de las fincas y daños ambientales a largo plazo. Para hacer frente a estos problemas, se ha venido promoviendo la incorporación de buenas prácticas ganaderas, que permitan mejorar los sistemas de producción y contribuyan a la conservación de los recursos naturales. Por lo que en el presente estudio se realizaron entrevistas a 63 productores tomados aleatoriamente de un total de 288 productores, pertenecientes a los Municipios de Río Blanco y Paiwas, Nicaragua; con los 63 productores se realizó un análisis de conglomerado, tomando como variables el área de la finca (ha), hato ganadero y producción de leche (litros/vaca/día). El análisis separó tres grupos de productores (pequeños, medianos y grandes); y, de cada grupo se seleccionó siete productores para evaluar el grado de cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la Rainforest Alliance a través de criterios e indicadores cualitativos y cuantitativos de buenas prácticas ganaderas, que se enmarcan dentro de los cinco principios de la Norma Rainforest Alliance: (1) Sistema de Manejo Integrado de Ganado Bovino;(2) Manejo sostenible de pasturas; (3) Bienestar animal; (4) Reducción de la huella de carbono; y, (5) Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas. Se obtuvo que los pequeños y medianos productores obtuvieron un cumplimiento del 62% y los grandes productores obtuvieron un cumplimiento de 57%; los análisis estadísticos no mostraron diferencias significativas de cumplimiento ( $p \leq 0,4124$ ), sin embargo, se encontró que las fincas medianas y pequeñas presentan mayor cumplimiento de los criterios relacionados con la conservación de los recursos naturales. Y, en términos económicos las fincas pequeñas tienen mayores costos e inversiones que realizar por unidad de área en comparación a las fincas grandes y

medianas; sin embargo, poseen un flujo neto mayor por unidad de área que las demás tipologías, por lo que la implementación de tecnologías no va a ser una limitante para estas fincas, al contrario estas fincas tienen la fortaleza de contar con mayores áreas de pasturas mejoradas, bancos forrajeros y árboles dispersos en potrero, tecnologías que requieren de mayor tiempo para su establecimiento.

**Palabras claves:** certificación, ganadería sostenible, inversión, costos, Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

## SUMMARY

In Nicaragua, farming has become one of the areas of greatest growth and contribution to the national economy, but in this country have been under excessive grazing, crops on hillsides, slashing and burning of vegetation, leading to degradation land. Moreover, poor farming practices have caused the poor quality of livestock products being affected people's health and economy of the producers, in turn causing significant losses in farm productivity and long-term environmental damage. To address these problems, has been promoting the mainstreaming of good husbandry practices to improve production systems and contribute to the conservation of natural resources. So in this study 63 interviews were conducted with producers taken randomly from a total of 288 farmers belonging to the municipalities of Rio Blanco and Paiwas, Nicaragua, with 63 producers conducted a cluster analysis, using as variables the area farm (ha), herd and milk production (liters / cow / day). The analysis separated three groups of farmers (small, medium and large) and each group selected seven producers to evaluate the degree of compliance with the Standard for Sustainable Cattle Production Systems of the Rainforest Alliance through qualitative criteria and indicators and quantitative good farming practices, which fall within the five principles of the Rainforest Alliance standard: (1) Integrated System for Cattle, (2) Sustainable management of pasture, (3) animal welfare (4) Reduction carbon footprint and, (5) Additional environmental requirements ranches. It was found that small and medium producers obtained a compliance of 62% and large farmers obtained a compliance of 57%, statistical analysis showed no significant differences in compliance ( $p \leq 0.4124$ ), however, found that medium and small farms have greater compliance with the criteria related to the conservation of natural resources. And in economic terms, small farms have higher costs and investments to be made per unit area compared to medium and large farms, however, have a higher net flow per unit area than other types, so that the implementation technologies will not be a limiting

factor for these farms, unlike these farms have the strength to have larger areas of improved pastures, fodder banks and scattered trees in pasture, technologies that require more time for its establishment.

**Key words:**certification,sustainable farming, investment, costs, Standard for Sustainable Cattle Production Systems.

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1.	Ciclo de certificación.....	19
Cuadro 2.1.	Listado de variables incluidas en el análisis de conglomerados de fincas lecheras en Río Blanco, Nicaragua.....	28
Cuadro 2.2.	Características de conglomerados de fincas grandes ( <i>fg</i> ), fincas medianas ( <i>fm</i> ) y fincas pequeñas ( <i>fp</i> ).....	30
Cuadro 3.1.	Resumen de metodologías para la verificación en los criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.....	65
Cuadro 3.2.	Categoría y porcentaje de cumplimiento.....	67
Cuadro 3.3.	Modelo de matriz de campo de principios y criterios usada para la calificación.....	68
Cuadro 3.4.	Resumen de porcentajes promedio de calificación de la tipología de fincas grandes ( <i>fg</i> ), fincas medianas ( <i>fm</i> ) y fincas pequeñas ( <i>fp</i> ).....	104
Cuadro 4.1.	Total de inversión y costos de implementación a la Norma de Ganadería Sostenible.....	121
Cuadro 4.2.	Estructura de inversiones en las tres tipologías de fincas/año.....	121
Cuadro 4.3.	Estructura de costos en las tres tipologías de fincas/año.....	125
Cuadro 4.4.	Flujo de caja/ha para las tres tipologías de fincas/año.....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Estructura de los documentos de Normas de la RAS para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.....	16
Figura 2.1.	Ubicación del área de estudio.....	28
Figura 2.2.	Dendrograma con tipología de fincas ganaderas de Río Blanco, Nicaragua.....	29
Figura 2.3	Porcentaje promedio de algunas tecnologías para bienestar animal en cada una de las tipologías de fincas.....	33
Figura 2.4.	Agrupación de principales características de la diferentes tipologías de fincas.....	34
Figura 2.5.	Tamaño de fincas ( <i>fp</i> : Fincas pequeñas. <i>fm</i> : Fincas medianas. <i>fg</i> : Fincas grandes).....	35
Figura 2.6.	Porcentaje de usos de suelo de Fincas pequeñas; Fincas medianas; Fincas grandes.....	36
Figura 2.7.	Porcentajes de Áreas de Bosque por tipología de conglomerado (1) Fincas pequeñas <i>fp</i> ;(2): Fincas medianas <i>fm</i> ;(3): Fincas grandes <i>fg</i> .....	37
Figura 2.8	Distribución de categoría de animales de las tres tipologías de fincas ( <i>fg</i> : Fincas grandes; <i>fm</i> : Fincas medianas; <i>fp</i> : Fincas pequeñas).....	38
Figura 2.9.	Carga Animal dada en Unidades Animales (UA) en cada una de los tipos de pastura de las tres tipologías de fincas.....	39
Figura 2.10	Producción promedio de leche por día/ litro/ vaca en ( <i>fg</i> ) Fincas grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas medianas; ( <i>fp</i> ) Fincas pequeñas.....	40
Figura 2.11	Producción promedio de leche por día/ litro/ vaca en época seca y lluviosa en ( <i>fg</i> ) Fincas grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas medianas; ( <i>fp</i> ) Fincas pequeñas.....	40
Figura 2.12	Pilares fundamentales en la sostenibilidad.....	41
Figura 3.1.	Ubicación del área de estudio.....	46
Figura 3.2.	Conglomerados de productores de fincas grandes ( <i>fg</i> ), fincas medianas ( <i>fm</i> ) y fincas pequeñas ( <i>fp</i> ).....	47
Figura 3.3.	Productores con uso de mapa de usos de suelo.....	48
Figura 3.4.	Cumplimiento de los 5 Principios de la Norma de Ganadería Sostenible en las tres tipologías de fincas.....	70
Figura 3.5.	Distribución de los usos de suelo ( <i>fp</i> ) Fincas pequeñas. ( <i>fm</i> ) Fincas medianas. ( <i>fg</i> ) Fincas grandes.....	73
Figura 3.6.	Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 1: Sistema	81

	Integrado de Manejo de Ganado. ( <i>fg</i> ) Fincas Grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas Medianas; ( <i>fp</i> ) Fincas Pequeñas.....	
Figura 3.7.	Porcentaje de (CV) cobertura vegetal; (PM) pastura mejorada; (CA) cobertura arbórea; y (ERO) erosión (nivel 4) severa, erosión laminar y/o en surcos fuertes, o cárcavas incipientes. ( <i>fg</i> ) fincas grandes ( <i>fm</i> ) fincas medianas ( <i>fp</i> ) fincas pequeñas.....	86
Figura 3.8.	Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 2: Manejo Sostenible de pasturas.....	87
Figura 3.9.	Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 3: Sistema Integrado de Manejo de Ganado. ( <i>fg</i> ) Fincas Grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas Medianas; ( <i>fp</i> ) Fincas Pequeñas.....	96
Figura 3.10	Porcentajes de Cobertura Arbórea y Áreas de Bosques en la tipología de Fincas Grandes, Fincas Medianas y Fincas Pequeñas.....	100
Figura 3.11	Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 4: Reducción de la huella de carbono ( <i>fg</i> ) Fincas Grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas Medianas; ( <i>fp</i> ) Fincas Pequeñas.....	100
Figura 3.12	Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 5: Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas. ( <i>fg</i> ) Fincas Grandes; ( <i>fm</i> ) Fincas Medianas.....	103
Figura 3.13	Comparación gráfica de los porcentajes promedio de calificación de la tipología de fincas grandes ( <i>fg</i> ), fincas medianas ( <i>fm</i> ) y fincas pequeñas ( <i>fp</i> ).....	106
Figura 4.1.	Ubicación del área de estudio.....	119

## LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ALC	: América Latina y el Caribe
BPG	: Buenas Prácticas Ganaderas
CATIE	: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CLUSA	: Liga de Cooperativas de los Estados Unidos
CONAGAN	: Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua
CIPAV	: Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria
EPAD	: Proyecto Políticas Económicas y Desarrollo de Agronegocios
FAO	: Food and Agriculture Organization
GAMMA	: Programa de Ganadería y Manejo del Ambiente
GEF	: Fondo para el Medio Ambiente Mundial
IFOAM	: Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Orgánica
IICA	: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IDR	: Instituto de Desarrollo Rural
MAGFOR	: Ministerio Agropecuario y Forestal
NTON	: Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses
NITLAPAN	: Instituto de Investigación y Desarrollo de Nicaragua
MDL	: Mecanismo para el Desarrollo Limpio
OIA	: Organización Internacional de Agricultura y Ganadería
OMC	: Organización Mundial del Comercio
ONA	: Oficina Nacional de Acreditación
PSA	: Pagos por Servicio Ambiental
RA	: Rainforest Alliance Certified™
RAS	: Red de Agricultura Sostenible
SSP	: Sistema Silvopastoril
SECEP	: Estrategia de la Presidencia de la República

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años a nivel mundial ha existido un incremento de las actividades agropecuarias, sin embargo, el sector pecuario ha tenido un crecimiento más elevado en comparación con el sector agrícola, siendo el medio de subsistencia para 1 300 millones de personas y supone el 40 por ciento de la producción agrícola mundial (FAO 2006). Tan solo en Nicaragua para el año 2007 hubo un total de de 3.600.000 cabezas de ganado y a nivel de Centroamérica para el mismo año hubo un total de 12.940.112 cabezas, convirtiéndose Nicaragua, el país de Centroamérica que cuenta con la mayor población bovina (Suarez 2009 y Villanueva *et ál* 2009).

Sin embargo, el crecimiento de la ganadería convencional en este país en los últimos años ha contribuido en el aumento significativo de la degradación ambiental (erosión del suelo, deforestación, pérdida de conectividad biológica, contaminación de fuentes de agua por plaguicidas, desechos orgánicos y fertilizantes sintéticos), problemas sociales, concentración de recursos y producción y el uso excesivo de los recursos naturales (Benett 1998, Solberg 2004). Otro de los problemas que se da en la ganadería convencional, es la utilización de hormonas, fármacos, alimentos no naturales para la nutrición del ganado; además, se considera al ganado como una materia prima, sin tener en cuenta que se trata de seres vivos con una serie de necesidades que no son respetadas, al ganado generalmente se lo inmoviliza para un rápido engorde, hacinamiento para un intensivo aprovechamientos del espacio y estrés en el transporte, provocando una disminución en la duración de la vida reproductiva en vacas lecheras (Reksenet *ál* 1999).

Debido a los efectos negativos de la ganadería convencional mencionados anteriormente, se vienen promoviendo la incorporación de buenas prácticas ganaderas, que permitan mejorar los sistemas de producción y la conservación de los recursos naturales (Pezo *et ál* 1999) a través de la implementación de sistemas silvopastoriles, que están relacionados con mejores indicadores de producción y con la generación de servicios ambientales (Casasola *et ál* 2009); además, se los considera una opción para generar valor agregado a la producción ganadera, tal es el caso de la certificación.

En el año 2003 ganaderos de diferentes zonas de Nicaragua se integraron a un proyecto de fomento a la producción pecuaria orgánica certificada en Nicaragua, propiciado por la Liga de Cooperativas de los Estados Unidos (CLUSA) y la Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua (CONAGAN), con el respaldo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), a través del Proyecto Políticas Económicas y Desarrollo de Agronegocios (EPAD). Un total de 90 ganaderos iniciaron el manejo de su hato acorde a criterios de producción orgánica, logrando primeramente certificar sus pastos y luego certificar su ganado como orgánico, lo que les permitió abrirse campo en el mercado de Japón y Estados Unidos.

Así también, en la actualidad los productores ganaderos ya cuentan con una norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera con el fin de fomentar un mecanismo voluntario de implementación, que conlleve eventualmente a la certificación Rainforest Alliance Certified™ de operaciones ganaderas, y para que los productores puedan responder a exigencias del mercado, en cuanto a normas de sanidad, inocuidad y gestión ambiental de productos cárnicos, teniendo acceso a mejores precios en el mercado. Esta norma fue creada por la Red de Agricultura Sostenible (RAS), gracias a investigaciones de carácter científico realizadas por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) desde 1995, a través del Programa de Ganadería y Manejo del Ambiente (GAMMA).

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo general**

Evaluar el grado de cumplimiento de los principios, criterios e indicadores de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y estimar los costos de inversión que deberían realizar los productores para cumplir con la norma de certificación sostenible en fincas productoras de leche.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar las tipologías de fincas ganaderas productoras de leche en grandes, pequeñas y medianas ubicadas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.

- Evaluar el grado de cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en las diferentes tipologías de fincas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.
- Calcular los costos de inversión que tendrán que asumir los productores de leche por efecto del cumplimiento de la Norma de Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el grado de cumplimiento de los principios criterios e indicadores de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y el costo de inversión por efecto de la implementación de tecnologías para obtener una certificación ganadera en fincas productoras de leche en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua?

# CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo permitirá generar las pautas académicas respecto a la investigación; además, de conceptualizar las definiciones sobre ganadería sostenible, buenas prácticas ganaderas, sistemas silvopastoriles, certificación, barreras de adopción, e incentivos para el desarrollo de la ganadería sostenible.

## ***I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

Buscar información científica acerca de la ganadería en el mundo y América Latina, certificación ganadera y costos de implementación.

## ***II. PREGUNTA CLAVE***

¿Cuáles son los conocimientos teóricos que nos permitan conocer como los productores ganaderos implementan tecnologías para optar por una certificación ganadera sostenible?

## **1. LA PRODUCCIÓN GANADERA EN EL MUNDO Y AMÉRICA LATINA**

Las poblaciones de ingresos en crecimiento junto con las preferencias cambiantes de alimentos, están rápidamente generando el aumento de la demanda de productos ganaderos, mientras que la globalización acelera el mercado en insumos y productos de la ganadería. Como señal de prosperidad, cada año la humanidad consume más carne y productos lácteos; es así, que está previsto que la producción mundial de carne se duplique desde los 229 millones de toneladas en 1999/2001 a 465 millones de toneladas en 2050, al tiempo que la producción lechera se incrementará en ese período de 580 a 1 043 millones de toneladas (FAO 2006).

Otros estudios señalan, que el sector pecuario es de crecimiento más rápido en el mundo en comparación con otros sectores agrícolas. Es el medio de subsistencia para 1 300 millones de personas y supone el 40 por ciento de la producción agrícola mundial. Para muchos campesinos pobres en los países en desarrollo, el ganado es también una

fuerza de energía como fuerza de tiro y una fuente esencial de fertilizante orgánico para las cosechas; además, la ganadería utiliza hoy en día el 30 % de la superficie terrestre del planeta, que en su mayor parte son pastizales, y ocupa también un 33% de toda la superficie cultivada, destinada a producir forraje (FAO 2006).

En América Latina y el Caribe, el sector ganadero contribuye con el 45% del valor agregado agrícola, con un valor anual de US\$79 mil millones y representa el 13% de la producción ganadera mundial. El sector ha crecido cerca de 4% anualmente en los últimos años, duplicando el promedio global del 2%; además, la demanda de productos cárnicos de ganado vacuno estará creciendo 2,5% anualmente en América Latina, en comparación con el 0,5% en los países desarrollados. El hogar promedio de América Latina gasta el 19% de su presupuesto destinado a alimentos en carne y productos lácteos.

En relación con las exportaciones de leche, en 2006 América Latina y el Caribe (ALC) representaba a nivel mundial solo el 4,7%; sin embargo, las exportaciones desde la región están creciendo más que a nivel mundial. Argentina lidera ese crecimiento y contribuye con el 56% de las exportaciones regionales, seguida de Uruguay con el 18%. En cuanto a las exportaciones de carne de vacuno, los mayores exportadores están en América del Sur con el 43% del total mundial hasta el 2008, lideradas principalmente por Brasil con el 56,1%, seguido de Argentina y Uruguay con el 11,7% cada uno, Paraguay con el 8,5% y Colombia con el 5%. Estos países representan el 93% del total de las exportaciones de carne vacuno de América Latina.

Es importante considerar que para América Latina y el Caribe, las perspectivas de la producción y expansión ganadera son prometedoras, debido al aumento de la demanda y los precios de la carne y otros productos de origen animal; empero, representa tanto una oportunidad y una amenaza; oportunidad porque puede generar riqueza y mitigar la pobreza si se toman las decisiones y políticas adecuadas y si se promueven sistemas de producción ganaderos sustentables y amigables con el ambiente; y, amenaza, si la expansión de la actividad ganadera continua sin considerar los costos ambientales y los potenciales efectos de marginalización de los pequeños productores (FAO 2006 y FAO 2009).

## 2. PRODUCCIÓN GANADERA EN NICARAGUA

En Centroamérica la producción ganadera es una de las actividades más productivas en el sector agropecuario. FAO (2009) reporta que en los últimos cinco años, la región Centroamericana ha incrementado en más del 10% su hato ganadero, pasando de 11.360.100 cabezas para el año 2000 a un total de 12.940.112 cabezas para el año 2007 (FAO 2009). En Nicaragua para el año 2007, la población bovina fue de 3.600.000 cabezas de ganado, siendo el país de Centroamérica con la mayor cantidad de animales (FAO 2009) y convirtiéndose la ganadería como su principal actividad económica (Rugnitz 2004). Nicaragua, para el año 2007 presentó la mayor producción de carne en la región con 90.000 TM (toneladas métricas), seguidos de Honduras y Costa Rica (FAO 2009). En general, la producción de carne en los países de Centroamérica se ha incrementado paulatinamente, siendo este crecimiento diferenciado para cada uno de los países de la región, mientras Honduras y Nicaragua incrementaron su producción de carne en 32% y 41% respectivamente, otros países como Costa Rica y El Salvador disminuyeron su producción en 16% y 23%, respectivamente (Suarez 2009).

En un análisis de distribución de fincas en Guatemala, Honduras, Costa Rica y Nicaragua se notó que existen importantes diferencias entre los países en cuanto al tamaño de las fincas. En Honduras y Guatemala la proporción de productores con fincas menores de 10 ha (Honduras) y de 14 ha (Guatemala) alcanza el setenta por ciento (70%) del total, mientras que en Costa Rica y Nicaragua las fincas ganaderas tienden a ser un poco más extensas. Sin embargo en todos los países, las fincas mayores de 35 a 50 ha son solamente el 19 por ciento (33% en Nicaragua, 24% en Costa Rica, 17% en Guatemala y 5 % en Honduras) (ILRI 2003). Cifras que nos indican que Nicaragua, a nivel de Centroamérica se está convirtiendo en un sector altamente ganadero, contribuyendo en gran parte a la economía de su país.

Aun cuando Nicaragua, es uno de los países centroamericanos con mayor actividad ganadera, sin embargo, la mayoría de fincas ganaderas presentan estados avanzados de degradación ambiental (erosión del suelo, deforestación, pérdida de la conectividad biológica, contaminación de fuentes de agua por plaguicidas, desechos orgánicos y fertilizantes sintéticos), problemas sociales, concentración de recursos y el uso excesivo de los recursos naturales (Benett 1998, Solberg 2004). Debido a estos efectos negativos de la

ganadería convencional, nace la importancia de manejar adecuadamente los sistemas silvopastoriles e implementación de buenas prácticas ganaderas con miras a una producción de ganadería sostenible. Según Harvey *et ál* (1999) los sistemas silvopastoriles se están difundiendo por los beneficios probados que representan para el productor. Los ganaderos se han interesado en el manejo de árboles en pasturas debido a su beneficio para proveer alimento de alto valor nutritivo, especialmente durante la época seca y por su valor económico como madera y fuente de servicios ambientales.

Por lo antes mencionado, existen muchos esfuerzos por promover sistemas sostenibles de producción ganadera, tal es el caso del proyecto "enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas" como iniciativa del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE (Costa Rica); Instituto de Investigación y Desarrollo, NITLAPAN (Nicaragua); y el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, CIPAV (Colombia), donde se incentivó en cada uno de estos países mencionados anteriormente que los productores apliquen en sus fincas diferentes sistemas silvopastoriles en zonas de pasturas degradadas para generar servicios ambientales globales y mejorar las condiciones socioeconómicas locales. Así mismo, el CATIE (2003), a través del proyecto desarrollo de alternativas de uso sostenibles de la tierra en áreas con pasturas degradadas (CATIE/NORAD) contribuyó para que algunos productores de los Municipios de Nicaragua (Muy Muy, Matiguás, Rio Blanco, Esquipulas, Camoapa, Matagalpa y San Rafael del Norte) obtengan una actividad ganadera más productiva mediante fortalecimiento de capacidades y destrezas para el manejo de sistemas de uso de la tierra más sostenible y diversificados en áreas con pasturas degradadas.

### **3. LA GANADERÍA SOSTENIBLE COMO ALTERNATIVA A LA PRODUCCIÓN INTENSIVA**

En Nicaragua existe ganado vacuno desde finales del siglo XVI; y en el año de 1797 Nicaragua comercializó en el mercado centroamericano 10 mil cabezas de ganado, constituyéndose la ganadería en el renglón comercial más importante. Este fenómeno histórico del desarrollo de la ganadería se dio principalmente por la abundancia de la tierra y sus precios bajos. Siendo Nicaragua el país más grande en Centro América con 130 000 kilómetros cuadrados, y sitio propicio para el desarrollo de una ganadería extensiva, baja en

demanda de mano de obra (Pratt y Pérez 1997). Por lo que, en la actualidad el uso indiscriminado de agroquímicos con sus consecuentes daños al ambiente, el incremento en los costos de los insumos agropecuarios y la creciente demanda de alimentos más sanos, nos lleva a buscar alternativas de producción, entre las cuales podemos considerar a la ganadería sostenible. La ganadería amigable con el ambiente, a más de ser una alternativa a la producción intensiva, ofrece una oportunidad de negocio dentro del mercado de consumidores, que han optado por una dieta basada en productos con sello orgánico, valor agregado, por el cual están dispuestos a pagar un poco más, en busca de beneficios para la salud y el ambiente (De Gracia *et ál* 2009).

Con el impulso de una ganadería sostenible y amigable con el medio ambiente se logra un adecuado manejo de la finca (cuido del ganado, potreros, corrales, fuentes de agua, rastrojos, uso del suelo, etc.), a la vez que se incorporan nuevas tecnologías que permiten el aprovechamiento racional y el uso sostenible de los recursos naturales existentes en la finca. De esta manera se logra producir a bajo costo y obtener ingresos permanentes que les permita a los productores sentirse gratificados y atraídos por su trabajo. Alcanzar una ganadería sostenible depende, en gran parte, del interés y arduo trabajo que el productor dedique a su finca.

Actualmente ya se están desarrollando programas de desarrollo ganadero sostenible, con el fin de reducir las emisiones y la fijación de carbono, mediante la plantación de árboles en praderas o potreros de pastoreo y la plantación de especies forrajeras que capturan más carbono y producen más forraje por hectárea para alimentar más animales. Los países, que presentan estos programas, pueden así reducir las emisiones y estimar los balances de carbono para participar en los mercados internacionales, por ejemplo como parte del Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL), y con estos recursos adquiridos invertir en tecnología para mejorar la eficiencia productiva y cumplir con posibles límites futuros de emisiones.

## **4. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS COMO HERRAMIENTA PARA LA PRODUCCIÓN GANADERA**

Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se entienden como la aplicación del conocimiento disponible para la utilización sustentable de los recursos naturales básicos en la producción de productos agropecuarios alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. La aplicación de buenas prácticas ganaderas es necesaria para asegurar la calidad de los productos en los mercados nacionales e internacionales; así mismo, las BPG, contribuyen a enfrentar con éxito las nuevas demandas de consumo y comercialización de productos pecuarios, permitiendo dar seguimiento a la calidad e inocuidad del producto en la cadena alimentaria y vigilar que los productos no contengan residuos que afecten el medio ambiente, arriesguen la salud de la población y de las personas que participan en su elaboración, y se cuide del bienestar de los animales (FAO 2000).

Según estudios realizados por la FAO (2000), las buenas prácticas ganaderas están encaminadas a cubrir aspectos como: a) instalaciones (ubicación, seguridad biológica, características de la construcción y el predio, condiciones de higiene); b) control de plagas (roedores, insectos); c) sanitario (salud animal, uso de fármacos, situación sanitaria, almacenaje de vacunas y fármacos, desecho de productos veterinarios); d) alimentación y agua (elaboración/compra y suministro de alimentos, disponibilidad y uso del agua); e) transporte animal (regulación general, aspectos de higiene, características de la carga, transporte y descarga, responsabilidades durante la operación); f) registro e identificación animal (identificación individual de los animales, registro individual con historial veterinario y de manejo zootécnico), g) bienestar animal (evitar dolores innecesarios, condiciones confortables en albergues, prevención y control de enfermedades, de acuerdo a la especie superficie adecuada entre congéneres, reducción de los niveles de estrés); h) condiciones laborales (capacitación del personal, seguridad e higiene del personal y los animales que se manejan); y, finalmente, i) manejo medioambiental de residuos (manipulación de estiércol).

Otra de las actividades de las buenas prácticas ganaderas, es el manejo del hato ganadero, que tiene un significado importante en la producción. Por cada litro que se incrementa en la producción de leche por vaca,  $\frac{1}{4}$  del litro corresponde al tipo de raza de la

vaca y  $\frac{3}{4}$  del litro corresponde al efecto del manejo que le demos a la vaca. Para mejorar la producción de la ganadería, es necesario implementar un “Manejo Productivo del hato ganadero”<sup>1</sup>(Blandón 2003); además; dentro de la alimentación, el ganado debe tener una porción significativa de la dieta basada en pastos, teniendo siempre libre acceso a estos. Todos los ingredientes añadidos a la ración deben ser de origen orgánico, sin el uso de aditivos sintéticos. En la alimentación de la ganadería sostenible también se aprovecha toda la variedad vegetal que hay en el entorno de la finca, como arbustos, árboles o residuos de cosechas que los animales consumen según su preferencia y necesidad. En países como Australia donde la ganadería sostenible está muy avanzada, existen empresas que se dedican a la elaboración de concentrados orgánicos, basándose en una dieta balanceada, pero utilizando ingredientes de origen orgánico exclusivamente. Para esto, reciben también una certificación que las acredita como empresas productoras de concentrados orgánicos (De Gracia *et ál* 2009).

## **5. LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES, UNA HERRAMIENTA PARA LA GANADERÍA SOSTENIBLE**

Los sistemas silvopastoriles son una opción de producción que involucra la presencia de las

leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), y todos ellos bajo un sistema de manejo integral, ofreciendo múltiples beneficios en la productividad de la finca (Pezo e Ibrahim 1999 y Villanueva *et ál* 2009); además, en estos sistemas hay diferentes usos de los árboles, por ejemplo en cercas vivas, que son sistemas leñosos perennes, generalmente leguminosas, y se usan como postes para delimitar propiedades o potreros (Budowski 1993, Villanueva *et ál* 2009).

Como alternativa para la ganadería sostenible, está la implementación de los sistemas silvopastoriles, generando diferentes beneficios, como el mejoramiento de los indicadores económicos, sociales y ambientales en las fincas ganaderas (Villanueva *et*

---

<sup>1</sup> Manejo Productivo del hato ganadero es un fenómeno que se produce cuando la precipitación ha estado muy por debajo de los niveles normalmente registrados, causando unos serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de recursos (Blandón 2003).

á/2009); además, con la implementación de estos sistemas y las buenas prácticas ganaderas, favorecen a un mayor balance de los gases de efecto invernadero (Ibrahim 2008), debido a que los sistemas silvopastoriles mejoran las características fermentativas a nivel ruminal, reflejándose en mayor productividad y generalmente en una disminución de las emisiones de metano.

Además los sistemas silvopastoriles, la implementación de leguminosas forrajeras arbóreas y arbustivas que fijan nitrógeno atmosférico permiten reemplazar fertilizantes nitrogenados; los árboles y arbustos mejoran la calidad y la disponibilidad de alimento para el ganado a lo largo del año; las cercas vivas y otros árboles asociados a los sistemas silvopastoriles producen leña y proporcionan sombra para el ganado, protección contra el efecto de los vientos, embellecimiento del paisaje y en algunos casos valorizan las tierras (Murgueitio 2003).

Es importante mencionar que en regiones como América Central existe un interés creciente por el diseño y manejo de los SSP con el fin de mejorar y diversificar la productividad de las fincas, asegurando su sostenibilidad y brindando servicios ecológicos, tales como la conservación de las fuentes de agua, la conservación de la biodiversidad y el secuestro de carbono (Ibrahim y Harvey 2003); sin embargo, a pesar de los muchos beneficios que brindan los sistemas silvopastoriles para una ganadería sostenible, existen factores que constituyen una barrera para la adopción y difusión de dichos sistemas en Centroamérica y en otras regiones del mundo. Dentro de los principales se señalan la alta inversión de capital, mano de obra, el relativo largo período de establecimiento del sistema, incertidumbre en los mercados, falta de servicios de asistencia técnica y bajos índices de escolaridad (Dagang y Nair 2003)

## **6. HISTORIA DE LA CERTIFICACIÓN**

En los primeros años de la agricultura orgánica en los EE.UU., la mayor parte de lo que se producía se consumía localmente, la frescura y la venta directa se veían casi siempre como una característica de la producción orgánica junto con la ausencia del uso de productos químicos; en esos años, era común que el consumidor tuviera contacto directo con el agricultor, o tuviera confianza en un comerciante que comprara directamente del

agricultor. Sin embargo, cuando los mercados orgánicos comenzaron a crecer en los años 70, la cadena de abastecimiento se alargó; se hizo más probable que los productos orgánicos pasaran por muchas manos y viajaran muchas millas entre el agricultor y el consumidor. Bajo estas circunstancias, el consumidor final necesitaba una manera de confirmar que el producto comprado fuera realmente orgánico, así como también, el agricultor necesitaba una manera de comprobar a los consumidores que usaba métodos orgánicos para su producción.

La industria orgánica respondió a estas necesidades a través de un proceso llamado *certificación para terceras partes* (Kuepper 2002). La certificación es una herramienta para enlazar a consumidores y productores, mediante un proceso voluntario por medio del cual una tercera parte, diferente al productor y al comprador, valida y asegura por escrito que un producto o un servicio cumple con unos requisitos previamente específicos y permite diferenciar el producto de otros productos, por lo que el productor recibe un mejor precio (Andersen *et ál* 2003, Codex Alimentarius 2001). Previo a la certificación, se realiza la inspección por medio de controles físicos de la unidad de producción y de toda la cadena de valor incluyendo la elaboración, empaque, importación o exportación. Esto se realiza por medio de una encuesta sistémica según las normas de la agencia certificadora; dependiendo de esta inspección se determina el tiempo por el cual el sistema productivo pasará por un periodo de transición, el cual consiste en adaptar el sistema de producción al nuevo sistema de producción (orgánico, o sostenible). Las agencias certificadoras y los inspectores que participan en este proceso se encuentran acreditados ante la Autoridad de Control del país respectivo, dando así garantía de que su reaccionar se ajusta a las normas de producción orgánica o sostenible y sus reglamentaciones (Ramírez 2002).

A partir de la idea de certificar los productos, también nacen diferentes normas, en 1980 se creó la primera versión de la norma de la Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Orgánica (IFOAM), la cual brindó indicaciones generales reconocidas a nivel internacional como referencia para la elaboración de las normativas nacionales y de organismos como la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial del Comercio(OMC). En 1990, Estados Unidos estableció el Acta Nacional para la producción de alimentos orgánicos, y el Departamento de Agricultura dio a conocer en mayo del 2002 las generalidades de los estándares nacionales para la producción orgánica, pero éste aún no establecía regulaciones.

En 1999 el Codex Alimentarius adoptó los conceptos básicos sobre la agricultura orgánica y la Unión Europea estableció los estándares comunes para los productos orgánicos de la ganadería. Así también, otros países como Canadá, Japón, Argentina, Brasil, China y Tailandia han establecido sus regulaciones nacionales para productos pecuarios. Argentina fue el primer país de la región en disponer de regulaciones oficiales en 1993 que aprueban las normas para las Producciones Ecológicas de Origen Animal (Codex Alimentarius 2001).

Así también, en Nicaragua a principios del año 2003 se desarrolló un proceso de discusión para la elaboración de las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON) que ordenan y regulan tanto la producción vegetal orgánica certificada, como la producción animal orgánica certificada. Estas NTON tienen como objetivo establecer las directrices referentes a la certificación y regulación de la producción, elaboración, transporte, almacenamiento y comercialización de productos orgánicos certificados en el país. A la fecha ya se cuenta con dichas normativas técnicas, las cuales establecen que todas las agencias certificadoras que quieran realizar operaciones de certificación orgánica u ecológica tendrán que ser acreditadas por la Oficina Nacional de Acreditación (ONA), previo cumplimiento de requisitos establecidos por dicha oficina y la normativa ISO 65.

## **7. CERTIFICACIÓN GANADERA EN NICARAGUA**

En países como Nicaragua, existe un esfuerzo por promover la producción y exportación de carne orgánica, CONAGAN, la Liga Cooperativa de los Estados Unidos de América (CLUSA por sus siglas en inglés), y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) firmaron un acuerdo de colaboración. Este acuerdo contribuye con la iniciativa del gobierno de Nicaragua, a través del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), el Instituto de Desarrollo Rural (IDR) y la Secretaría de Coordinación y Estrategia de la Presidencia de la República (SECEP), de apoyar la producción de carne orgánica; además, para ayudar a los ganaderos a mejorar la calidad y la habilidad para competir en los mercados mundiales, USAID está financiando, a través del IICA, un programa de comercialización y asistencia técnica para la producción y exportación de carne orgánica. Desde que el programa comenzó, casi 14,000 hectáreas de pastizales y 8,000

cabezas de ganado han sido certificadas como orgánicas. Se han establecido vínculos con compradores en Estados Unidos, que han sido altamente impresionados por la calidad de la carne y las condiciones de las fincas nicaragüenses (USAID 2009).

En Nicaragua existe un gran potencial para la producción de carne orgánica debido a que la alimentación se basa en pastos naturales y mejorados, contribuyendo a bajar los niveles de grasa en los productos. Durante la época seca (Noviembre a Mayo), la alimentación por pastos es sustituida por heno, concentrados, melaza y sales minerales. Sumado a esto, en Nicaragua no se registra la Fiebre Aftosa ni la Encefalopatía Espongiforme Bovina, enfermedades que afectan la producción de carne orgánica (Pomareda 2003).

En la actualidad, en Nicaragua existe varios mercados de carne proveniente de procesos orgánicos y sostenibles como es el mercado de la carne Kosher (consumida por comunidades judías en cualquier parte del mundo), el cual tiene un proceso de producción especial, similar a la carne orgánica, lo único que en el sacrificio del animal se procura que sea menos doloroso, igualmente los cortes tienen un proceso distinto de extracción, en comparación a la forma tradicional, en este tipo de carne solamente se selecciona la parte delantera de la res y sus lomos por considerarse las zonas más limpias del animal (Pomareda 2003).

Según un estudio realizado por el Centro de Inteligencia CIMS2 (2005) en Nicaragua la carne orgánica hasta el año 2005 ocupaba un 79% de las áreas certificadas de productos orgánicos, generando una oferta anual de 26.431 animales orgánicos destinados a la comercialización. Actualmente en Nicaragua se están certificando fincas ganaderas con pastizales que han sido certificadas como orgánicos por la Organización Internacional de Agricultura y Ganadería (OIA) (USAID 2009), lo que le ha permitido competir en el mercado mundial de la carne orgánica.

El destino de la producción de carne orgánica en Nicaragua es principalmente al mercadointernacional, ya que el mercado local es bastante incipiente y no posee la capacidad de recibir una producción orgánica voluminosa, por razones de déficit en la demanda. Es importante mencionar la falta de conocimiento que los consumidores tienen de la existencia de este producto. Sin embargo este producto ha sido comercializado en

supermercados y restaurantes de alto nivel, obteniéndose una excelente aceptación de parte de los consumidores (Saenz 2006).

## **8. NORMAS DE LA RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE (RAS)**

La RAS es una coalición de organizaciones independientes sin fines de lucro que promueve la sostenibilidad ambiental y social de las actividades agrícolas por medio del desarrollo de normas como es el caso de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola.

### **8.1. Norma para sistemas sostenibles de producción ganadera**

Desde 1995, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica, a través del Programa de Ganadería y Manejo del Ambiente (GAMMA), ha venido trabajando con un enfoque holístico de desarrollo de la ganadería sostenible en Latinoamérica que integra aspectos productivos, ambientales y sociales, con el propósito de reducir la degradación ambiental, incrementar la productividad, generar servicios ambientales, evaluar diferentes incentivos para la adopción de buenas prácticas y sistemas silvopastoriles (SSP) en fincas, caracterizar los medios de vida de los ganaderos y sus familias, capacitar participativamente grupos organizados en los temas relacionados con la ganadería sostenible, estudiar las cadenas de comercialización de productos provenientes de fincas ganaderas, así como promover la certificación de fincas ganaderas sostenibles. Es así que desde el año 2007, la Secretaría de la Red de Agricultura Sostenible (RAS) inició un proceso de análisis de los resultados de estas investigaciones y diferentes insumos técnicos y científicos de GAMMA, para crear una Norma para Ganadería Sostenible, la cual fue lanzada en Julio de 2010, con el fin de fomentar un mecanismo voluntario de implementación que conllevará eventualmente a la certificación *Rainforest Alliance Certified™* de operaciones ganaderas. Cabe aclarar que la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la cual se hace mención, es la Norma de la presente investigación.

## 8.2. Norma para sistemas sostenibles de producción agrícola

La Norma para Agricultura Sostenible se desarrolló mediante un proceso de comunicación con múltiples actores claves en América Latina entre 1991 y 1993. Las primeras fincas de banano se certificaron con la Norma de 1994. Desde entonces la Norma ha sido probada en cientos de fincas de todos los tamaños en diversos países mediante auditorías y otras actividades de certificación.

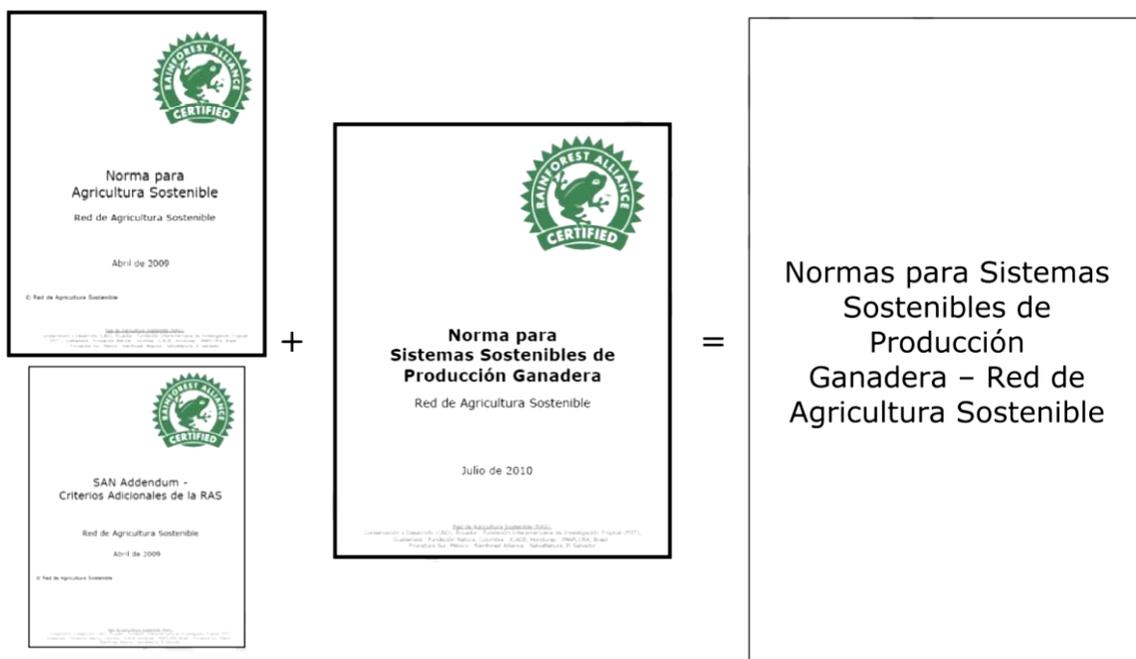
## 9. ESTRUCTURA DE LAS NORMAS PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN GANADERA

Rainforest Alliance trabaja desde 1987 con los agricultores, trabajadores, líderes empresariales, ONGs, gobiernos, científicos y comunidades locales para aplicar normas que son social y ambientalmente responsables, así como económicamente viables. El presente documento contiene 36 criterios<sup>2</sup> adicionales y cinco principios<sup>3</sup> nuevos. Siete de estos son criterios críticos. Las fincas ganaderas que quieran aplicar para las auditorías de certificación serán evaluadas con base en los 135 criterios (incluyendo 22 criterios críticos) de la Norma para Agricultura Sostenible de la RAS y la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la RAS (*Figura 2*).

---

<sup>2</sup>**Principio:** es una verdad o ley basada en el razonamiento o acción que provee la justificación para los criterios e indicadores (Mendoza y Macoun 1999)

<sup>3</sup>**Criterio:** es el medio por el cual un principio o estándar es juzgado (Mendoza y Macoun 1999)



**Figura 1.1.** Estructura de los documentos de Normas de la RAS para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera

La Norma para Agricultura Sostenible se compone de diez principios, cada uno de los cuales se basa en criterios específicos que promueven buenas prácticas ambientales, laborales y agronómicas. La versión de Julio de 2010 de la Norma para Agricultura Sostenible de las RAS contiene 99 criterios que también son aplicables para las fincas ganaderas; 15 de estos criterios son criterios críticos. Esta versión de la Norma será de carácter obligatorio para las auditorías a partir de Enero de 2011.

## 10. ALCANCE DE LAS NORMAS PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN GANADERA

Esta Norma cubre prácticas sostenibles para la ganadería en África, Asia/ Oceanía y Latinoamérica dentro de todas las regiones climáticas donde es posible la ganadería semiestabulada y a campo abierto, incluyendo: bosques húmedos y subtropicales latifoliados; bosques secos tropicales y subtropicales latifoliados; bosques tropicales y subtropicales coníferos; pastos, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales; pastos y sabanas inundadas; y matorrales, regiones boscosas y bosques mediterráneos.

La Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera aplica para especies de la familia de Bóvidos, la subfamilia Bovina, la tribu Bovini, con énfasis en las especies *Bos primigenius taurus*, *Bos p. Indicus* y sus cruces, así como búfalos de agua (*Bubalus bubalis*). Así también, la certificación se aplica a fincas de producción de carne, leche o doble propósito bajo sistemas de producción de libre pastoreo y semi confinamiento y cubre los productos de carne, productos lácteos y cuero. La Norma no aplica a los sistemas de producción 100% estabulados o nómadas

La política de certificación de fincas de la RAS también aplica a los procesos de auditoría de las fincas ganaderas. El alcance de la auditoría es la finca, la cual se define como la unidad de producción responsable de la cría de animales y la supervisión de los proveedores de transporte. Las operaciones de procesamiento fuera de los límites de la finca las cuales procesan productos provenientes de la finca certificada están cubiertas por el sistema de Cadena de Custodia de Rainforest Alliance.

Desde 1992, más de 31000 fincas pequeñas, medianas, grandes y cooperativas en 22 países del mundo han cumplido con las Normas de la RAS que garantizan la protección de los trabajadores y de la vida silvestre, la conservación de los recursos naturales y la viabilidad financiera de las fincas. Así mismo, la certificación aumenta la eficiencia de las fincas, reduce el uso de insumos costosos y mejora la administración. Los trabajadores se benefician de un lugar de trabajo más limpio, más seguro y más digno donde se respetan sus derechos. La certificación ofrece a los finqueros mejor acceso a compradores de productos especializados, estabilidad contractual, opciones crediticias favorables, publicidad, asistencia técnica y mercados "Premium". Aunque Rainforest Alliance y otros miembros de la Red de Agricultura Sostenible no están directamente involucrados en las negociaciones entre los finqueros y los compradores de sus productos, la mayoría de los agricultores logra recibir un precio mejor porque sus fincas están certificadas. La calidad del producto de la finca, por lo general mejora.

## 11. CICLO DE AUDITORÍAS DE CERTIFICACIÓN DE LA RAS<sup>4</sup>

El ciclo de auditorías de certificación se compone de los siguientes elementos (*Cuadro 1*):

- Una auditoría de certificación para comenzar el ciclo (Año 0) y lograr la certificación *Rainforest Alliance Certified™*.
- Auditorías anuales uno y dos años después de haber otorgado la certificación *Rainforest Alliance Certified™* para mantener la certificación *Rainforest Alliance Certified™*.
- Una auditoría de certificación al iniciar un nuevo ciclo de certificación. Si el cliente obtiene la certificación *Rainforest Alliance Certified™* para un nuevo ciclo, deberá firmar un nuevo Acuerdo de Certificación por otros tres años.
- Cada año al iniciar un nuevo ciclo de certificación y antes de cada auditoría anual el cliente debe completar una nueva solicitud de servicio al Organismo de Certificación para actualizar la información del cliente.

El Organismo de Certificación solamente puede autorizar auditorías de verificación de clientes en los siguientes casos:

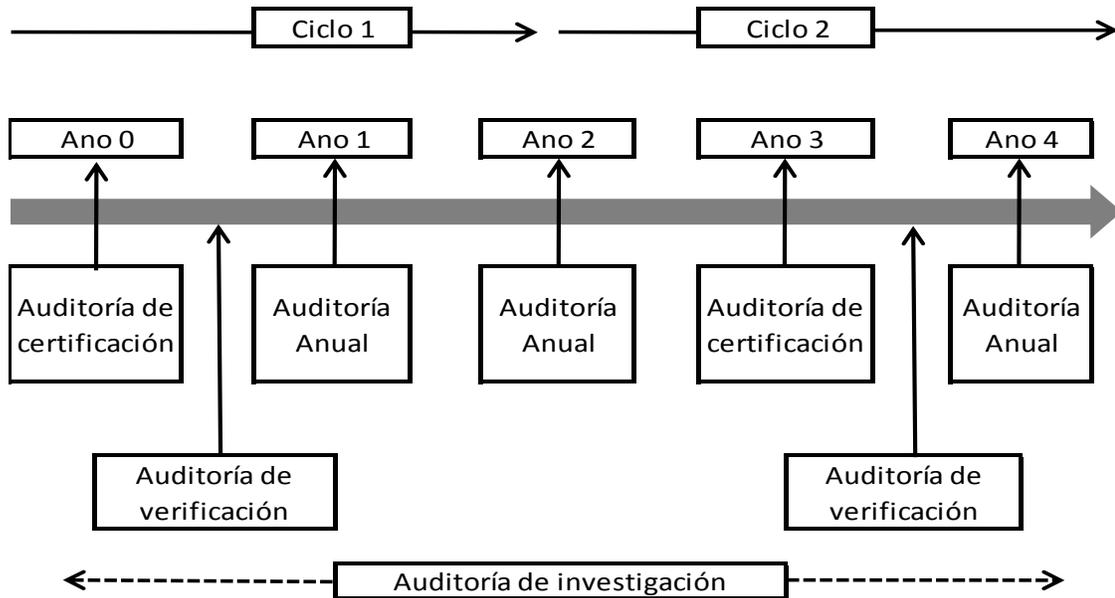
- La calificación general obtenida de la auditoría previa no es menor a 70%.
- En el momento del inicio de la auditoría de verificación, no deben haber pasado más de cuatro meses después de la auditoría previa.
- Si se superan los cuatro meses después de la auditoría previa, el cliente debe solicitar nuevamente una auditoría de certificación al organismo de certificación.

En caso de reclamos por actores externos sobre el incumplimiento de clientes certificados con los documentos normativos de la RAS, el organismo respectivo de inspección o certificación analiza el caso y decide, si autoriza una auditoría de investigación. Esta auditoría de investigación puede ser realizada por el organismo de inspección o de certificación quien haya recibido la denuncia o tenga la sospecha.

---

<sup>4</sup> Este ciclo de auditorías de certificación fue tomado de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la Red de Agricultura Sostenible (2010)

**Cuadro 1.1.** Ciclo de certificación



Fuente: Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de *Rainforest Alliance Certified* (2010)

## 12. BARRERAS PARA LA ADOPCIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS

Existen diferentes barreras de adopción de tecnologías silvopastoriles de acuerdo a los diferentes tipos y condiciones de productores. En un estudio realizado por Alas (2007) en Matiguás, Nicaragua, se determinó las barreras de adopción tomando en cuenta los capitales de la comunidad, donde los productores que presentaron más dificultades fueron los productores pequeños, por su poco fortalecimiento en los capitales físico, financiero, social, político y humano representando un sin número de barreras que van desde factores físicos como tamaño de la finca (desfavorable para el incremento de usos de suelo amigables con la biodiversidad), capital para invertir y factores sociales de gestión al momento de implementar SSP y demás practicas ganaderas.

Ibrahimet ál (2007) menciona que un riesgo conocido en la adopción de SSP lo constituye la inversión. Así mismo, Alonzo *et ál* (2001), mencionan que los factores socioeconómicos interfieran con la implementación, pues, en un estudio realizado en Cayo, Belice, a través de encuestas a productores encontraron que los SSP tuvieron mayores costos (45%) de mano de obra comparado con sistemas tradicionales ya que los bancos se manejan bajo un sistema de acarreo. Así también, Camargo *et ál.* (2000), encontraron varios factores biofísicos (características edáficas) y socioeconómicos (prácticas de combate de malezas e historia de uso anterior a la pastura) que afectaban la regeneración natural del laurel en SSP del trópico húmedo y subhúmedo de Costa Rica. Sumado a lo anterior, otra barrera existente es la incertidumbre en los mercados y la pobre genética de los animales (Alonzo e Ibrahim, 2001).

## **13. INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA GANADERÍA SOSTENIBLE**

### **13.1 Acceso a mercados internacionales y certificación ganadera**

Los precios en el mercado de un productodeterminado es uno de los incentivos principales para que los productores se inicien en cualquier alternativa de producción y realicen los esfuerzos necesarios para mantenerse enella. A su vez, los resultados indican que el apoyo institucional, técnico, comercial yeconómico que se les brinde a los mismos son aspectos relevantes para que los productorescontinúen en la actividad.

La carne proveniente de la ganadería sostenible es muy cotizada en el mercado internacional. La demanda de carne orgánica en todo el mundo se estima que genera hasta US\$5 mil millones anualmente y sigue creciendo en un 20% al año, a medida que más consumidores prefieren la calidad y el menor contenido de grasa del ganado alimentado sólo con pastos naturales y cereales libres de plaguicidas y aditivos hormonales sintéticos. En Estados Unidos solamente, los ingresos por la venta de carne orgánica entre 1997 y 2003, aumentaron en un 162% (USAID 2009).

Los productos lácteos orgánicos en el año 2001, se estimaron en un 26% de crecimiento en el mercado europeo; sin embargo, como el crecimiento del mercado parte de

una base reducida, no es probable que a más largo plazo se mantenga esas tasas de crecimiento. Al ser más elevados sus costos de producción y manipulación, los productos orgánicos se venden por lo general a un precio más alto que los productos convencionales. La magnitud de esta diferencia de precios varía según los países, el grado de desarrollo de los mercados y los productos, aunque normalmente el precio es de un 20 a un 30 por ciento superior, y puede ser considerablemente mayor, en función de la oferta y la demanda (FAO 2002).

Los productos pecuarios tienen una ventaja especial en los mercados orgánicos, ya que, junto con las frutas y hortalizas frescas, suelen caracterizarse por una elaboración escasa o nula y por ello resultan atractivos para los consumidores que buscan productos "naturales"; además, es importante señalar quienes compran productos orgánicos presentan características comunes, como las de estar preocupados por la salud y el medio ambiente y estar dispuestos a pagar un precio más alto (FAO 2002).

### **13.1. Acceso a créditos**

Benavides (2008) realizó una evaluación de las potencialidades y limitantes de los productos del proyecto silvopastoril del municipio de Matiguás, Nicaragua para desarrollar la producción de carne orgánica certificada y encontró que otro incentivo para que los productores realicen conversión de sistemas convencionales a sostenibles es el acceso a créditos. Así mismo Current (1997) menciona que en Guatemala los subsidios, el financiamiento, la asistencia técnica y seguimiento son importantes para los finqueros pobres; y, López (2005) menciona que para una mejor adopción de los sistemas silvopastoriles, los productores deberían tener acceso a créditos blandos, estar organizados en asociaciones con capacidad de gestión e inversión de proyectos.

Así también, en Nicaragua existen Polos de Desarrollo que brindan servicios agrícolas (con maquinarias) que por volumen de productores pueden reducir los costos de los servicios. Similarmente, una ONG llamada ODESAR brinda ayuda social a pequeños productores con préstamos blandos, aunque en la actualidad sólo apoya infraestructura y la agricultura; pero con una buena coordinación puede apoyar a los pequeños ganaderos que no tengan acceso a créditos (López 2005).

### **13.2. Pago por servicios ambientales**

Los servicios ambientales son efectos y productos útiles para la sociedad humana y la vida en general, generados por los ecosistemas y agroecosistemas, tales como la regulación y calidad del agua, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> atmosférico, conservación de la biodiversidad, control de la erosión, prevención de desastres naturales y belleza escénica. Por lo tanto, en la ganadería sostenible, con la implementación de las buenas prácticas y de los sistemas silvopastoriles, se pueden generar servicios ambientales además de contribuir con el ambiente, convirtiéndose en una herramienta que los productores pueden usar para obtener pagos por los servicios ambientales (Murgueitio 2003).

Un caso relacionado en el pago de servicios ambientales es la ejecución del proyecto GEF/Silvopastoril, desarrollado por CATIE en Costa Rica, Nitlapan (Instituto de Investigación Aplicada y Promoción del Desarrollo Local) en Nicaragua y el CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria) en Colombia, en la que durante el periodo del pago, en una zona del proyecto, Esparza, Costa Rica, se observó una reducción del 14,2% en el área de pasturas degradadas, un incremento de 20,8% en el área de pasturas mejoradas de baja densidad de árboles y un incremento del 18,6% en pasturas mejoradas de alta densidad de árboles. Los productores mayormente realizaron cambios de usos de la tierra que tienen mayor impacto en la productividad de la finca, como las pasturas mejoradas con alta densidad de árboles, las cuales ofrecen sombra al ganado, frutas y follajes con alto contenido nutricional; producen madera; mejoran las condiciones para la biodiversidad; capturan carbono (Ibrahim *et al* 2007) y mejoran la infiltración del agua de lluvia (Casasola *et al* 2009).

En este momento, ya existe un interés por la compra de carbono capturado en sistemas de producción ganaderos con buenas prácticas y con sistemas silvopastoriles; y, porque estos contribuyen a la generación de beneficios ambientales e incrementos de la productividad de la finca. Finalmente, los pagos por servicios ambientales pueden contribuir a una producción más sostenible y generadora de mejores condiciones de vida en las poblaciones del sector rural (Casasola *et al* 2009).

## **14. VALOR ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS**

El mantenimiento de buenas prácticas ganaderas garantiza la sostenibilidad ganadera, logrando una alta rentabilidad ganadera coincidente con la conservación del ambiente y la diversidad biológica y cultural, consiguiendo que la carne producida posea mayor valor nutricional, un menor colesterol, y menor contenido de bacterias. Además, el hecho de producir lácteos y carne bajo un sello con buenas prácticas ganaderas podría tener un alto impacto en el mercado (FAO 2000).

Según Gobbi y Casasola (2003), señalan que la adopción de las tecnologías silvopastoriles propuestas para una ganadera típica conlleva a la realización de gastos de operación que se incrementen progresivamente hasta estabilizarse. Así mismo, las pasturas con una cobertura arbórea entre 20% y 30% ofrecen beneficios a nivel económico y ecológico en comparación con aquellas pasturas degradadas con pocos o sin árboles. Otros estudios mencionan que el efecto de la sombra incrementa la producción de leche dentro de un rango de 10 a 22% en comparación a potreros sin árboles, lo que reduce el estrés calórico del ganado, lo cual asociado a una baja tasa respiratoria, hay un menor gasto de energía (Villanueva *et al* 2009)

Por otra parte, Botero *et al* (1999) determinó que la rentabilidad financiera de las fincas ganaderas se mejora cuando el componente arbóreo es una especie maderable, comparado con la ganadería convencional. Al mismo tiempo, los sistemas agroforestales ofrecen externalidades positivas, como servicios ambientales, que los harían económicamente más competitivos si se internalizaran los mismos (Price 1995, Gobbi 2000).

# **CAPITULO II. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS PRODUCTORAS DE LECHE EN LOS MUNICIPIOS DE PAIWAS Y RIO BLANCO, NICARAGUA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La producción pecuaria extensiva es una de las causas principales de los problemas ambientales más apremiantes del mundo, como el calentamiento del planeta, la degradación de las tierras, pérdida de la biodiversidad, la contaminación atmosférica y del agua. Así mismo, grandes extensiones de bosques tropicales han sido convertidas en pasturas para la producción del ganado, afectándose a casi todas las regiones ecológicas por esta conversión (De Clerck 2006), lo que ha dado como resultado un incremento en la expansión de pasturas para la ganadería; por ejemplo en Centroamérica las áreas destinadas a la ganadería entre los años 1961 a 2001 pasaron de 9,1 millones de hectáreas a 13,6 millones, lo que ha significado que la ganadería sea responsable del 18% de las emisiones de gases que producen efecto invernadero (FAO 2007). También el uso de la tierra por el sector ganadero, incluyendo las tierras para pastura y para cultivos dedicados a la producción de alimentos representa aproximadamente el 70% de toda la tierra agrícola del mundo.

Sin embargo, estudios realizados por la FAO (2008), revelan que existe una tendencia mundial en el incremento de consumo de productos pecuarios. Está previsto que la producción mundial de carne y leche se prevé a más del doble desde el periodo 1999/2001 a 2050. Lo que demuestra un incremento sustancial en la producción de proteína animal para satisfacer la demanda originada por el crecimiento de la población del mundo, siendo necesaria la rehabilitación de pasturas degradadas, prevenir el deterioro de los recursos naturales y asegurar que los productores locales puedan competir con ventaja ante la apertura de mercados (Ibrahim *et ál* 2007); además, a nivel mundial, el sector ganadero representa el 40 por ciento del producto interno bruto agrícola, emplea 1,3 mil millones de personas y crea medios de subsistencia para mil millones de personas de bajos recursos en el mundo. Los productos ganaderos suministran un tercio de la ingesta de proteína animal

de la humanidad, y son tanto una causa contribuyente a la obesidad como un remedio posible para la desnutrición (FAO 2007).

En Regiones como las de Centroamérica, en los últimos años se ha incrementado en más de un 10% el hato ganadero, pasando de 11.360.100 cabezas para el año 2000 a un total de 12.940.112 cabezas para el año 2007. Un caso particular se tiene en Nicaragua, donde en el año 2007, la población bovina fue de 3.600.000 cabezas de ganado, siendo este país de Centroamérica el que cuenta con la mayor población bovina (Suarez 2009 y Villanueva *et ál*2009), convirtiéndose la ganadería en uno de los rubros de mayor crecimiento y contribución en la economía nacional (López 2009); sin embargo, en este país se han adoptado prácticas insostenibles (por ejemplo, el pastoreo excesivo, el cultivo en las laderas, la tumba y quema de la vegetación), que han llevado a la degradación de las tierras, donde su capacidad de proveer servicios ecosistémicos, incluyendo la productividad, la resistencia y resiliencia ha disminuido (DeClerck 2009); además, las malas prácticas ganaderas, han causado la mala calidad en los productos derivados del ganado, siendo afectada la salud de las personas, la economía de los productores, significativas pérdidas en la productividad de las fincas, y daños ambientales a largo plazo (Villanueva *et ál* 2009).

Conociendo los problemas ganaderos y las alternativas de solución, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) desde 1995, a través del Programa de Ganadería y Manejo del Ambiente (GAMMA), viene trabajando en el desarrollo de la ganadería sostenible en Latinoamérica, integrando aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales, con el único fin de incrementar la producción, la generación de servicios ecosistémicos, la aplicación de buenas prácticas y sistemas silvopastoriles en las fincas. Sin embargo, es importante la caracterización de fincas que permitan diferenciar los componentes sociales, ambientales y productivos, ello con el afán de propiciar las pautas para la inclusión de alternativas. Por lo tanto el presente estudio consistió en la caracterización de aspectos sociales, productivos y ambientales de fincas lecheras en los Municipios de Río Blanco y Paiwas, Nicaragua.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO**

Caracterizar fincas ganaderas productoras de leche ubicadas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.

## **II. PREGUNTA CLAVE**

¿Cuáles son los aspectos socioeconómicos y productivos que difieren en cada una de las tipologías de fincas productoras de leche en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua?

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Descripción de la zona de estudio**

El presente estudio se realizó en los Municipios de Paiwas y Río Blanco, ubicados en el departamento de Matagalpa, donde predomina una estación tropical seca y una estación tropical húmeda con una temperatura que oscila entre los 16 y 25° centígrados. El Municipio de Paiwas, se encuentra ubicado en el centro de Nicaragua a 218 km de la capital Managua. Este municipio cuenta aproximadamente con 11292 habitantes en la zona urbana y 40036 habitantes en la zona rural, en total 51328 habitantes, con una extensión territorial de 1,478 km<sup>2</sup> Río Blanco, se encuentra ubicado en el centro de Nicaragua a 110 km de la ciudad de Matagalpa y 220 km de la capital Managua, su posición geográfica se sitúa entre las coordenadas 12° 56' de Latitud Norte y 85° 13' de Longitud Oeste (*Figura 2.1.*).



*Figura 2.1. Ubicación del área de estudio (Google maps 2011)*

## 2.2. Tipificación de fincas

Para realizar la tipificación de las fincas ganaderas, se seleccionó una muestra de productores y se realizó un muestreo aleatorio simple, que permite estimar parámetros poblacionales en el marco de un muestreo aleatorio simple y que además es un plan de muestreo que se caracteriza porque otorga la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población especialmente cuando las poblaciones son pequeñas (Balzarini *et al* 2008). Como resultado del muestreo aleatorio simple se obtuvo una muestra representativa de 63 productores de una población de 288 productores, esta muestra de 63 productores representa el 21% del total de la población de productores de Río Blanco y

Paiwas Nicaragua, según Balzarini *et ál* (2008) este porcentaje es una muestra representativa.

Posteriormente se diseñó una encuesta semi-estructurada (*Anexo 1*) para recopilar información general de las fincas, datos socioeconómicos del productor (número de integrantes de la familia por género y edad, mano de obra contratada, mano de obra familiar, nivel de escolaridad de cada miembro), datos del manejo técnico de la finca (tamaño del hato ganadero, tipo de alimentación, manejo de potreros) y datos económicos (producción de leche, venta de ganado, costos por implementación de tecnologías silvopastoriles).

Una vez diseñada la encuesta se aplicó a una muestra de 63 productores de un total de 288 productores proveedores de leche de PROLACSA<sup>5</sup> de los Municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua. Al momento de iniciar este estudio, este era el número de proveedores/productores de leche, que estaba reportado en las bases de datos de PROLACSA como proveedores.

### **2.3. Variables utilizadas para la tipificación**

- **Área de la finca**

En esta variable se tomó en cuenta el área total de las fincas. Además se utilizó el área de los diferentes usos del suelo y porcentajes de ocupación de los usos de suelo en relación al área total de la finca (*Cuadro 2.1.*).

- **Tamaño del hato ganadero**

Para el tamaño del hato ganadero se tomó en cuenta el número de vacas paridas, vacas secas, terneras, terneros y toros. Así mismo se utilizó las variables de carga animal (animal/ha) (*Cuadro 2.1.*).

- **Producción de leche**

Las variables de producción de lácteos se expresaron en litros-finca (cuadro 1).

---

<sup>5</sup> PROLACSA, Compañía Centroamericana de Productos Lácteos S.A., ubicada en Matagalpa, Nicaragua y con plata receptora o centro de acopio de leche en Río Blanco, Nicaragua.

**Cuadro 2.1.** Listado de variables incluidas en el análisis de conglomerados de fincas lecheras en Río Blanco, Nicaragua

<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>
Área de la finca	ha
Hato ganadero	animal
Producción leche	litros-vaca-día

## **2.4. Análisis estadístico de la información**

### **2.4.1. Análisis de conglomerados**

Con la base de datos de los 63 productores, se realizó un análisis de conglomerados tomando en cuenta como criterios de clasificación a las variables antes mencionadas (Cuadro 2.1.). Para el presente análisis se utilizó el método de *Ward* y la distancia *Euclidea*.

### **2.4.2. Análisis comparativo entre tipología de fincas**

Con los grupos de productores pequeños, grandes y medianos, se realizó pruebas de comparación para cada una de las variables con el objetivo de determinar si existe diferencia entre grupos, además se realizaron análisis multivariados, Coordenadas principales (CP), (Escalamiento nométrico multidimensional) NMS, y MANOVA

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la (*Figura 2.2.*) se muestra el resultado del análisis de conglomerados donde se observan las tres tipologías de fincas, estas muestran diferencias estadísticas ( $p \leq 0,05$ ) (*Anexo 2*). El conglomerado de fincas grandes (*fg*) ( $n=7$ ) es de mayor área de finca (170,49 ha), mayor hato ganadero (367,67) y mayor producción por finca (307,7 lit.). El conglomerado de fincas medianas (*fm*) ( $n=19$ ) cuenta con un área intermedia entre las

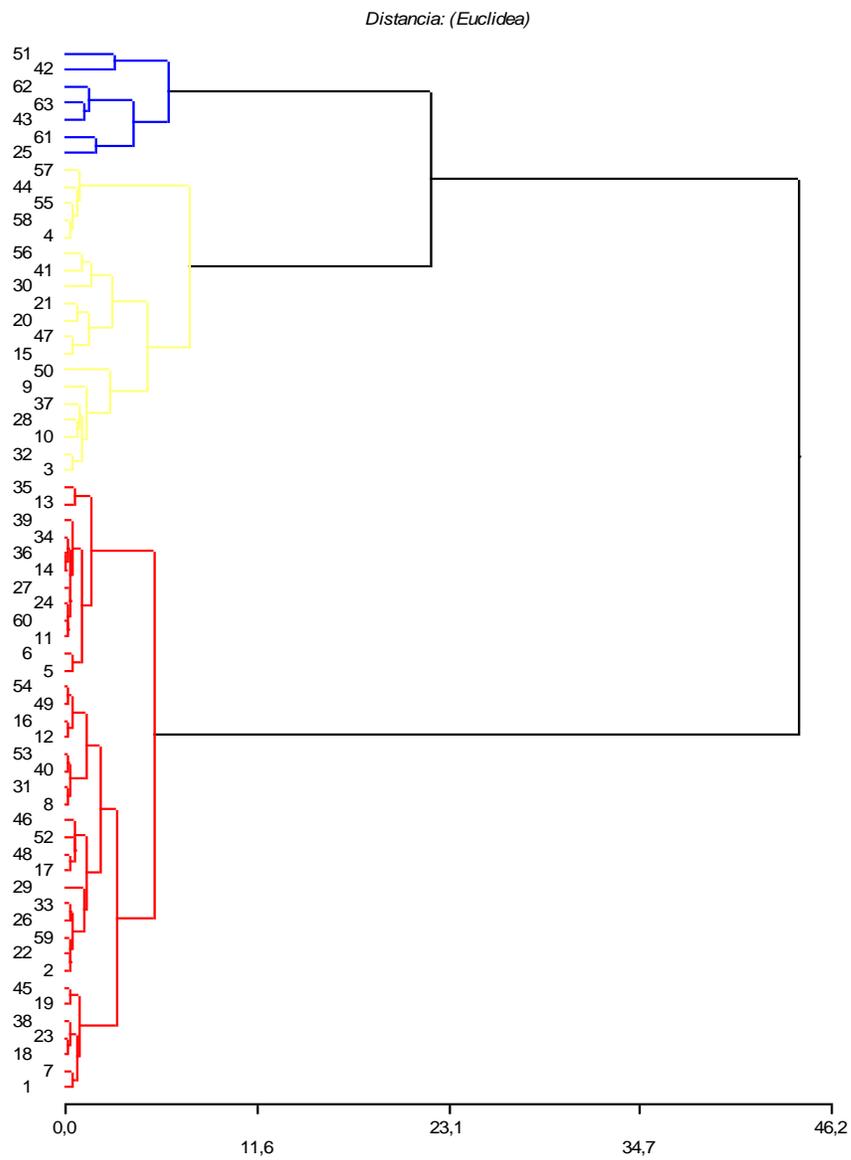
tipologías (109 ha), con un hato ganadero de 160 UA y una producción de leche por finca de 118 lit. Las fincas pequeñas (*fp*) (n=37) con menor área entre las tipologías de fincas (41 ha), menor hato ganadero (60UA) y menor producción de leche/finca (44 lit.).

### **3.1. Análisis de conglomerados o Clúster (ACG)**

Los conglomerados son técnicas de clasificación basadas en agrupamientos que implican la distribución de las unidades de estudio en clases o categorías de manera tal que cada clase (conglomerado) reúne unidades cuya similitud es máxima bajo algún criterio, es decir los objetos en un mismo grupo comparten el mayor número permisible de características y los objetos en diferentes grupos tienden a ser distintos (Balzarini *et ál* 2008).

Para la presente investigación se obtuvieron conglomerados de fincas productoras de leche a través del programa estadístico *INFOSTAT* (Balzarini *et ál* 2008); para la obtención de los conglomerados se tomó en cuenta los siguientes criterios de clasificación: producción de leche, tamaño del hato ganadero y tamaño de la finca (*Cuadro 2.1.*); y, como resultado de los conglomerados se obtuvo fincas grandes, medianas y pequeñas

Una vez que se obtuvo los conglomerados de las fincas bajo los criterios ya mencionados se incluyeron características de carácter ambiental, productivo y social a cada uno de los conglomerados con la finalidad de obtener una caracterización de fincas grandes, medianas y pequeñas (*Cuadro 2.2.*; *Cuadro 2.3.* y *Cuadro 2.4.*).



**Figura 2.2.** Dendrograma con tipología de fincas ganaderas de Rio Blanco – Nicaragua

## **3.2. Características productivas de los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas**

### **3.2.1 Tamaño de finca**

De acuerdo a las 63 entrevistas realizadas al mismo número de productores, se destacan variables de importancia (diferencia significativa) que son utilizadas para la construcción de los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas. El tamaño de finca es una de ellas, en las tres tipologías de fincas existió diferencia significativa entre tamaño de fincas ( $P < 0,001$ ). El área promedio de las tres tipologías de fincas fue: fincas grandes 169,02 ha; fincas medianas 108,84; fincas pequeñas 41,01 (*Cuadro 2.2.*). El tamaño de las fincas de los conglomerados guarda relación con los datos obtenidos por Suárez (2009) en Río Blanco, Nicaragua donde encontró fincas con similares tamaños a las encontradas en el presente estudio. Sin embargo, estudios realizados por Pérez (2006) en Copan, Honduras, reportaron que el promedio de superficie de las fincas fue de 77 ha; así mismo en Honduras y Costa Rica se han reportado 15 y 40 ha respectivamente como promedios nacionales, considerándose como fincas medianas (Schoonhoven *et ál* 2005 y Ruiz *et ál* 2005), esto se podría deber a que las extensiones de territorio de Honduras y Costa Rica son más pequeñas en comparación a Nicaragua; además, la región de Río Blanco, Nicaragua está ubicada en la Vía láctea<sup>6</sup> (eje Muy Muy-Siuna y el eje Boaco/Alianza Amerrisque-Nueva Guinea), considerándose un sector de gran importancia para la producción lechera, por lo que existe la tendencia a fincas ganaderas más grandes en cuanto a territorio.

### **3.2.2 Tamaño del hato ganadero**

Se encontraron diferencias significativas en la variable de tamaño del hato ganadero en las tres tipologías ( $P < 0,001$ ) (*Anexo 2*). Encontrándose en las fincas grandes un promedio de 376,14 bovinos (365,11 UA<sup>7</sup>); para las fincas medianas tenemos un promedio de 160,47 animales (154,41UA); y para las fincas pequeñas el tamaño promedio es de 59,86 animales (57,94 UA) (*Figura 2.3. y Cuadro 2.2.*). Algunas investigaciones de la región

---

<sup>6</sup> Vía láctea: zona que presenta un gran potencial para la producción lechera en Nicaragua (MAGFOR 2008).

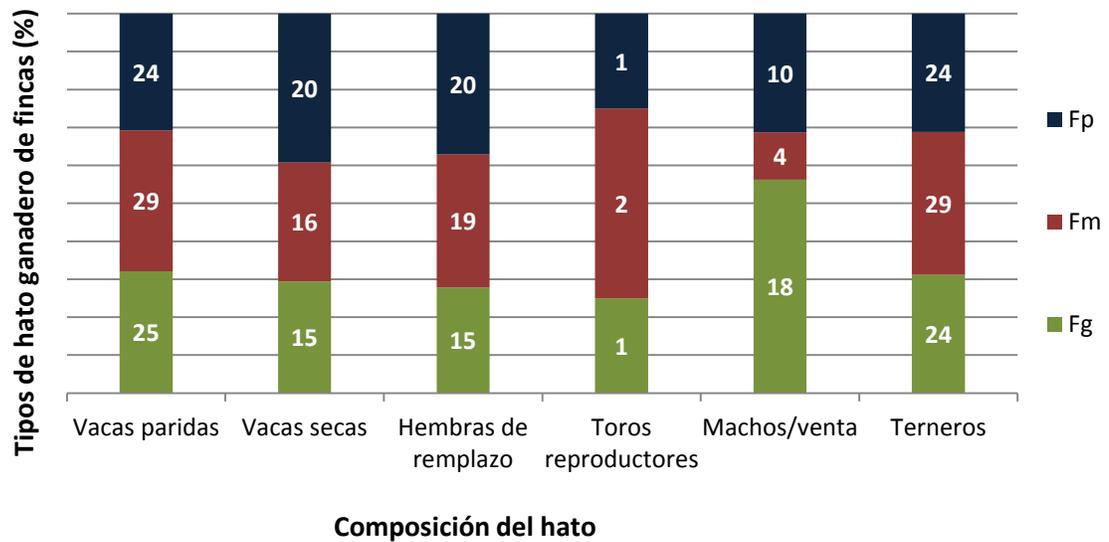
<sup>7</sup> UA: Unidad Animal se puede definir como una vaca de 450 kg, ya sea seca (sin producción) o con una cría de hasta 6 meses de edad, o su equivalente, basándose en una cantidad requerida de 12 Kg de materia seca de forraje por día. (FAO 2008).

reportaron resultados similares en fincas grandes, como es el caso de Zapata (2007) en Colombia, Holmann y Rivas (2003) en Colombia, y Schoonhoven *et ál*(2005) en Honduras y Costa Rica, quienes encontraron que productores grandes cuentan con un mayor tamaño de hato ganadero; así también, Suarez (2009) encontró que los productores grandes cuentan con un hato ganadero mayor, quien atribuye que esta situación se deba a que los productores de esta a tipología de fincas posean mayor capital y mayor acceso a créditos con entidades formales o del estado; así mismo, una situación similar observó Cruz (2007) en fincas de Copan Ruinas Honduras que los productores de mayor tamaño poseen mayor tamaño de hato ganadero, lo cual menciona que esta situación quizá se deba a que las fincas grandes generan un mayor patrimonio productivo.

**Cuadro 2.2.** Características productivas de los conglomerados de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp)

Variable	Grupo 1 (fp) n=37	Grupo 2 (fm) n=19	Grupo 3 (fg) n=7
Número de fincas	37	19	7
% Total de fincas	58,73	30,15	11,11
Tamaño promedio (ha)	41,01	108,84	169,02
N. Bovinos promedio	59,87	160,48	376,14
Producción (Finca/hato ganadero/día)	44,08	118,45	303,74
Producción (Lit./vaca/día)	2,64	3,71	3,89
Carga Animal (UA/ha)	0,61	0,65	0,46
Razas de Ganado	(BR x PZ) (HOLS x BR)	(Br x PZ) (BR)	(BR x PZ) (BR) (HOLS x BR)
Área de pasturas nativas (%)	65,76	65,23	69
Área de pasturas mejoradas (%)	26,23	15,73	13
Área de pasturas de corte (%)	1,97	1,51	2,20
Área de granos básico (%)	0,27	0,51	0,30

(BR x PZ) Brahman x Pardo Suizo; (HOLS x BR) Holstein x Brahman; (BR) Brahman

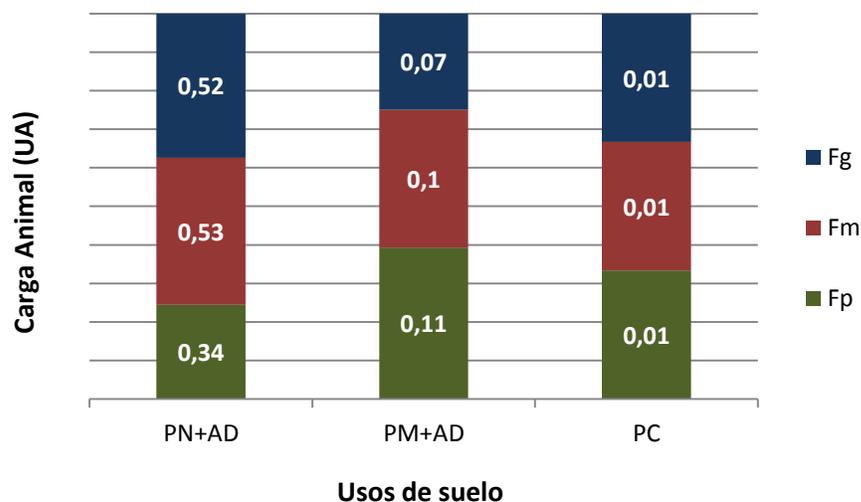


**Figura 2.3.** Distribución de categoría de animales de las tres tipologías de fincas (fg: Fincas grandes; fm: Fincas medianas; fp: Fincas pequeñas)

Por otra parte, en la *Figura 2.3* se observa la distribución realizada por categoría de hato ganadero. En la categoría de machos para la venta se determinó que las fincas grandes poseen mayores porcentajes promedio de novillos para la venta, lo cual concuerda con Holmann y Rivas (2005) en Colombia, Schoonhoven *et ál*(2005) en Honduras y Costa Rica, quienes reportaron que productores grandes cuentan con mayores porcentajes de animales de hato ganadero y novillos para la venta especialmente en las regiones de Huetar Norte y Chorotega, Costa Rica, observándose una marcada concentración regional de las tierras ganaderas y de los inventarios. Resultados similares a la presente investigación también reportó Suarez (2009) en Río Blanco, Nicaragua y Pérez *et ál*(2006) en Copán, Honduras donde las fincas grandes poseen un mayor número de novillos que son destinados para la venta. Esto se puede a la disponibilidad de capital por parte de los productores grandes, lo cual les permite realizar inversiones y mejorar en sus sistemas de producción (Pérez 2006). Además los datos de la presente investigación hacen mención que en la zona de Río Blanco, Nicaragua existe diversificación en la producción, demostrando que no solamente existe producción de leche sino de carne en pie.

### 3.2.3 Carga Animal

La tipología de fincas grandes presentó menor carga animal<sup>8</sup>(CA) en comparación con las fincas medianas y pequeñas (0,46 UA; 0, 65 UA y 0,61 UA/ha respectivamente) (Figura 2.4. y Cuadro 2.2.). Los resultados de la presente investigación son contrarios a los reportados por Pérez (2006) en Copán Honduras quien observó una CA de 3,91 UA; 2,80 UA; y 2,17 UA/ha en fincas grandes, medianas y pequeñas respectivamente. Suarez(2009) también reportó cifras superiores al presente estudio (1,37 UA/ha; 1,43 UA/ha; 2,14 UA/ha en fincas grandes medianas y pequeñas respectivamente). Magaña *et ál* (2006) menciona que la carga animal puede variar de 0,5 a 3,5 unidades animales por hectárea al año cuando son manejados bajo sistemas de pastoreo rotacional, con mínima suplementación durante la época seca en los climas tropicales de México. Según Pizzio *et ál* (2000) es positivo tener una carga animal baja un supuesto que se podría mejorar la ganancia individual por animal. Sin embargo, esto podría afectar en la disminución de la producción por hectárea, el retorno económico y es posible que se tenga que recurrir al corte, quema renovación para recuperar la calidad del pastizal (Pizzio *et ál* 2000).



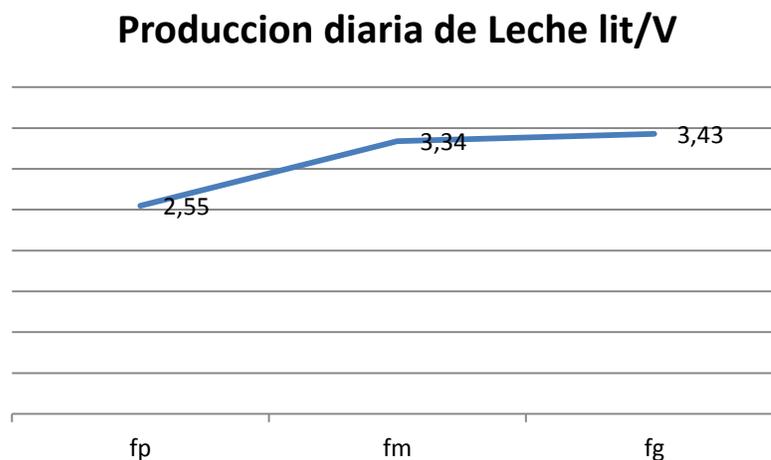
**Figura 2.4.** Carga Animal dada en Unidades Animales (UA) según diferentes usos del suelo en las tres tipologías de fincas. (PN+AD) Pastura Natural+ Arboles Dispersos; (PM+AD) Pastura Mejorada + Arboles Dispersos; (PC) Pasto de Corte(fp) Fincas pequeñas; (fm) Fincas medianas; (fg) Fincas grandes.

<sup>8</sup> Carga animal: número de unidades animales que pastorean en un área determinada y en un tiempo específico (Vergara 2010)

### 3.2.4. Producción

Otra característica de importancia es la producción de leche, pues se encontró diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en la producción de leche por finca de acuerdo a la composición de cada hato ganadero, la producción en las fincas pequeñas fue de 44,08 lit/día; en las fincas medianas fue de 118,45 lit/día y en las fincas grandes fue de 307,7 lit/día (*Anexo 2*).

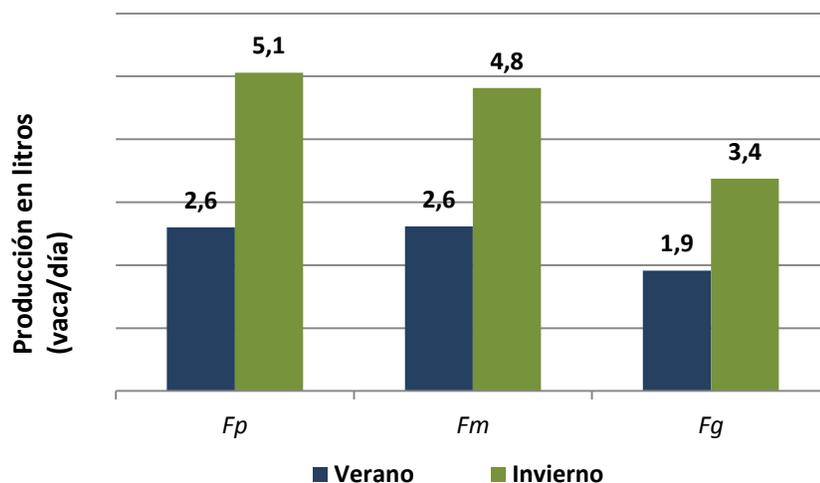
Sin embargo, la mayor producción diaria promedio de leche por vaca tanto en época seca como en época lluviosa (*Figura 2.5.; Figura 2.6.y Cuadro 2.2.*) se presentó en la tipología de fincas pequeñas, las cuales se aproximan al promedio nacional de producción de Nicaragua (CENAGRO), estas fincas tienen la característica de poseer mayor área sembrada de pasto mejorado y mayor área de pastos de corte en presencia de árboles dispersos. Esta mayor producción se puede atribuir al asocio de pastos mejorados y arboles dispersos, lo cual permite una mayor disponibilidad de alimento tanto para el pastoreo como para el suministro a la hora del ordeño. Argel (2006) afirma que el asocio de pastos mejorados más árboles dispersos permite aumentar la productividad animal en explotaciones ganaderas bajo el sistema de producción de doble propósito.



**Figura 2.5.** Producción promedio de leche por día/ litro/ vaca en (fg) Fincas grandes; (fm) Fincas medianas; (fp) Fincas pequeñas

Por otro lado, Blandón (2003) menciona que el manejo del hatogadero tiene un significado importante en la producción. Por cada litro que se incrementa en la producción de leche por vaca,  $\frac{1}{4}$  del litro corresponde al tipo de raza de la vaca y  $\frac{3}{4}$  del litro corresponde al efecto del manejo que se le dé a la vaca. Del mismo modo Villacís *et al* (2003) y Suarez (2009) indican que la productividad depende del nivel de intensificación y manejo que se tenga en el hato ganadero. Sin bien es cierto, los pastos mejorados contribuyeron para que la tipología de fincas pequeñas alcanzaran el mayor puntaje de la producción de leche, también es importante pensar que el conjunto de todas las buenas prácticas que constituyen un buen manejo del hato ganadero podría contribuir a estos incrementos de producción.

En la *Figura 2.6.* se observa que la producción vaca/día de leche en los tres tipos de fincas es mayor en época de invierno. El bajo nivel de producción de leche en época de verano en las tres tipologías de fincas, se puede atribuir a los cambios en la disponibilidad de forraje y pastos en el verano, debido al estrés hídrico, producto del aumento de la temperatura, lo que incrementa la demanda de agua de las plantas (CAWMA 2007; Lemmen y Warren 2004), causando una disminución de los rendimientos de producción por escasez de alimentos para el ganado; así mismo la FAO (2008) menciona que en regiones tropicales con sequía estacional o periodo seco se proyecta una reducción considerable en la productividad, afectada por el aumento de las sequías e inundaciones recurrentes. Asociados a estos potenciales cambios, existen grandes alteraciones en los ecosistemas globales (desertificación, inundaciones, pérdida de biodiversidad y fertilidad de tierras) que a su vez, pueden traducirse en desequilibrios económicos (Bates *et al* 2008).



**Figura 2.6.** Producción promedio de leche por vaca/día en época seca y lluviosa en (fg) Fincas grandes; (fm) Fincas medianas; (fp) Fincas pequeñas

Frente a la baja producción en la ganadería especialmente en época seca, varios estudios han determinado que es indispensable la diferenciación de prácticas de manejo en época seca de la época lluviosa, es así que la implementación de sistemas silvopastoriles, la elaboración de heno y ensilaje, así como reservorios para agua para la época seca (Pomareda 2008; Pezo e Ibrahim 1999), protección de zonas de recarga para mejorar la infiltración para el fomento de la reforestación y prácticas agrosilvopastoriles (Pérez *et al* 2009), así como también una mejor ordenación de los pastizales (FAO 2008) y la implementación de bancos forrajeros *per se* (Lascano y Plazas 2003) son algunas prácticas viables para aprovisionar de alimento al ganado durante la época seca o en los periodos de escasez.

### 3.2.1. Pastos naturales y mejorados

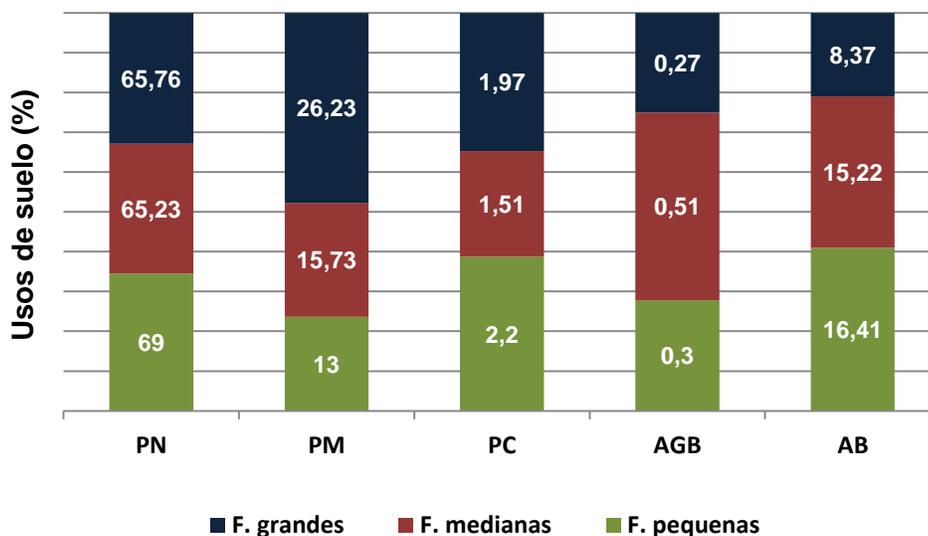
Los porcentajes obtenidos en áreas de pastos mejorados en este estudio reportó que las fincas pequeñas (49,72%) tienen mayor tendencia a sembrar pasturas mejoradas (*Figura 2.7 y Cuadro 2.2.*). Mientras que las fincas medianas (15,46%) y fincas grandes (26,23%) obtuvieron menores porcentajes de siembra de pastos mejorados. Resultados similares obtuvo Suarez (2009) en una investigación realizada en Río Blanco, Nicaragua, donde las fincas pequeñas obtuvieron mayor porcentaje de pasturas mejoradas. Así mismo Argel *et al*

(2000) plantea la existencia de una tendencia de pasturas naturales por mejoradas en Costa Rica.

Por otro lado, la tipología de fincas grandes presenta mayores porcentajes de pastura natural (55,76%) en comparación con la tipología de fincas medianas (53,22%) y la tipología de fincas pequeñas (30,68%). Cifras que también concuerdan con los resultados obtenidos por Suarez (2008); y con Villacís *et ál* (2003) en Río Frío, Costa Rica, este último reportó que el 94,4% de fincas ganaderas poseen pastos Retana o natural (*Ischaemunciliare*), el cual cubrió el 89,8% del área total de pasturas, deduciendo que el alto porcentaje de productores que prefieren este pasto, se debe a que es un cultivo económico que no requiere de labores agrícolas como fertilización y control de plagas; sólo necesita control de malezas, que puede ser manual o químico. Concordando con Suarez (2009) y Villacís (2003), Ramírez (2002) también menciona que las fincas grandes mantienen en su totalidad pasturas naturales.

### **3.2.2. Pastos de corte**

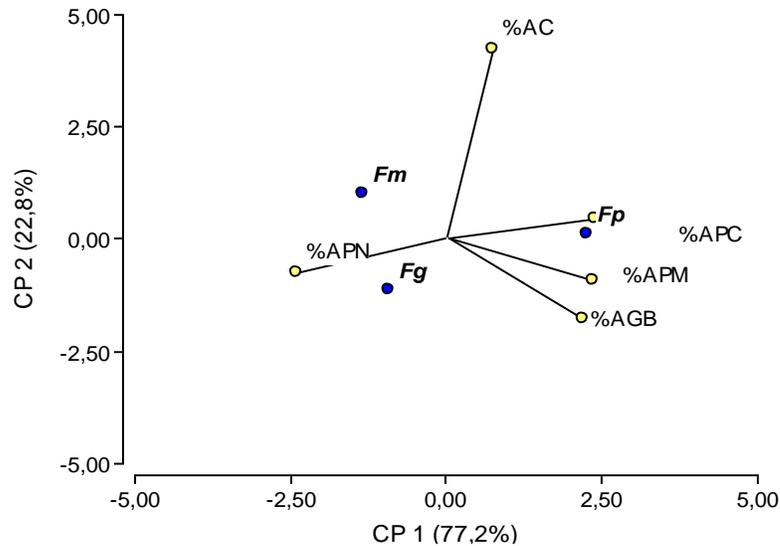
Los mayores porcentajes de áreas sembradas en pasto de corte en proporción al tamaño de fincas, se encuentran en las fincas pequeñas (2,2%) a diferencia de las fincas medianas (1,51%) y fincas grandes (1,97%), (*Figura 2.7.y Cuadro 2.2.*). Resultados similares a la presente investigación han obtenido Suarez (2009) en Río Blanco, Nicaragua; Estrada y Holmann (2008) en Nicaragua, Costa Rica y Colombia; Funes-Monzote *et ál* (2008) en Cuba; Holmann *et ál* (2003) en Colombia; Camargo y Camacho (2000) en Venezuela, donde las fincas pequeñas que presentan periodos de sequía mostraron autosuficiencia en la producción de forraje. Por lo tanto, una razón para que las fincas pequeñas del presente estudio cuenten con mayor cantidad de pasto de corte se puede deber a que en Nicaragua existen periodos de sequía por más de seis meses y las fincas pequeñas serían las más afectadas sino contarán con áreas de pasto de corte, por lo que los productores ven como una necesidad la implementación de bancos de proteína y energía. Según Villanueva *et ál* (2008) para proporcionar un buen manejo a los animales es importante adicionar una buena alimentación (pasto de calidad y en cantidad suficiente) y para ello se debe considerar la necesidad eventual de tener fuentes suplementarias como pastos de corte. Además, López (2005) menciona que en Nicaragua es precisamente donde se han dado las mayores adopciones de bancos de proteína y bancos de energía (pastos de corte) de Centroamérica.



**Figura 2.7.** Porcentaje de usos de suelo de Fincas pequeñas; Fincas medianas; Fincas grandes. (PN) Área de pastura natural. (PM) Área de pastura mejorada. (PC) Área de pastura de corte. (GB) Área de granos básicos. (AC) Área de conservación: (bosque primario+ bosque secundario +zona riparia).

Haciendo un breve resumen de la distribución de los usos de suelo en los conglomerados de fincas. En la *Figura 2.8.* se observa un Análisis de Componentes Principales (ACP)<sup>9</sup> donde se agrupa los principales usos de suelo que posee cada uno de los conglomerados de fincas. Las fincas grandes se destacan por contar con mayores porcentajes de áreas de pasturas naturales más árboles dispersos (%APN) en relación a la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas. Por otra parte, la tipología de fincas medianas y la tipología de fincas pequeñas se destacan por agrupar mayores porcentajes de áreas de bosque (%AC); sumado a esto, la tipología de fincas pequeñas se destaca por agrupar mayores porcentajes de áreas de pasto de corte (%APC), áreas de pasturas mejoradas más árboles dispersos (%APN); y áreas de granos básicos (%AGB).

<sup>9</sup> Análisis de Componentes Principales (ACP): es una técnica frecuentemente utilizada para ordenar y representar datos multivariados continuos a través de un conjunto de combinaciones lineales ortogonales normalizadas de las variables originales que explican la variabilidad existente en los datos de forma tal que ningún otro conjunto de combinaciones lineales de igual cardinalidad, tienen varianza de las combinaciones mayor a la del conjunto de componentes principales (Balzarini *et al* 2008).



**Figura 2.8.** Agrupación de principales características de la diferentes tipologías de fincas (fg) fincas grandes; (fm) fincas medianas; (fp); fincas pequeñas; (% APM) área de pasturas mejoradas más árboles dispersos; (% APC) área de pastos de corte; (% APN) área de pasturas naturales más árboles dispersos; (% ACOSERV) áreas de conservación; (% AGB) área de granos básicos.(CP1) primer plano factorial que explica el 77,2% del total de la varianza presente en la muestra de usos de suelo presentes en las fincas analizadas. (CP2) segundo plano factorial que explica el 22,8% del total de la varianza presente en la muestra de uso de suelo presentes en las fincas analizadas

### 3.3. Características sociales de los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas

Una de las características sociales de importancia que se pudo notar en los conglomerados de fincas de Río Blanco y Paiwas es el nivel de escolaridad, para la tipología de fincas grandes es de primaria y secundaria, mientras que para la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas es solamente de primaria (Cuadro 2.3.). Resultados similares al nivel de escolaridad del presente estudio observo Pérez (2006) en Copán, Honduras. Así también, se encontró que la tipología de fincas grandes cuenta con un 57% de productores que han recibido asistencia técnica (buenas prácticas ganaderas, sistemas silvopastoriles y demás temas relacionados al buen manejo ganadero), a diferencia de la tipología de fincas medianas (52,63%) y la tipología de fincas pequeñas (48,6%). El acceso a la asistencia técnica en las fincas grandes se puede asociar al nivel de escolaridad, pues Pérez (2006) menciona que el nivel de escolaridad encontrado probablemente pueda ayudar a que los

productores tengan una mayor adopción de prácticas y tecnologías que ayuden a mejorar sus sistemas productivos.

**Cuadro 2.3.** *Características sociales de los conglomerados de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp)*

Variable	Grupo 1 (fp) n=37	Grupo 2 (fm) n=19	Grupo 3 (fg) n=7
Mano de Obra Familiar	2,28	1	1
Mano de Obra Contratada	3	4	10,14
Asistencia Técnica (%)	48,6	52,63	57,14
Nivel de escolaridad	Primaria	Primaria	Primaria, secundaria
Adopción de tecnologías:	SI	SI	SI
% de productores que tiene:			
Sala de ordeno embaldosada	24,30%	52,60%	100%
Mangas para operaciones veterinarias	18,90%	42,19%	85,70%
Corral	64%	89,40%	100%
Picadoramecánica o eléctrica	37,80%	57,80%	100%

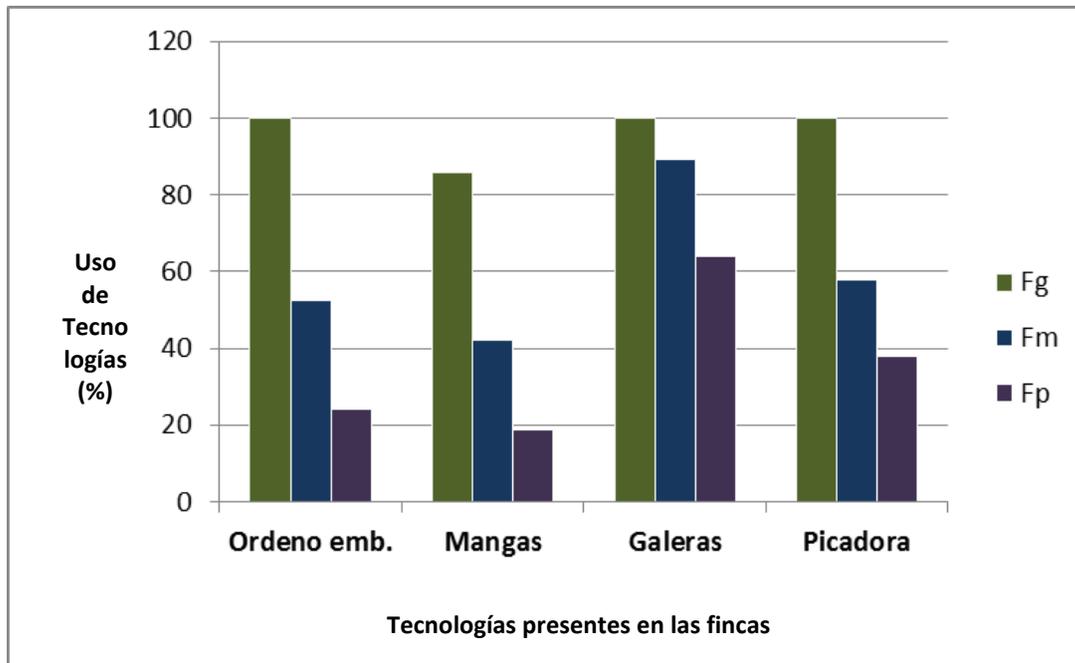
Respecto a la mano de obra contratada se encuentra que el mayor porcentaje corresponde a fincas grandes (10,14 jornales/día)<sup>10</sup>, a diferencia de las fincas medianas (4 jornales/día) y fincas pequeñas (3 jornales/día), datos similares observó Ramírez (2002) en una investigación realizada en fincas ganaderas de la Amazonía Colombiana donde las fincas grandes requieren más de cinco empleos diarios para el sostenimiento de las actividades de la finca. Pérez (2006) explica que esta situación de mayor mano de obra contratada en las fincas grandes se debe a que los productores de estas fincas solo ejercen la función de supervisión y administración de la finca, puesto que la mayoría de productores grandes viven en las cabeceras municipales y los miembros que constituyen la familia poseen otras actividades diferentes a la ganadería, teniendo la necesidad de contratar mano de obra asalariada permanente para los trabajos de ordeño y manejo del hato lechero y mano de obra asalariada ocasional para trabajos de deshierbe, corrales, entre otros. A lo que García (2000) también menciona que en el área nororiental de Honduras se utiliza en

<sup>10</sup>Jornal-día: representa una medida de trabajo diario.

las fincas grandes de uno a cuatro trabajadores fijos para el hato lechero y mano de obra temporal asalariada para los trabajos de deshierbe y mantenimiento de cercas principalmente, aumentando con esto los costos de producción de la finca.

Por el contrario, la mano de obra familiar en fincas grandes es menor (1 jornal/día), a diferencia de las fincas medianas (1,5 jornales/día) y las fincas pequeñas (2,28 jornales/día), lo cual se puede atribuir a que los productores de las fincas medianas y pequeñas generalmente viven en las fincas con la mayoría de los miembros de su familia y muchos de ellos se ocupan en las labores diarias, según lo observado en el presente estudio y lo reportado por Pérez (2006) en Copán, Honduras; y, Suarez (2009) en Río Blanco, Nicaragua.

En cuanto a la aplicación de tecnologías (*Figura 2.9.*), las fincas grandes presentan un mayor porcentaje de implementación, en comparación con fincas medianas y fincas pequeñas. Esta situación quizá se pueda atribuir a que las fincas grandes poseen mayor mano de obra contratada, con lo cual se les facilita la adopción de tecnologías (Pradeepmani 1988, Alonso *et ál*2001, Milera *et ál* 2001, Monardes 1994). Además, algunos estudios demuestran que existen otros factores para la implementación de tecnologías como son: la tenencia y disponibilidad de la tierra (Raintree1985), experiencia y capacidad de innovación inherente o aprendida de los finqueros (Lesleighter *et ál*1986, Pradeepmani 1988), la magnitud de los costos de establecimiento (Jansen *et ál*1997), la opción por el uso de una especie tradicional o nueva (Pradeepmani 1988), la eficiencia de los mecanismos de difusión, el acceso a capital y crédito, la existencia de políticas e incentivos apropiados y el conocimiento de las preferencias de los finqueros (Ibrahim *et ál* 2001). Así también, Mendoza (2005) dice que a menudo se asocia la escolaridad con la adopción de tecnologías ya que se considera que productores que saben leer o tienen mayor nivel de escolaridad tienen una mayor asimilación en los contenidos impartidos en la capacitación. Por lo tanto, los resultados obtenidos en la presente investigación y de acuerdo a lo dicho por los investigadores antes mencionados existe cierto grado de concatenación con los datos obtenidos en el presente estudio, pues las fincas grandes poseen mayor escolaridad, mayor capacitación, mayor mano de obra, lo que resulta en una mayor adopción de las tecnologías.



**Figura 2.9.** Porcentaje promedio de implementación de tecnologías en cada una de las tipologías de fincas (fp) Fincas pequeñas, (fm) Fincas medianas, (fg) Fincas grandes.

Finalmente, de lo que se pudo observar en el estudio respecto a las características sociales, a diferencia de las fincas medianas y fincas pequeñas, las fincas grandes por lo general cuentan con más servicios de electricidad y caminos construidos para acceder a la carretera principal, pues esto se puede atribuir a que los productores poseen mayores ingresos, porque a más de recibir ingresos de la producción de leche, diversifican sus ingresos, varios se dedican a la cría y comercialización de novillos. Resultados similares obtuvo Suarez (2009) en un estudio realizado en Río Blanco, Nicaragua, quien observó que las fincas grandes tienen una mayor preocupación por lograr y consolidar un mayor capital, así también, Cruz (2007) observó que en fincas de Copán Ruinas Honduras los productores de mayor tamaño, generan un mayor patrimonio en cuanto a infraestructura y equipos.

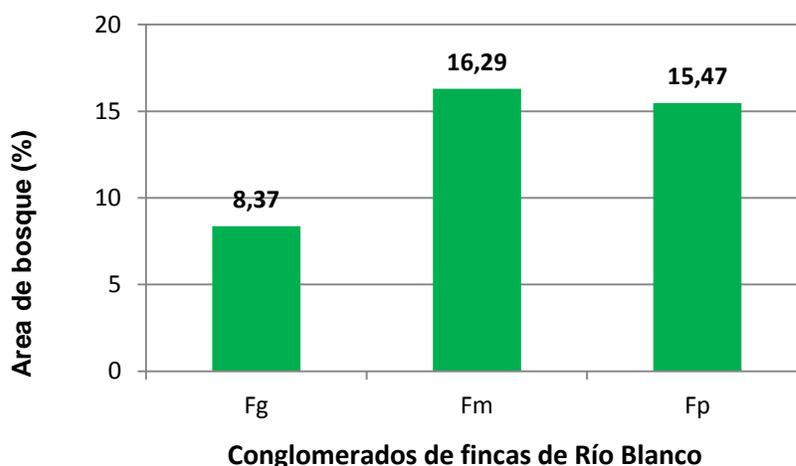
### 3.4. Características ambientales de los conglomerados de fincas grandes, medianas y pequeñas

Las áreas de conservación (bosque primario, bosque secundario y bosque ribereño) (Cuadro 2.4.) estudiadas en la presente investigación están más asociadas a la tipología de

fincas pequeñas (15,47%) y fincas medianas (16,29%) a diferencia de las fincas grandes (8,37%) (*Figura 2.10.*). En otras investigaciones, también se asocia el incremento de áreas de bosque a las fincas pequeñas, como es el caso del proyecto GEF/Silvopastoril, implementado por el CATIE en Costa Rica, Nitlapan en Nicaragua y el CIPAV en Colombia, donde se probó el efecto del pago por servicios ambientales (PSA) sobre el grado de adopción por parte de los productores entre diferentes usos del suelo de producción y conservación, encontrándose que pequeños productores tenían mayores incrementos en la implementación de áreas con diferentes tipos de Sistemas Silvopastoriles (SSP) y Áreas de bosque (AB) (Zapata 2007, Casasola *et ál* 2009). Corroborando con lo anterior Ramírez (2002), en un estudio realizado en Colombia, cuya investigación trató de la caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la Amazonía Colombiana, reportó que los predios de fincas grandes no poseen áreas de bosque. Esta situación se puede atribuir a que cada vez existe mayor conversión de bosques a pasturas, pues Szott *et ál* (2000), menciona que en Centroamérica existen nueve millones de hectáreas que han sido convertidas de bosque a pasturas en monocultivo y además se estima que más de un 50% de estas áreas presentan problemas de degradación de suelos y de pasturas; representando pérdidas económicas anuales por productos animales cercanos a los US\$83 ha-1 (Betancourt *et ál* 2006). Sin embargo, Villanueva *et ál* (2008) menciona que en algunas regiones de Centroamérica, los productores ganaderos, por conocimiento local y/o adquirido empiezan a reconocer la importancia económica, social y ambiental de los sistemas silvopastoriles y la conservación de áreas; además, los relacionan con funciones para la adaptación al cambio climático, como fuente de recursos alimenticios en períodos de sequías prolongadas y por la sombra para mitigar el efecto de altas temperaturas. Por lo que, para la recuperación de tierras con pasturas degradadas se ha identificado a los sistemas silvopastoriles (SSP) y la conservación de zonas ribereñas, y áreas de bosque como sistemas de producción pecuarios sostenibles, debido a que la adopción de estos sistemas está relacionada con mejores indicadores de producción y con la generación de servicios ambientales contribuyendo a mejorar la conectividad del paisaje en el mantenimiento de especies de interés para la conservación de aves, murciélagos, mariposas y árboles, entre otros (Casasola *et ál* 2009). Adicionalmente podría mencionarse que en la zona de los estudios los productores de fincas pequeñas, realizan una mayor intensificación de la ganadería debido a que poseen menores áreas, desarrollan más conciencia por la conservación de los recursos naturales, liberan áreas para bosques y lo solventan con la producción de bancos de proteína y energía.

**Cuadro 2.4.** Características ambientales de los conglomerados de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp)

Variable (%)	Fincas Pequeñas (fp) n=37	Fincas Medianas (fm) n=19	Fincas Grandes (fg) n=7
Bosque primario	0	0,81	0,29
Bosque secundario	10,06	8,81	4,13
Bosques Ribereños	5.40	6,67	3,95



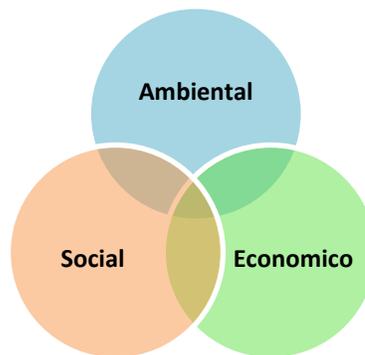
**Figura 2.10.** Porcentajes de Áreas de Bosque por tipología de conglomerado (1) Fincas pequeñas fp;(2): Fincas medianas fm;(3): Fincas grandes fg

Contrarios a los resultados de la presente investigación, Villanueva (2001), reportó en Costa Rica, en la cuenca alta del Río Virilla en el caso del área ocupada por bosques, están influyendo grandemente, el tamaño total y el área de pasturas de la finca, situación que observó en las fincas pequeñas, donde en general toda el área de la finca se dedica a la ganadería y que por lo general las fincas especializadas en leche buscan la máxima eficiencia en el uso del suelo por medio de la ganadería como principal actividad generadora de beneficios tangibles, ya que para los productores ganaderos incrementar los árboles significa reducir la carga animal y en consecuencia la productividad.

### 3.4.1 Características ambientales que contribuyen a la sostenibilidad de la tipología de fincas

Mata y Quevedo (2005) definen a la sostenibilidad como un conjunto de acciones planificadas tendientes al mantenimiento, renovación y potenciación de los recursos naturales renovables, de modo que su explotación sea racional, tecnificada y de acuerdo con una óptima utilización para lograr la calidad de vida a la que una determinada sociedad aspira. Así mismo, Santana (1998) haciendo referencia al desarrollo sostenible en la ganadería menciona que sostenibilidad es obtener y desarrollar una forma económicamente rentable de explotar la Ganadería sin deteriorar el medio ambiente

Teniendo en cuenta la definición de sostenibilidad y la caracterización de fincas, es importante resaltar los principales aspectos ambientales presentes en cada una de las tipologías de fincas que a la vez contribuyen alcanzar los pilares sociales y económicos de las mismas fincas ganaderas(*Figura 2.11.*).



**Figura 2.11.** Pilares fundamentales en la sostenibilidad (Mata y Quevedo 2005)

Según la caracterización realizada en las tres tipologías de fincas, la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas cuentan con mayor porcentaje de bosques primarios, bosques secundarios y zonas ribereñas que los encontrados en la tipología de fincas grandes, por lo tanto estas fincas podría decirse que están contribuyendo de mejor manera a la conservación de los recursos naturales generando servicios ambientales, conservación de la biodiversidad, fijación de carbono (FAO 2008), protección de nacientes de agua y protección de deslizamientos (Villanueva 2001). Así mismo, contar con mayores áreas de conservación, puede ayudar a los productores a cumplir estándares de calidad y

sostenibilidad, permitiéndoles entrar a mercados nacionales e internaciones de productos de carne y leche certificados. Debido a la importancia de fomentar la producción sostenible de la ganadería, que ya existen datos de investigaciones enfocadas a la conservación del medio ambiente como es el caso, de un estudio que se enfocó en los problemas ambientales ocasionados por la ganadería tradicional en la cuenca del Río La Vieja en Colombia y lo cual motivó a la búsqueda de herramientas para incentivar el uso de sistemas de uso de la tierra que mejoraran la rentabilidad de las fincas y que contribuyeran con la generación de servicios ambientales (Zapata *et ál* 2007). Así también, en Esparza, Costa Rica existió la implementación de sistemas silvopastoriles y PSA como una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas (Casasola *et ál* 2009) en el marco del proyecto GEF/Silvopastoril. Así mismo, debido a que las emisiones de gases de efecto invernadero están afectando la biodiversidad y la producción agrícola, forestal y ganadera en el planeta, Villanueva *ál* (2008) reportaron que la implementación de sistemas silvopastoriles es una herramienta para la adaptación al cambio climático de las fincas ganaderas en América Central.

Lo antes mencionado, recalca que las alternativas para la conservación del medio ambiente en la ganadería repercuten de manera directa en la parte social y económica de los productores y sus familias. De lo contrario, una ganadería basada únicamente en producción, sin ocuparse de la conservación de los recursos naturales puede acarrear problemas serios como pérdida de la biodiversidad, aumento de la escorrentía superficial, erosión hídrica, e incremento en la emisión de gases de efecto invernadero (Murgueitio 2003) afectando en la sostenibilidad en mediano plazo y desembocar en el aumento de la pobreza (Casasola *et ál* 2009).

#### **4. CONCLUSIONES**

- En los municipios de Río Blanco y Paiwas, Nicaragua, existen 3 tipos de productores ganaderos de leche, se pueden agrupar en tres grandes categorías: grandes, medianos y pequeños, si se toman variables como el área de la finca, el tamaño del hato ganadero y la producción de leche durante el año.
- La tipología de fincas medianas y fincas pequeñas cuentan con mayores porcentajes de áreas dedicadas a la conservación (bosques primarios, bosque secundario y zonas ribereñas), contribuyendo a la protección de fuentes de agua, reproducción, y conservación de especies de flora y fauna silvestre, así mismo logran mayores beneficios económicos, debido a que tienen mayor porcentaje de áreas sembradas con pasturas y árboles y bancos de proteína y energía lo cual les permite tener una mejor producción promedio por animal al día en comparación con las fincas grandes.
- Los productores de fincas grandes se caracterizan por un mayor nivel de escolaridad, cuentan con mayor mano de obra contratada, y mayor asistencia técnica recibida, lo cual podría contribuir de manera positiva a una mayor adopción de tecnologías, si se toman en cuenta en programas de ganadería sostenible, lo cual terminaría por favorecer y mejorar la sostenibilidad de las fincas ganaderas grandes.

# **CAPITULO III: EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA GANADERÍA SOSTENIBLE EN LAS DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE FINCAS EN LOS MUNICIPIOS DE PAIWAS Y RÍO BLANCO, NICARAGUA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La ganadería se ha convertido en uno de los rubros de mayor importancia a nivel mundial. Sin embargo la mayor parte de la producción pecuaria se ha transformado en extensiva siendo una de las causas principales de los problemas ambientales más apremiantes del mundo, como el calentamiento global, la degradación de las tierras, pérdida de los servicios ecosistémicos, la contaminación atmosférica y del agua entre otras. La expansión de la ganadería en Latinoamérica está asociada a la deforestación, el cambio más importante en el uso de la tierra ha ocurrido en los últimos 30 años en la transformación de bosques a pasturas, y se destaca que entre 1981 y 1990 se perdieron 75 millones de hectáreas de bosques, la mayoría con destino para el desarrollo de ganadería extensiva (FAO 1993). A pesar de lo anterior existen otras causas principales de la degradación de los bosques como la agricultura comercial, la sobreexplotación para madera o leña y otras causas naturales como los incendios, y eventos extremos como tormentas y huracanes FAO (2000).

Así también, en Regiones como las de Centroamérica, en los últimos años se ha incrementado en más de un 10% el hato ganadero, pasando de 11.360.100 cabezas para el año 2000 a un total de 12.940.112 cabezas para el año 2007 (FAO 2008). Un caso particular lo tenemos en Nicaragua, donde en el año 2007, la población bovina alcanzó las 3.600.000 cabezas de ganado, siendo el país de la región que últimamente cuenta con la mayor población bovina (Suarez 2009 y Villanueva *et ál* 2009). La ganadería se ha convertido en uno de los rubros económicos de mayor crecimiento y contribución en la economía nacional (López 2007); sin embargo y a pesar de su importancia, el país continúa produciendo adoptando prácticas insostenibles (por ejemplo, el pastoreo excesivo, el establecimiento de pasturas en zonas de laderas, la tumba y quema de la vegetación), que han llevado a la degradación de las tierras (Gamboa *et ál* 2009), donde su capacidad de proveer servicios ecosistémicos, incluyendo la productividad, la resistencia y resiliencia ha disminuido

(DeClerck 2009); además, las malas prácticas ganaderas, han causado la mala calidad en los productos derivados del ganado, siendo afectada la salud de las personas, la economía de los productores, significativas pérdidas en la productividad de las fincas, y daños ambientales a largo plazo (Villanueva *et ál* 2009).

Conociendo los problemas ganaderos y las alternativas de solución, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) desde 1995, a través del Programa de Ganadería y Manejo del Ambiente (GAMMA), ha venido promoviendo la implementación de la ganadería sostenible en Latinoamérica, integrando aspectos económicos/productivos, sociales y ambientales, con el fin de incrementar la producción de los sistemas productivos y la generación de servicios ecosistémicos, mediante el desarrollo de buenas prácticas de manejo y el diseño e implementación de sistemas silvopastoriles en las fincas. Sin embargo esta tarea no ha sido fácil, debido a que se ha encontrado con que a pesar de las ventajas y beneficios de las tecnologías silvopastoriles y el desarrollo de buenas prácticas ganaderas en las fincas de los productores, la principal limitante para una mayor adopción son los escasos recursos propios y/o la falta de financiamiento adecuado. En este sentido el programa GAMMA, ha explorado diferentes opciones o mecanismos de financiamiento como el PSA (a través del proyecto GEF/Silvopastoril), los créditos verdes (Con el Fondo de Desarrollo Limpio (FDL) de Nicaragua), etc.

En este sentido, GAMMA desde el año 2007 y en conjunto con la Red de Agricultura Sostenible (RAS), iniciaron el proceso para el diseño de una Norma para ganadería sostenible con el fin de fomentar un mecanismo financiero, que le permitiera a los productores ganaderos desarrollar sistemas sostenibles con el propósito de mejorar sus indicadores económicos, ambientales y sociales y poder optar eventualmente a la certificación Rainforest Alliance Certified™, Adicionalmente los productores podrían además responder a exigencias del mercado, en cuanto a normas de sanidad, inocuidad y gestión ambiental de productos pecuarios.

GAMMA en conjunto con sus socios, elaboró los documentos borradores de los criterios e indicadores de lo que sería la norma y los entregó a la RAS. La RAS por su parte, realizó el proceso de normalización, sometiendo los documentos a dos consultas públicas, proceso que cumple con los requisitos definidos en el ISEAL Alliance Code of Good Practice for Setting Social and Environmental Standards, finalmente incorporó los

ajustes surgidos de las consultas, y elaboró talleres con técnicos y productores para terminar de ajustar los documentos y finalmente el documento fue presentado al comité internacional de normas para su aprobación. La norma en mención fue lanzada para su aplicación en Costa Rica en Julio del 2010. En el siguiente link puede accederse a la Norma: <http://www.sanstandards.org/webroot/files/ETAPA2/RAS%20Norma%20para%20Sistemas%20Sostenibles%20de%20Producci%F3n%20Ganadera%20Enero%202010.pdf>

Es así como frente a la problemática que se tiene en la ganadería en la región y específicamente en Nicaragua con la alternativa de que los productores puedan certificar sus fincas, se planteó el desarrollo del presente estudio. El cual tiene como objetivo número dos evaluar el grado de cumplimiento de la Norma de Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en las fincas productoras de leche en los Municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.

## ***I. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO***

Evaluar el grado de cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en fincas ganaderas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.

## ***II. PREGUNTA CLAVE***

¿Cuáles son los principios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera con mayor cumplimiento según las diferentes tipologías de fincas identificadas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua?

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

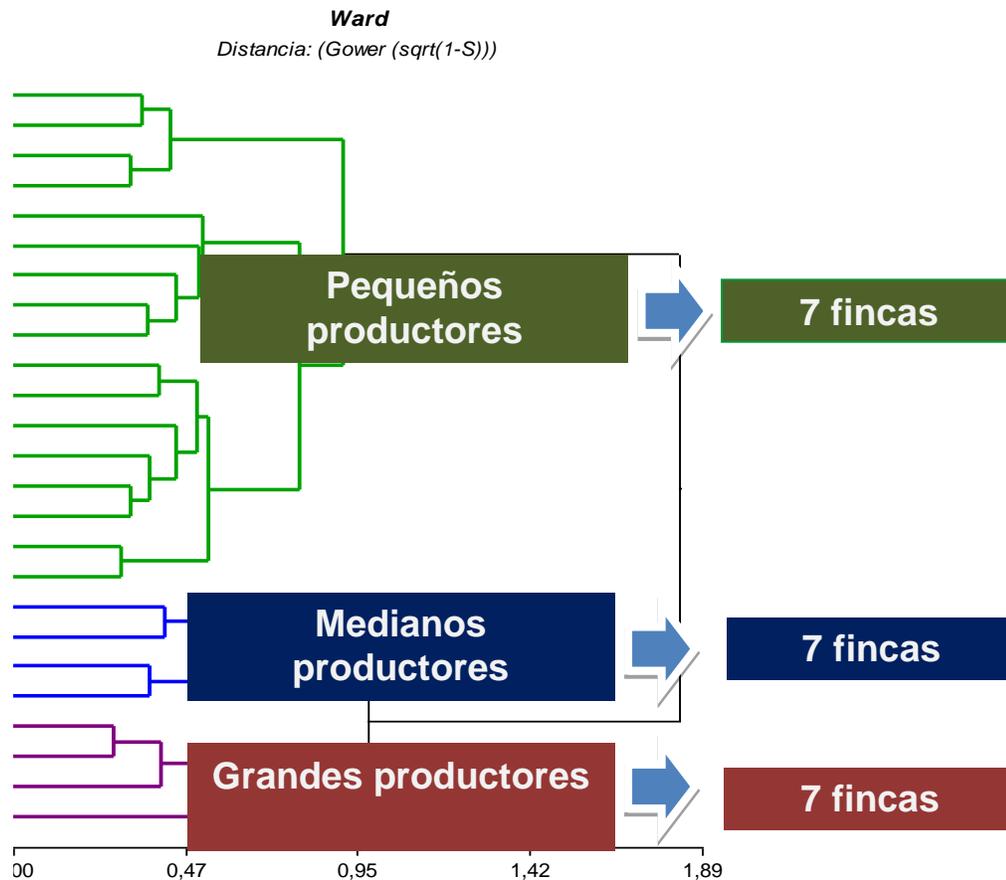
El presente estudio se realizó en los Municipios de Paiwas y Río Blanco, ubicados en el departamento de Matagalpa, donde predominan una estación tropical seca y una estación

tropical húmeda con una temperatura que oscila entre los 16 y 25° centígrados. El Municipio de Paiwas, se encuentra ubicado en el centro de Nicaragua a 218 km de la capital Managua. Este municipio cuenta aproximadamente con 11.292 habitantes en la zona urbana y 40.036 habitantes en la zona rural, en total 51.328 habitantes, con una extensión territorial de 1,478 km<sup>2</sup>. Río Blanco, se encuentra ubicado en el centro de Nicaragua a 110 km. de la ciudad de Matagalpa y 220 km. de la capital Managua, su posición geográfica se sitúa entre las coordenadas 12° 56' de Latitud Norte y 85° 13' de Longitud Oeste (*Figura 3.1.*).



*Figura 3.1. Ubicación del área de estudio (Google maps 2011)*

## 2.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA



**Figura 3.2.** Conglomerados de productores de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp).

Como se explicó en el capítulo II (Caracterización de fincas productoras de leche en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua), mediante el método de Ward y distancia Euclídea a través del programa estadístico *INFOSTAT* se obtuvo conglomerados de fincas grandes, fincas medianas y fincas pequeñas tomando en cuenta los siguientes criterios: tamaño de la finca, tamaño del hato ganadero y producción.

Una vez conformados los conglomerados: fincas grandes (n=7), fincas medianas (n=19) y fincas pequeñas (n=37), se escogieron siete fincas al azar de cada grupo de conglomerado (*Figura 3.2.*), para realizar la verificación del cumplimiento de los 5 principios y 36 criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

Las iniciativas que dieron origen a esta versión de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera fue gracias al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a través del apoyo técnico de expertos del Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente (GAMMA), que trabajaron desde el 2007 en conjunto con Secretaría de la Red de Agricultura Sostenible (RAS) y diferentes niveles de socios en América Latina para la creación de la Norma. El Grupo GAMMA de CATIE ha estado trabajando en la producción sostenible de ganado en Latinoamérica por medio de un enfoque de desarrollo integral desde 1995, integrando temas de producción, ambientales y sociales con el objetivo de reducir la degradación ambiental, incrementar la productividad, generar servicios ambientales; así como evaluar diferentes incentivos para la adopción de mejores prácticas y sistemas silvopastoriles (SSP) en las fincas. La recopilación de resultados de investigaciones desde 1995 fueron los insumos más importantes para la creación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

Para obtener la última versión de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y después de recibirse los insumos de GAMMA, se realizó un proceso de consulta pública que fue conducido por la RAS desde agosto del 2009 hasta marzo del 2010 de acuerdo con el “*Código de Buenas Prácticas para el Establecimiento de Normas Sociales y Ambientales de ISEAL Alliance*” con dos rondas de 60 días de consulta en línea, talleres locales y auditorías de prueba. Con todas las sugerencias recibidas de diferentes sectores, el Comité Internacional de Normas de la RAS conformado por 12 asesores expertos en calidad de voluntarios se reunió durante marzo y abril del 2010 para escribir el borrador final de esta norma y aprobó la versión actual en julio del 2010.

La Norma de Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera está estructurada por cinco principios nuevos que incluyen treinta y seis criterios adicionales, siete de estos son criterios críticos<sup>11</sup>. Las fincas ganaderas que quieran aplicar para las auditorías de certificación serán evaluadas con base en los 135 criterios (incluyendo 22 criterios críticos)

---

<sup>11</sup>**Principio:** es una verdad o ley basada en el razonamiento o acción que provee la justificación para los criterios e indicadores (Mendoza y Macoun 1999). La presente norma está compuesta de **5 principios**, cada uno de los cuales se basa en 36 **criterios**, los cuales son un medio para que los principios sean analizados en cuanto a la aplicación de buenas prácticas ambientales, laborales y agronómicas. Además la norma está compuesta por **7 criterios críticos**, los cuales son criterios que deberán cumplirse al 100%, caso contrario las fincas no podrán certificarse aun que tengan el cumplimiento de todos los criterios de la norma.

de la Norma para Agricultura Sostenible de la RAS <http://www.sanstandards.org/sitio/subsections/display/30> y la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la RAS.

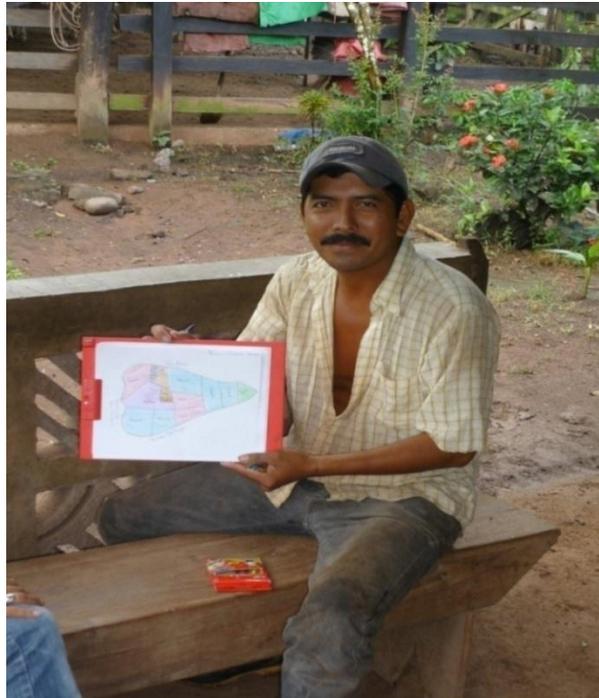
Para la verificación del principio 1 se realizó mediante información primaria o secundaria y verificación directa en campo a través de variables que se podían medir o monitorear directamente en campo para comprobar si los productores cuentan con tenencia física de mapas, registro de historial del ganado, plan de alimentación, uso correcto de suministros, aplicación correcta de vacunas y desparasitantes, periodos adecuados de retiro de medicamentos, plan de control de plagas, medidas correctas para la protección de fuentes de agua, y entre otros aspectos. A continuación se presentan los métodos a detalle con los que se midió cada uno de los criterios que hacen parte del principio 1.

### **2.2.1. PRINCIPIO 1: SISTEMA DE MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO**

*Criterio 1: La finca debe contar con un plan de uso de la tierra, en el que se identifiquen y ubiquen en un mapa las áreas destinadas a:*

- a. Ganado: pastizales y otras fuentes de alimentación*
- b. Conservación y restauración de ecosistemas*
- c. Áreas restringidas y vulnerables.*
- d. Otros usos de la tierra*

Para realizar la verificación de este criterio, se indago la tenencia física de un mapa, croquis o plano donde se aprecien los límites físicos de la finca, delimitación de usos de suelo y fuentes de agua (*Figura 3.3.*).



**Figura 3.3.** Productores con uso de mapa de usos de suelo

*Criterio crítico 2: La finca debe demostrar que:*

- a. El ganado nació y fue criado en una finca certificada por la RAS: o
- b. Compra el ganado nacido y criado en fincas que no están certificadas, pero que no violan los siguientes criterios de la RAS
  - *Destrucción de un ecosistema de alto valor después del primero de noviembre del 2005 (criterio crítico 2.2);*
  - *Contratación de mano de obra infantil (criterio crítico 5,8);*
  - *Trabajo forzado (criterio crítico 5,10)*
  - *Discriminación (criterio crítico 5,2)*
  - *Maltrato de animales (criterio crítico 13,3);*
- e. El ganado comprado en estas fincas no certificadas debe permanecer un mínimo de seis meses en la finca certificada.

Es importante mencionar que la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera fue lanzada en Julio de 2010, y la primera verificación a los criterios se realizó por primera vez entre el periodo Enero-Julio 2010, tiempo que coincidió con la fase de campo de

la presente investigación, por lo que las fincas en estudio no están ni han estado bajo una normativa de certificación anteriormente. Por lo tanto este criterio no se tomó en cuenta para la calificación de las fincas, como este criterio hay otros que para la fecha no podían ser evaluados, debido a que la fase de implementación de la norma es superior y posterior a su lanzamiento, más adelante detallaremos otros de igual condición.

*Criterio crítico 3: La finca debe implementar un sistema de identificación individual del ganado desde su nacimiento o arribo a la finca, hasta su venta o muerte.*

La verificación de este criterio se la realizó mediante observación directa, comprobando que el productor cuente con registros o con alguna información que le permita tener conocimiento del historial de llegada, salida o muerte de su ganado.

*Criterio crítico 4: Se prohíbe la presencia de animales transgénicos o clonados en las fincas certificadas.*

Dado que la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera deja en claro que no permite la alteración genética o transgenia en animales de fincas certificadas y promueve la producción de alimentos de fuentes que conserven su integridad genética. Mediante este criterio se verificó que los productores no realicen técnicas de clonación, esto mediante observación en registros verificando información del historial de llegada y origen de los animales.

Sin embargo, es importante mencionar que en la actualidad no existen bovinos transgénicos disponibles comercialmente; y, además la Unión Europea prohibió el ingreso de alimentos provenientes de animales clonados de países en vía de desarrollo incluyendo Nicaragua a países importadores de la Unión Europea.

*Criterio 5: La finca debe implementar un plan de alimentación que asegure la nutrición de los animales en conformidad con los requisitos fisiológicos, productivos y de bienestar animal del ganado.*

Este criterio se verificó mediante la ayuda de información secundaria (revisión bibliográfica acerca de las cantidades adecuadas de materia seca y materia verde que una

vaca debe consumir), entrevista directa con el agricultor para obtener datos de los porcentajes de pastura y forraje que administra y consume una vaca y determinar si la cantidad de alimento es la adecuada de acuerdo a su peso corporal.

*Criterio 6: La finca debe suministrar agua apta para el consumo del ganado en cantidad y continuidad suficiente. El sistema de abastecimiento de agua debe incluir:*

- a. Medidas para proteger las fuentes de agua de daños y contaminación
- b. Actividades de mantenimiento

Para verificar el cumplimiento de este criterio se realizó una revisión física de los apartos e instalaciones constatando que el ganado tenga libre acceso al agua, pues a su limitación el animal restringe automáticamente el consumo de alimento, perjudicando de esta manera la ganancia de peso. También mediante información brindada por el productor se verificó que las fuentes de agua sean de origen potable ubicadas en bebederos y en lugares estratégicos, o si el agua era de pozo, esta debía mantenerse con sus alrededores cercados limpios y su cobertor bajo seguridad. Es recomendable que la fuente de agua estuviera ubicada cerca de los potreros, a una distancia no más de 1 km. como máximo, evitando de esta manera el desgaste de energía del ganado en su recorrido, además de que se deben mantener en un buen estado de limpieza (IICA Y SAG 2009).

*Criterio crítico 7: Los siguientes productos no deben ser suministrados a los animales:*

- a. Productos o subproductos prohibidos por las leyes o regulaciones nacionales para la alimentación del ganado;
- b. Cualquier sub-producto animal que tenga origen en mamíferos o aves o de excremento de animales.

La evaluación de este criterio se llevó a cabo mediante una inspección de los envases, bolsas y etiquetas, y a través de información dada por los productores, donde se constató que el uso de productos esté de acuerdo con las normas y regulaciones dadas en Nicaragua en lo que se refiere a la ganadería; así mismo, mediante observación directa y conversaciones con los productores se verificó que los productores no suministren subproductos animales para alimento, y que no se administren pasturas y forrajes al ganado sin que hayan cumplido el periodo de retiro. También se verificaron las facturas/recibos de

compras de insumos (concentrados) para confirmar que no hay evidencia de compra de estos productos.

*Criterio 8: La finca debe implementar un programa de salud de hato aprobado por veterinarios, profesionales o proveedores de servicios veterinarios autorizados, incluyendo las vacunas requeridas por las autoridades reguladoras de salud animal.*

La evaluación de este criterio se llevó a cabo mediante una inspección de uso de libretas, cuadernos, o registros que el productor lleva de las actividades diarias, en donde se tomó en cuenta si existen datos o fechas de vacunación, desparasitación, y uso de medicamentos sintéticos. Se solicitó a los productores un plan, protocolo o guía por escrito que contenga las instrucciones de aplicación, con el tipo y dosis de cada producto según la edad, problema o ciclo reproductivo.

*Criterio crítico 9: Todos los medicamentos deben ser administrados siguiendo estrictamente las instrucciones en la etiqueta, incluyendo los periodos de retiro y las fechas de vencimiento. Se permiten variaciones a las dosis solo cuando estas son aprobadas por veterinarios, profesionales o proveedores de servicios veterinarios autorizados.*

El cumplimiento de este criterio se verificó mediante observación directa, asegurándose que los medicamentos sean administrados de acuerdo a las instrucciones establecidas o verificando que el productor cuente con una receta médica, además se constató a través de conversaciones directas con el productor si se está tomando en cuenta el periodo de retiro de los animales cuando se les haya administrado algún medicamento de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta.

*Criterio crítico 10: La finca debe utilizar únicamente medicamentos para ganado, aprobados y registrados por las respectivas autoridades reguladoras de salud animal. Está prohibido el uso de las siguientes sustancias:*

- Sustancias para el manejo de pastizales incluidas en la Lista de Plaguicidas Prohibidos de la RAS
- Sustancias organocloradas

- Anabólicos para promover la ganancia de peso
- Hormonas para estimular mayor producción
- Antibiótico como medicamento preventivo, excepto en el caso de cirugías
- Clenbuterol, Dietilestilbestrol (DES), Dimetridazol, Glicopéptidos, Ipronidazol;
- Cloranfenicol, Fluoroquinolonas, Furazolidona.

La evaluación de este criterio se llevó a cabo con una inspección de las libretas, registros, envases vacíos, etiquetas y comprobantes de compra (recibos/facturas cuando había) que permitan verificar que el productor no esté usando sustancias prohibidas estipuladas tanto por la norma de Ganadería Sostenible como por la regulación y Normativa de Nicaragua.

*Criterio critico 11: La finca debe implementar un programa de reproducción que incluya registros de las actividades y periodos de reproducción. La finca debe evitar la endogamia en el hato.*

La verificación se realizó mediante la inspección de registros o anotaciones que permitieron saber si el productor contaba con un programa de reproducción del hato, control de la endogamia del hato, que tenga anotaciones de las actividades relacionadas a la reproducción de su hato. Así mismo, para determinar si las razas de ganado presentes en la finca eran apropiadas, se verificó que los productores cuenten con razas o cruces de ganado que sean adaptables al calor y la humedad.

*Criterio 12: La finca debe implementar un programa integrado de manejo y control de plagas para sus edificaciones e infraestructura.*

Para el cumplimiento de este criterio se verificó que el productor realice control mediante limpieza con desinfectantes para eliminar o evitar la reproducción de moscas (*Scatophaga stercoraria*) y garrapatas (*Ixodes ricinus*). Así mismo, mediante observación directa, se verificó que se realicen inspecciones para asegurar que no existan hábitats que favorezcan la reproducción de plagas; además se verificó que los productores tengan registros de fechas, duración, localidad, tipo de plaga, mecanismo de control y daño estimado.

## **2.2.2. PRINCIPIO 2: MANEJO SOSTENIBLE DE PASTURAS**

*En cuanto a la verificación del principio 2 se realizó mediante información primaria mediante conversaciones directas con los productores y verificación directa en campo determinando si los productores proporcionan pasturas en cantidades adecuadas mediante la técnica de botanal; además se realizó medición de pendientes, erosión y degradación de suelos.*

*Criterio 1: La finca debe implementar y documentar un plan de manejo de pasturas y tierras de pastoreo.*

El adecuado manejo de pasturas considera la interacción de todos los componentes físicos (adecuado control de malezas), químicos, biológicos (incorporación de nutrientes al suelo mediante aplicación adecuada de fertilizantes, compost, bocashi), y socioeconómicos (optimizando costos de producción mediante el uso de insumos internos a la finca) de los sistemas de producción para contribuir a la productividad de la pastura, proporcionar una adecuada cobertura del suelo, minimizar el deterioro del ambiente y mejorar los medios de vida de los ganaderos.

Con lo antes mencionado, se verifíquen campo mediante recorridos por la finca, que los productores realicen una adecuada selección de los terrenos donde se establecen las pasturas, selección de la especie de herbácea (gramínea, leguminosas, asociaciones), manejo de programas de fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades de las pasturas, y a la vez tengan un programa documentado especificando de las actividades a realizar.

*Criterio 2: La finca debe producir la mayoría de su alimento y forraje, a menos de que sea imposible debido a condiciones adversas atípicas.*

Para verificar si el productor está cumpliendo con este criterio, se estimó el pasto anual disponible mediante la técnica de botanal, utilizando el cuadrado de 50 cm x 50 cm en

donde de forma sistemática (diagonal), se tomaron 15 muestras por hectárea. Con los datos obtenidos se realizó el cálculo de producción aplicando la siguiente fórmula:  $Y = a + b * X$ , (Mannetje y Haydock 1963), donde:

**Y**= peso seco de la muestra considerada;

**a**= peso seco mínimo;

**b**= incremento del peso seco por cada unidad de aumento del patrón y

**X**= patrón considerado

De acuerdo a los requerimientos del total de unidades animales presentes en la finca se calculó si la cantidad de Kg de materia seca por hectárea (Kg/ha) es suficiente en la finca.

Además se verifico con facturas/recibos de compras de insumos (concentrados) y con base al número del hato se calculó las cantidades de concentrados que estaban suministrando del mismo.

*Criterio 3: La finca debe seleccionar especies de forraje para la producción ganadera sostenible que no afecten negativamente a otros ecosistemas y tomando en consideración lo siguiente:*

- a. Las condiciones agroecológicas*
- b. Los índices de producción*
- c. El valor nutricional*
- d. La resistencia a las plagas o las condiciones climáticas adversas*

El cumplimiento de este criterio se realizó mediante información secundaria relacionada a pasturas, para conocer los contenidos nutricionales de las diferentes especies presentes en la zona de estudios y que habían sido analizadas (con otros fines) de diferentes investigaciones y que sirvieron para establecer parámetros especialmente nutricionales. De acuerdo al tipo de pasto que el productor tenía en su finca se comprobó si el tipo de pasto se adaptaba a las condiciones climáticas como lluvias, sequias, sombra de los sistemas silvopastoriles y características del suelo, valor nutricional y resistencia a pastoreo, plagas y enfermedades

*Criterio 4: La finca debe prevenir la degradación de pasturas*

a. La cantidad y la calidad de la cubierta vegetativa

Para determinar el estado de las pasturas y posible degradación, y conocer la cobertura de suelo se realizó la técnica del botanal (Mannetje y Haydock, 1963). Por medio de la apreciación visual se determinó la composición de la cobertura del suelo, los datos se categorizaron en: pastura mejorada, pastura natural, maleza y suelo desnudo, todos estos expresados en porcentajes.

b. Reducción de la erosión del suelo, particularmente en las áreas de paso y en pendientes pronunciadas

Para la verificación de este criterio se realizaron los siguientes pasos:

1. Se categorizó la erosión del suelo con el uso de la Guía de Usos de las Tierras del MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica), y la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (Cubero 2001), en el cual se señala las diferentes categorías de erosión del suelo:

- **Nula:** sin síntomas (**nivel 1**)
- **Ligera:** la presencia de pedestales<sup>12</sup> de poca altura (menores a 3cm) es un índice de erosión leve, lo mismo que las marcas livianas de pisoteo de pastos (**nivel 2**)
- **Moderada:** presencia generalizada de canaliculos o surcos<sup>13</sup> poco profundos entre las macollas de gramíneas, en pastos (3 a 5 cm). En esta categoría se ha perdido hasta un 50% del horizonte A (**nivel 3**)

---

<sup>12</sup>**Pedestales:** Cuando un suelo que se erosiona fácilmente está protegido contra la erosión producida por el salpicado del agua por una piedra o por la raíz de un árbol, quedan pedestales aislados cubiertos por el material resistente en el terreno circundante. La erosión del suelo circundante demuestra que esta es principalmente el resultado del impacto de las gotas de agua más que de una corriente de superficie, si en la base del pedestal la socavación es escasa o nula (FAO 2000)

<sup>13</sup>**Canaliculos o surcos:** Se producen al encauzarse el agua de escurrimiento en las líneas de menor resistencia del suelo (Russo 1999).

- **Severa:** se observa abundantes canículas y surcos abundantes, con macollas sobre pedestales (5 a 10 cm) de tierras en pastos (**nivel 4**)
  - **Muy severa:** se produce un micro relieve con cárcavas<sup>14</sup> profundas en, y en otros hay truncación extrema de los horizontes superficiales, con o sin la presencia de cárcavas (**nivel 5**)
2. Con el nivel de erosión ya conocido en cada uno de los potreros de las fincas se verificó mediante observación directa las diferentes prácticas de corrección de la erosión realizadas por los productores: siembra de árboles, mantenimiento de cubierta vegetal en cárcavas, cercas vivas simples y multi - estrato, establecimiento de zonas de protección de las fuentes de agua.

*Criterio 5: El pastoreo en pendientes con más de 30 grados solo se permite donde no hay signos de erosión de suelo generada por el ganado. De lo contrario, la presión del pastoreo debe reducirse.*

Para la verificación de este criterio se realizó una verificación física (se llegaba a las fincas sin avisar) en campo de la presencia o no de animales en pendientes superiores a 30 grados.<sup>15</sup>

### **2.2.3. PRINCIPIO 3: BIENESTAR ANIMAL**

Para la verificación del principio 3 se hicieron observaciones y verificación directa en campo; inspecciones constantes en la finca sin previo aviso; y conversaciones con productores y veterinarios. A continuación se realiza un detalle de la forma de verificación realizada por cada criterio de este principio.

---

<sup>14</sup>**Carcavas:** zanjas mas o menos profundas originadas por socavamientos repetidos sobre el terreno, debido al flujo incontrolado del agua que escurre ladera abajo (Cubero 2001).

<sup>15</sup> La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive o sea una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales; 30 grados es una categoría de pendiente ondulado. (Cubero 2001)

*Criterio crítico 1: La finca debe documentar un programa de bienestar animal que incluya el proveer espacio, prevenir enfermedades, evitar hambre y sed, así como minimizar el temor, el estrés y el dolor.*

Para evaluar este criterio se inspeccionaron los recipientes y los lugares donde los animales tienen acceso a satisfacer sus necesidades de agua, entre ellas: bebederos, tanques de almacenamiento de agua y pozos, también la verificación de aguadas en los apartos, así mismo se inspeccionó que exista un espacio adecuado para el ganado, cuando están confinados o a la hora del ordeño y que se provea suficiente alimento y de calidad, y que se promueva un ambiente limpio para la prevención de enfermedades; como también se verificó mediante observación física y entrevistas con los empleados para que describan el manejo que realizan al ganado, de que no efectúen operaciones que puedan ocasionar estrés, dolor y sufrimiento, y el tiempo dedicado a los animales y las cantidades de alimentos que suministran a los animales.

*Criterio 2: Las instalaciones para el manejo animal deben minimizar el estrés en los animales y el riesgo de accidentes, y deben considerar:*

- a. Espacio suficiente y limpio
- b. Aislamiento de los animales heridos o enfermos
- c. Ventilación natural
- d. Protección del sol, lluvia.

La evaluación de este criterio se realizó mediante observación directa en los diferentes espacios que ocupa el ganado dentro de la finca para constatar que las instalaciones estén limpias y que se den las condiciones adecuadas para el completo bienestar del ganado

Para la evaluación se tomó como referencia algunas especificaciones internacionales usadas en el Manual Técnico de Buenas Prácticas Agropecuarias: (Moreno *et ál* 2007 y FAO 2007).

1. El piso debe ser duro, preferiblemente de concreto, con el fin de facilitar el aseo en el confinamiento.
2. La seguridad del piso se da principalmente en el terminado que debe ser rústico, para evitar accidentes. La seguridad es fundamental para la comodidad de los animales. Para la seguridad, también influye la pendiente del piso, entre 3 y 5%, no mayor.
3. Para mantener el ganado semi estabulado, debe proyectarse un piso sólido y cómodo y tener un plan de aprovechamiento del estiércol como compost o como combustible (para producir biogás), o para cultivar lombrices, entre otras muchas opciones.
4. Si el ganado va a estar semi estabulado el animal debería tener las condiciones necesarias para su bienestar como espacio suficiente para moverse y poder manifestar sus necesidades (hambre, sed etc.) y emociones (sueño, agotamiento, frío etc.).

*Criterio Crítico 3: La finca no debe maltratar a los animales, incluyendo:*

- a. El uso de objetos afilados
- b. El uso inapropiado de sustancias irritantes, incluyendo la potasa para marcación
- c. Mover a los animales de forma que se les cause dolor.

La verificación de éste criterio se realizó mediante observación directa para evaluar la forma en que el productor y sus colaboradores manejan a los animales (presencia de marcas o heridas en los animales) y visitas sin aviso para observar el manejo que el productor o trabajadores de la finca proporcionan a los animales.

*Criterio 4: Las técnicas de identificación animal deben minimizar el sufrimiento de los animales y deben ser realizadas por personal capacitado.*

La evaluación se realizó por medio de una apreciación visual a los animales en donde se observó el tipo de identificación (fierro caliente, tatuaje, arete) que presentan.

*Criterio 5: La finca debe realizar la eutanasia en forma rápida y eficaz en los animales desahuciados*

La inspección de este criterio se realizó mediante conversaciones y consultas directas con el productor de la finca para conocer que hace cuando los animales están desahuciados.

*Criterio 6: La finca debe garantizar que los recién nacidos sean alimentados con calostro. Los terneros deben consumir leche hasta que su crecimiento permita que digieran forraje u otras fuentes de alimento. Las prácticas de destete no deben ser estresantes*

El cumplimiento de este criterio se realizó mediante observación visual, entrevistas directas al productor y trabajadores de la finca, con la finalidad de verificar si los recién nacidos consumen calostro para garantizar la absorción de anticuerpos naturales.

*Criterio crítico 7: La castración debe realizarse a la edad más temprana posible para minimizar el dolor y solo utilizando métodos quirúrgicos o emasculación. Los animales castrados después de los dos meses de edad deben tratarse con medicamentos para el dolor.*

La verificación de este criterio, se la realizó mediante entrevistas directas al productor, trabajadores de la finca y observación visual, constatando que el proceso de castración se ejecute antes de los cuatro meses de edad, o si la finca adquiere animales adultos, la castración debe ser realizada quirúrgicamente o por emasculación.

En el caso de que los productores realizaran castración después de los dos meses de edad, se verificaba que estos animales sean tratados para disminuir el dolor, mediante observación de antiinflamatorios presentes en la finca.

*Criterio 8: Los terneros de menos de cinco meses de edad pueden descornarse por medio de procesos químicos o con un hierro caliente. Si tienen más edad, solamente se permite el despunte de los cuernos.*

La verificación de este criterio, se la realizó mediante entrevistas directas al productor y trabajadores de la finca, constatando que el proceso de topizado se haya realizado con calor antes de los cinco meses de edad, o si la finca adquirió animales con cuernos, que se haya efectuado el despunte y que todos estos procesos se realicen con la mejor cautela posible, sin estrés ni demasiado dolor.

*Criterio 9: Cuando se practica inseminación artificial y se requiere la identificación de vacas en celo, los métodos de detección no deben afectar negativamente el bienestar del animal.*

Este criterio se verificó mediante observación directa, entrevistas con el productor y trabajadores de la finca para comprobar el tipo de métodos que están usando para la detección de celo de las vacas y poder constatar que no sean métodos que atenten contra el bienestar animal.

A continuación se presentan métodos adecuados para detectar el celo sin atentar el bienestar animal del ganado:

1. Un método fácil, sencillo y que no atenta contra el bienestar animal es tomando en cuenta el patrón de comportamiento que cambia gradualmente desde el comienzo al final del celo (Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal 2008).
2. Otro indicador de que una vaca está en celo es cuando se mantiene quieta y se deja montar por sus compañeras o por un toro (Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal 2008).
3. Otro indicador para saber exactamente el periodo que una vaca entra en celo es tener un registro que lleve datos de los partos de las vacas. Una vaca en buen estado corporal (3-4)<sup>16</sup> puede tener partos cada 12 o 15. Por lo tanto esto también

---

<sup>16</sup> A cada condición corporal se le da un valor numérico denominado score, que varía de 1 a 5 en el siguiente orden: (1) muy flaca (2) flaca (3) regular (4) buena (5) gorda.

sería un buen indicador para saber cuándo una vaca entra en celo, sumado al comportamiento.

*Criterio 10: debe realizarse una inspección por parte del personal competente para determinar la aptitud de los animales antes de viajar. Excepto en caso de emergencias o de tratamiento médico, no deben transportarse los animales con las siguientes condiciones:*

- a. Animales enfermos y con heridas severas, incluyendo aquellos que tengan heridas quirúrgicas abiertas
- b. Hembras separadas de sus crías antes de que transcurran 48 horas después del parto;
- c. Vacas en el último mes de preñez

La evaluación de este criterio se constató mediante entrevistas directas al productor, empleados de la finca, y transportistas para verificar la forma y las condiciones en que viajan los animales.

*Criterio 11: Las estructuras e instalaciones para cargar y descargar animales deben garantizar la seguridad del animal*

El cumplimiento de este criterio se verificó mediante observación directa constatando que las instalaciones para carga y descarga cumplan con las condiciones de seguridad animal.

A fin de realizar una adecuada evaluación se tomó en consideración algunas especificaciones para el transporte del ganado dadas por Sánchez (2006) quien menciona que las rampas y corrales deben estar en buen estado, tener pisos antideslizantes, evitar que las rampas sean excesivamente empinadas y no sobrepasen los 30°.

*Criterio 12: Los vehículos y procedimientos de transporte de las fincas, incluyendo aquellos contratados externamente, deben garantizar la seguridad y el bienestar de los animales*

El cumplimiento de este criterio se constató mediante observación visual a los medios de transporte y se evaluó de acuerdo a las especificaciones para el transporte del ganado dadas por Sánchez (2006) quien dice que los pisos de los vehículos deben tener características anti-derrapantes y de preferencia deben contar con tiras de madera o metal formando cuadros de alrededor de 25 cm. de lado. La puerta de los vehículos debe funcionar como rampa y contar con las protecciones laterales correspondientes, sobre todo en los lugares que exista el embarcadero. Los carros además de permitir ventilación correcta, deberán construirse de tal manera que los animales no puedan sacar al exterior partes corporales y que pueda ser adaptado un techo como protección en caso necesario. En las mejores condiciones de camino la velocidad máxima recomendable será de 70 Km/h.

#### **2.2.4. PRINCIPIO 4: REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO**

La verificación del principio 4 se realizó mediante conversaciones y entrevistas a productores y veterinarios. Más abajo se detalla la metodología de verificación por cada criterio.

*Criterio 1: La digestibilidad del alimento y el forraje debe mejorarse y las prácticas de alimentación deben cambiarse para reducir las emisiones de metano de la fermentación entérica del ganado.*

Se verificó mediante consulta con el productor y observación visual que los productores o trabajadores de la finca suministren forraje molido o triturado y que las pasturas o forraje sean suministrados en un estado de madurez adecuado.

*Criterio 2: Los efluentes producidos por el ganado en las instalaciones de las fincas deben controlarse, contenerse y tratarse para reducir las emisiones de metano*

Se verificó que se dé un tratamiento a la mayor cantidad posible de los residuos orgánicos (estiércol y orina) generados en la finca, y se observó que los productores den un manejo al estiércol en forma de compost, como subproducto del biogás o como lombricompost y, o cualquier alternativa que impida que estos residuos se conviertan en contaminantes de los recursos naturales: suelo, agua y aire o que incrementen la emisión.

*Criterio 3: En áreas en las que el ecosistema natural clímax tiene una cobertura de dosel, menor al 20% la finca debe tener áreas destinadas para la conservación o recuperación de los ecosistemas naturales, que equivalgan como mínimo al 20% del área de producción ganadera. En todos los demás ecosistemas, la finca puede cumplir este requisito proporcionando una cobertura de dosel de 20% en todos sus potreros.*

Mediante el levantamiento de los usos de suelo, se verificó que la finca destine un mínimo del 20% de la finca a áreas de conservación (bosque primario, bosque secundario y zona ribereñas).

Para determinar la cobertura arbórea de árboles en un potrero, de cada árbol o unidad se midieron las áreas que estaban bajo influencia de la copa de los árboles presentes en cada parcela (100m<sup>2</sup>) de cada potrero de la finca, en dos direcciones perpendiculares, (Lemus *et al* 2008), o con la fórmula de elipse (Esquivel 2003). El cálculo del área de cobertura de cada copa se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$AC: \Pi (DC_1 * DC_2) / 4$$

Dónde:

AC = Área de cobertura

DC1 = Diámetro de copa 1

DC2 = Diámetro de copa 2

$\Pi$  = 3.1416

Para obtener la cobertura total del potrero se sumó las áreas de cobertura de cada árbol. Con la cobertura de todos los árboles y el área del potrero se estimó la cobertura arbórea por hectárea mediante la siguiente fórmula:

$$\%CA = \Sigma CA / AP * 100$$

Dónde:

CA = Cobertura arbórea

$\Sigma$  = Sumatoria de todas las copas de árboles

AP = Área total del potrero

100 = Factor de conversión a %

## 2.2.5. PRINCIPIO 5: REQUISITOS AMBIENTALES ADICIONALES

En general, los criterios del principio 5 se verificaron mediante conversaciones directas con productores y veterinarios; además de observaciones directas en fincas. Más adelante se detalla la forma de verificación por cada criterio.

*Criterio 1: El impacto negativo del ganado en los ecosistemas acuáticos debe reducirse de forma efectiva asegurando que el ganado reciba el alimento y agua adecuados dentro de las tierras de pastoreo y que hayan barreras físicas entre el ganado y los ecosistemas acuáticos. Las rutas por donde el ganado cruza los ecosistemas acuáticos deben seleccionarse y manejarse de formas que minimicen el daño.*

Para evaluar éste indicador se verificó que el ganado no tenga acceso directo a los cuerpos de agua, además se evaluó físicamente la no permanencia o presencia de ganado cerca o en la periferia de áreas de bosque y a cuerpos de agua (presencia de pizoteo o estiércol); además cuando se da el caso de que los animales requieren el paso por ecosistemas acuáticos o terrestres se constató mediante observación directa que existan rutas establecidas en los ecosistemas.

*Criterio 2: El riesgo de ataques al ganado por parte de depredadores debe ser minimizado a través de la ubicación adecuada del ganado y la colaboración con las autoridades ambientales locales o grupos de especialistas*

*Este criterio se verificó mediante observación directa y preguntas al productor o trabajadores de la finca para determinar el tipo de cuidado que tienen las personas cuando los animales están ubicados en potreros cercanos a los bosques.*

*Criterio 3: Los medicamentos deben almacenarse de forma segura para minimizar los riesgos de la salud humana y al ambiente y de conformidad con las instrucciones de la etiqueta original.*

Para el cumplimiento de este criterio se verificó que la finca cuente con recipientes adecuados para almacenar los envases de medicamentos vacíos para evitar cualquier impacto contra la salud humana y ambiente, así como revisar que los envases deben ser almacenados de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta. También se confirmó si las fincas tienen sus bodegas, con los sitios rotulados para este tipo de productos.

*Criterio 4: La finca debe tratar y desechar conforme a la ley de los desechos bio infecciosos utilizando el etiquetado y la separación física de estos en sitios identificados y de acceso restringido. La finca puede escoger entregar los desechos a un sistema de recolección autorizado. La finca debe enterrar o incinerar a los animales muertos con rapidez para eliminar el riesgo de contaminación.*

El cumplimiento de este criterio se verificó mediante observación directa a los botaderos de basura constatando que existan áreas destinadas solo para los desechos bio-infecciosos dentro de la finca, también se realizó consultas al productor y trabajadores de la finca para saber que hacen con los desechos bio-infecciosos, si los votan a la basura común o les dan algún manejo. Por otro lado, para comprobar si los animales que fallecen en la finca son tratados y enterrados lo más rápido posible, se realizó mediante consultas al productor y trabajadores de la finca para obtener información de cómo realizan este proceso, cuánto tiempo tardan en enterrar a un animal, donde lo entierran (cerca o lejos de las instalaciones) y toda la información necesaria para determinar si el productor de la finca toma las medidas necesarias para evitar riesgos de contaminación.

En el *Cuadro 3.1* se presenta el resumen de los métodos de verificación de cada uno de los principios, es importante mencionar que no se evaluó el criterio 2 del Principio 1 dado que la norma ganadera fue lanzada en Julio de 2010 y la primera verificación fue entre el periodo Enero-Julio 2010, por lo que las fincas en estudio no están ni han estado bajo una normativa de certificación anteriormente.

**Cuadro 3.1. Resumen de metodologías para la verificación en los criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera**

Principios		Criterios	Métodos de verificación
<b>Principio 1</b>	C1	Mapa de usos de suelo	<b>Observación y verificación directa en campo de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenencia física de mapas.</li> <li>• Registro de historial del ganado.</li> <li>• Plan de alimentación.</li> <li>• Uso correcto de suministros.</li> <li>• Vacunas y desparasitantes.</li> <li>• Periodos de retiro de medicamentos.</li> <li>• Adecuado control de plagas</li> </ul> Medidas de protección de fuentes de agua
	CC2	Ganado nacido y criado en finca certificada(NE)	
	CC3	Sistema de identificación individual	
	CC4	Prohibida la presencia de animales transgénicos	
	C5	Plan de alimentación	
	C6	Agua apta para el consumo de ganado	
	CC7	Prohibido suministrar subproductos animales	
	C8	Programa de salud	
	CC9	Administrar medicamentos siguiendo instrucciones	
	CC10	Medicamentos aprobados por autoridades de salud	
	C11	Programa de reproducción	
	C12	Programa integrado de manejo y control de plagas	
<b>Principio 2</b>	C1	Implementar un plan de manejo de pasturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica de botanal.</li> <li>• Conversaciones e información secundaria.</li> <li>• Uso de la guía de degradación de suelos.</li> <li>• Medición de pendientes</li> </ul>
	C2	Producción de forraje dentro de la finca	
	C3	Selección de especies apropiadas de forraje	
	C4	Prevención de la degradación de pasturas	
	C5	Pastoreo en pendientes de más de 30° sin erosión	
<b>Principio 3</b>	C1	Documentar un programa de bienestar animal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones y verificación directa</li> <li>• Inspecciones constantes en las fincas.</li> <li>• Conversaciones con productores y veterinarios.</li> <li>• Entrevistas</li> </ul>
	C2	Instalaciones deben minimizar estrés en animales	
	CC3	La finca no debe maltratar a los animales	
	C4	Identificación animal sin sufrimiento	
	C5	Eutanasia en forma eficaz en animales desahuciados	
	C6	Recién nacidos alimentados con calostro	
	C7	La castración debe ser a la edad más temprana	
	C8	Descorne apropiado	
	C9	Detección de métodos apropiados para IA	
	C10	Inspección de los animales antes de viajar	
	C11	Instalaciones para cargar y descargar animales	
	C12	Vehículos deben garantizar seguridad a animales	
<b>Principio 4</b>	C1	Mejorar digestibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversaciones con productores y veterinarios.</li> <li>• Entrevistas</li> </ul>
	C2	Control de efluentes de ganado en las instalaciones	
	C3	Conservación de ecosistemas	
<b>Principio 5</b>	C1	Reducción del impacto negativo a los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversaciones con productores y veterinarios</li> </ul>
	C2	Minimizar el riesgo de ataques de animales silvestres	
	C3	Almacenar medicamentos en forma segura	
	C4	Tratar y desechar los desechos bio-infecciosos	

(Principio 1) Sistema integrado de manejo de ganado. (Principio 2) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo. (Principio 3) Bienestar animal. (Principio 4) Reducción de la huella de carbono. (Principio 5) Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas. (C) criterio. (CC) criterio crítico (NE) No evaluado

## 2.3. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La metodología de calificación usada para verificar el cumplimiento de cada principio y criterio en las fincas, se basó en el sistema de calificación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la Red de Agricultura Sostenible (RAS). Este sistema de calificación asigna un porcentaje de calificación por el cumplimiento total o parcial de los criterios específicos y por el cumplimiento total de los criterios críticos de cada uno de los 5 principios. A continuación se muestra el reglamento de calificación más detallado de criterios específicos y criterios críticos usados para la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

1. **Cumplimiento de criterios específicos:** Para obtener y mantener la certificación, las fincas deben cumplir como mínimo con el 50% del cumplimiento de los criterios de cada principio y como mínimo con el 80% del total de los criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.
2. **Cumplimiento de criterios críticos:** los criterios críticos son aquellos que deberán cumplirse al 100% para que la finca se certifique o mantenga su certificación. En caso de haber un cumplimiento inferior a 100%, la finca no podrá certificarse.

En caso de no cumplir con las prácticas definidas en los criterios descritos en la Norma, este hecho resulta en una no conformidad. Existen dos categorías de no conformidades: 1) No Conformidad Mayor, y 2) no conformidad menor. A continuación, se explicada una de estas categorías:

- a. **No Conformidad Mayor<sup>17</sup> (NCM):** indica que un criterio específico o crítico tiene un cumplimiento menor a 50%.
  - b. **no conformidad menor<sup>18</sup> (ncm):** indica que un criterio específico o crítico tiene un cumplimiento igual o superior a 50%, pero menos de 100%.
3. **Cálculo final del porcentaje de cumplimiento:** el porcentaje final se calculó de la siguiente manera:

---

<sup>17</sup>Nomenclatura definida por la Red de Agricultura Sostenible

<sup>18</sup>Nomenclatura definida por la Red de Agricultura Sostenible

- a. **Porcentaje de cumplimiento por criterio:** a nivel de criterio, el puntaje se calculó de la siguiente manera.

**Cuadro 3.2.** *Categoría y porcentaje de cumplimiento*

<b>Categoría de cumplimiento</b>	<b>Porcentaje</b>
Cumplimiento	100%
No conformidad menor	=>50
No conformidad mayor	<50
No aplicable	No se incluye en el cálculo

**b. Porcentaje de cumplimiento por principio**

Se asigna a cada uno de los criterios de cada principio un porcentaje de calificación respectivo, luego se suman los porcentajes de los criterios por principio y la suma se divide entre el número total de los criterios conformados por el principio, con lo cual obtenemos el porcentaje de cumplimiento de un principio.

$$\% \text{ cumplimiento por Principio} = \frac{\sum (PC1 + PC2 + \dots \dots PCn)}{\text{número de criterios del principio}}$$

Donde:

P: principio

C: criterio

**c. Porcentaje de cumplimiento general**

Una vez que se cuenta con el porcentaje de cumplimiento por principio, se calcula la suma de porcentajes asignados a todos los principios. Esta suma se divide entre el número de principios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y se obtiene el cumplimiento general.

$$\% \text{ de cumplimiento general} = \frac{\sum (PC1 + PC2 + \dots \dots PCn)}{\text{números de criterios del principio}}$$

Donde:

P: principio

C: criterio

#### **4. Principios evaluados**

En las tipologías de las fincas, los principios que se evaluaron fueron los siguientes: Sistema de Manejo Integrado de Ganado Vacuno; Manejo Sostenible de Pasturas; Bienestar animal; Reducción de la huella de carbono y Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas; y, de cada criterio se evaluaron sus indicadores y los criterios que no poseen indicadores se calificaron directamente. A continuación se detalla un modelo de la matriz usada para la evaluación en el campo (*Cuadro 2.2*; y *Cuadro 2.3*).

**Cuadro 3.3.** Modelo de matriz de campo de principios y criterios usada para la calificación

Principios		Criterios	Total% (0-100%)
<b>Principio 1</b>	C1	Mapa de usos de suelo	
	CC2	Ganado nacido y criado en finca certificada	
	CC3	Sistema de identificación individual	
	CC4	Prohibida la presencia de animales transgénicos	
	C5	Plan de alimentación	
	C6	Agua apta para el consumo de ganado	
	CC7	Prohibido suministrar subproductos animales	
	C8	Programa de salud	
	CC9	Administrar medicamentos siguiendo instrucciones	
	CC10	Medicamentos aprobados por autoridades de salud	
	C11	Programa de reproducción	
	C12	Programa integrado de manejo y control de plagas	
<b>CALIFICACIÓN PRINCIPIO 1</b>			
<b>Principio 2</b>	C1	Implementar un plan de manejo de pasturas	
	C2	Producción de forraje dentro de la finca	
	C3	Selección de especies apropiadas de forraje	
	C4	Prevención de la degradación de pasturas	
	C5	Pastoreo en pendientes de más de 30° sin erosión	
<b>CALIFICACIÓN PRINCIPIO 2</b>			
<b>Principio 3</b>	C1	Documentar un programa de bienestar animal	
	C2	Instalaciones deben minimizar estrés en animales	
	CC3	La finca no debe maltratar a los animales	
	C4	Identificación animal sin sufrimiento	
	C5	Eutanasia en forma eficaz en animales desahuciados	
	C6	Recién nacidos alimentados con calostro	
	C7	La castración debe ser a la edad más temprana	
	C8	Descorne apropiado	
	C9	Detección de métodos apropiados para IA	
	C10	Inspección de los animales antes de viajar	
	C11	Instalaciones para cargar y descargar animales	
	C12	Vehículos deben garantizar seguridad a animales	
<b>CALIFICACIÓN PRINCIPIO 3</b>			
<b>Principio 4</b>	C1	Mejorar digestibilidad	
	C2	Control de efluentes de ganado en las instalaciones	
	C3	Conservación de ecosistemas	
<b>CALIFICACIÓN PRINCIPIO 4</b>			
<b>Principio 5</b>	C1	Reducción del impacto negativo a los ecosistemas	
	C2	Minimizar el riesgo de ataques de animales silvestres	
	C3	Almacenar medicamentos en forma segura	
	C4	Tratar y desechar los desechos bio-infecciosos	
<b>CALIFICACIÓN PRINCIPIO 5</b>			
<b>CALIFICACIÓN FINCA</b>			

(Principio 1) Sistema integrado de manejo de ganado. (Principio 2) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo. (Principio 3) Bienestar animal. (Principio 4) Reducción de la huella de carbono. (Principio 5) Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas. (C) criterio. (CC) criterio crítico.

## **2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

Una vez que se cuenta con el porcentaje de cumplimiento total de la norma (principios y criterios), se realizó un análisis estadístico *Anova* a través del programa *Info Stat* con la finalidad de compararlas diferencias entre el tamaño de finca y el cumplimiento total de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

Posteriormente se realizó análisis de varianza (ANDEVA) mediante el programa estadístico *Info Stat* con la finalidad de analizar el cumplimiento de cada uno de los criterios de la norma en las tipologías de finca y establecer comparaciones de porcentaje de cumplimiento entre las tipologías de fincas grandes, medianas y pequeñas.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

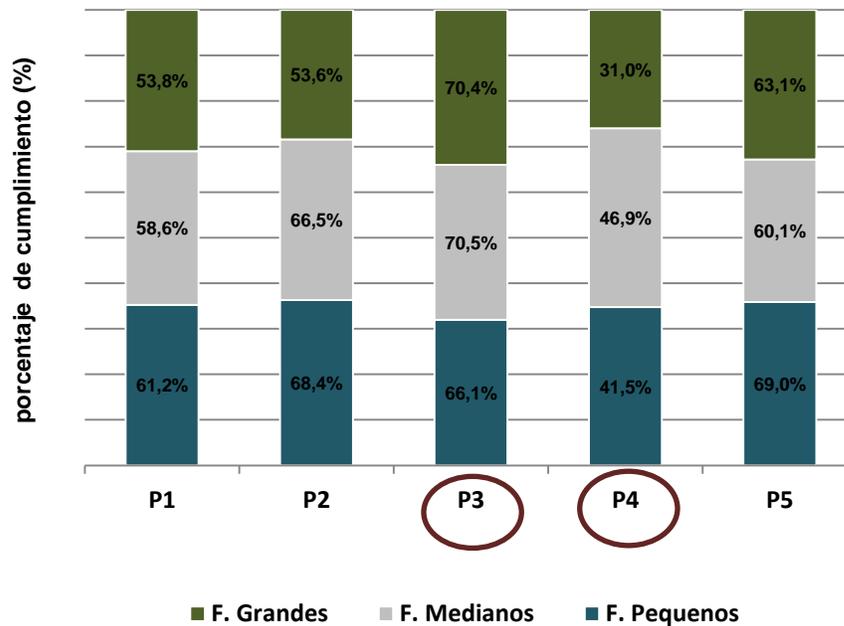
En la calificación general del cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en las 7 fincas seleccionadas de cada una de las tipologías, se encontró que las fincas pequeñas cumplieron 61,8%, fincas medianas obtuvieron 61,7% de cumplimiento, y las fincas grandes alcanzaron 57,2% de cumplimiento. Estos resultados indican que no existió diferencia significativa entre los diferentes grados de cumplimiento en las tipologías de fincas ( $p=0,2924$ ). Resultados similares obtuvo Castro (2011) en fincas de Esparza, Costa Rica donde no se encontró diferencias significativas entre el grado de cumplimiento de la Norma de Certificación de Ganadería Sostenible de Rainforest Alliance con el tamaño de fincas; además, Castro (2011) encontró niveles de cumplimiento en un rango de 55%-65%, resultando similares a los porcentajes de cumplimiento encontrados por el presente estudio. Estos resultados bajos en cuanto al cumplimiento de los principios y criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en la mayoría de productores se deben principalmente a que la mayoría de fincas todavía presentan prácticas de manejo tradicionales y carencia de alternativas amigables que tiendan a un manejo sostenible (FAO 2007).

Así también, en la presente investigación se pudo notar que las fincas grandes, las cuales obtuvieron menores porcentajes de cumplimiento cuentan con áreas menores de conservación (8,3%) en comparación con las fincas medianas (16,2%) y fincas pequeñas

(15,4%), esta situación se puede atribuir a que los productores de las fincas grandes poseen un mayor capital económico, pues además de recibir sus ingresos por venta de leche también se dedican a la cría y comercialización de novillos. Suarez (2009) en Río Blanco, Nicaragua y Cruz (2007) en Copan, Honduras también observaron que las fincas grandes tienen una mayor preocupación por consolidar un mayor capital y generar un mayor patrimonio en cuanto a infraestructura y equipos.

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DE MAYOR Y MENOR CUMPLIMIENTO EN LAS TRES TIPOLOGÍAS DE FINCAS**

Aunque las tres tipologías de fincas no obtuvieron diferencias significativas en el cumplimiento de los principios de la Norma. Sin embargo, el principio 3 (Bienestar Animal) obtuvo un mayor grado de cumplimiento tanto en la tipología de fincas medianas (70,5%) y fincas grandes (70,4%) (*Figura 3.4.*). Se observó que los productores se esfuerzan por dar un buen trato a sus animales a pesar de sus limitaciones. Estos resultados corroboran con estudios realizados por Alvarado *et ál* (2010) quien efectuó una encuesta de bienestar animal en países de la región OIRSA (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice, República Dominicana y México), y los productores demostraron que se esfuerzan por tratar de una forma adecuada a los animales y están conscientes que tratar bien a los animales podría traducirse de alguna forma en una mejora de sus ingresos; y además las exigencias de los países importadores en el área de carne de bovinos ha sido la fuerza que ha influenciado más en el conocimiento y adopción de algunas prácticas de Bienestar Animal adoptadas por los productores de la región. También, cabe destacar que Nicaragua ya cuenta con la ley 688, denominada “código de defensa y Protección de los animales” que fue aprobada el 02 de Diciembre de 2010. Lo que contribuirá aún más, sin duda a un mejoramiento de procesos y concienciación del bienestar animal por parte de muchos productores ganaderos.



**Figura 3.4.** Cumplimiento de los 5 Principios de la Norma de Ganadería Sostenible en las tres tipologías de fincas. Sistema integrado de manejo de ganado (P1) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo (P2) Bienestar animal (P3) Reducción de la huella de carbono (P4) Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas (P5).

Por el contrario, el Principio 4 (Reducción de la huella de carbono: basado en la digestibilidad de los alimentos, control de efluentes y presencia de áreas destinadas a la conservación), obtuvo menores porcentajes de cumplimiento con relación a los demás principios en las tres tipologías de fincas (Figura 3.4.). Sin embargo, a pesar de su bajo cumplimiento a nivel de principios, en las tres tipologías de fincas, este principio alcanzó un mayor grado de cumplimiento en la tipología de fincas medianas (46,9%) y fincas pequeñas (41,5%) con relación a la tipología de fincas grandes (31%). El mayor cumplimiento en las fincas medianas y pequeñas se puede atribuir a una mayor presencia de áreas destinadas a la conservación y mayor cobertura arbórea lo que contribuiría significativamente a la remoción de carbono, a diferencia de las fincas grandes que quizá por consolidar un mayor capital están ocasionando mayor desbalance en la oferta de recursos naturales (Suarez 2009); además, Villanueva *et ál* (2009), determinó que las fincas grandes tienen un menor puntaje incremental en áreas de bosque; así también, mediante el proyecto GEF/Silvopastoril implementado por el CATIE en Costa Rica, Nitlapan en Nicaragua y el

CIPAV en Colombia, probó el efecto de pago por servicios ambientales (PSA) sobre el grado de adopción por parte de los productores entre diferentes usos del suelo de producción y conservación, encontrándose que pequeños productores tenían mayores incrementos en la implementación de áreas con diferentes tipos de Sistemas Silvopastoriles (SSP) y Áreas de bosque (AB) (Zapata 2007, Casasola *et ál* 2009). Sin duda, el que las fincas pequeñas cuenten con mayores áreas de conservación contribuyó a que obtengan un mayor porcentaje de cumplimiento en este criterio.

### **3.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA EN LAS TRES TIPOLOGÍAS DE FINCAS**

#### **3.2.1. PRINCIPIO 1: SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE GANADO.**

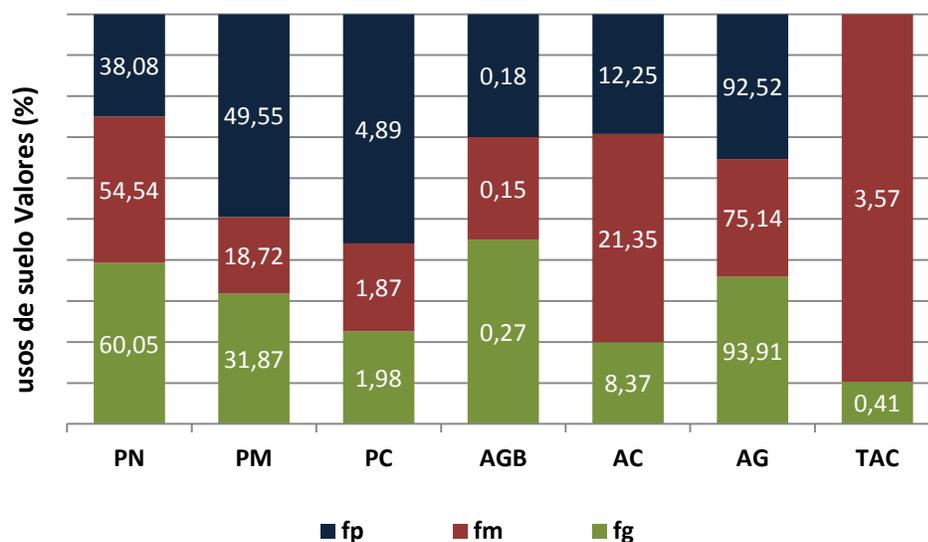
##### *Criterio 1: Mapa de uso de finca*

Para el cumplimiento de este criterio la finca debe contar con un plan de uso de la tierra, en el que se identifiquen y ubiquen en un mapa las áreas destinadas a pastizales u otras fuentes de alimentación; conservación y restauración de ecosistemas; áreas restringidas y vulnerables; y, otros usos de la tierra.

De acuerdo a la tenencia física de un mapa de usos de suelo en las fincas, las tipologías de fincas medianas y fincas pequeñas alcanzaron un grado de cumplimiento más alto que la tipología de fincas grandes. Las fincas medianas y fincas pequeñas obtuvieron 28,6% de cumplimiento, mientras que la tipología de fincas grandes obtuvo un 14,3% de cumplimiento; estadísticamente no existen diferencias significativas de cumplimiento entre tipologías de fincas ( $P=0,7962$ ). Los productores que pudieron cumplir en mayor medida con este criterio se debe a que están participando en el proyecto Innovaciones Tecnológicas CATIE/NESTLÉ que ha estado desarrollándose tanto en Nicaragua y Panamá; este proyecto, dentro de sus actividades ha estado trabajando en capacitación técnica con los productores brindando asesoría de aplicación de tecnologías silvopastoriles. Situación similar a la presente investigación reportó Castro (2011) en Esparza Costa Rica, donde todos los productores que participaron en el proyecto contaron con la tenencia de mapas de

usos del suelo, esto debido a que durante el proyecto GEF/Silvopastoril uno de los aportes al sector ganadero de Esparza fue la elaboración de los mapas de uso de suelo para poder establecer los parámetros para el pago por servicios ambientales; por el contrario Alas (2007) en Matiguás, Nicaragua reportó que son pocas las fincas que tienen implementados mapas con usos de suelo, esto quizás a que no existió ningún tipo de incentivo, ayuda o capacitación hacia los productores de esta zona; lo cual corrobora con Ibrahim *et ál* (2001) quien menciona que la falta de tecnologías en las fincas se puede deber a una falta de capital financiero, falta de efectividad en los mecanismos de disseminación, falta de capacitación y falta de políticas apropiadas e incentivos.

Cabe mencionar que en el presente estudio las tres tipologías de fincas poseen diferentes usos de suelo en sus fincas (*Figura 3.5.*), lo que les podría resultar más fácil para poder realizar un mapa a futuro con la distribución de sus usos de suelo y realizar una conversión a usos de suelo más amigables con el ambiente, mediante la implementación de sistemas silvopastoriles que favorecen la conservación e incremento de la biodiversidad en paisajes ganaderos (Montagnini 1992, Correa *et ál* 2001, Harvey *et ál* 2004, Medina *et ál* 2004, Sánchez *et ál* 2004, Harvey *et ál* 2005, Harvey *et ál* 2006). Las tres tipologías de fincas cuentan con áreas dedicadas a la ganadería, incluyendo áreas de pastura natural más árboles dispersos (PN), pastura mejorada más árboles dispersos (PM) y pastos de corte (PC); además las tres tipologías de fincas cuentan con áreas dedicadas a la conservación (AC). Sin embargo, las fincas medianas y fincas pequeñas cuentan con mayores porcentajes de áreas dedicadas a la conservación (bosque primario, bosque secundario y zona riparia) de acuerdo al área de finca, sus promedios son 21,35% y 12,25% respectivamente, mientras que las fincas grandes cuentan con 8,37% de áreas dedicadas a la conservación.



**Figura 3.5.** Distribución de los usos de suelo (fp) Fincas pequeñas. (fm) Fincas medianas. (fg) Fincas grandes. (PN) Pastura Natural. (PM) Pasto Mejorado. (PC) Pasto de corte. (AGB) Área de granos básicos. (AG) Área Ganadera. (TAC) Tacotal.

*Criterio crítico 2: El ganado debe nacer y ser criado en fincas certificadas*

Este criterio *no se calificó* para la presente investigación, puesto que la Norma de Sistemas Sostenibles de Ganadería salió en vigencia en Julio de 2010, por lo que el presente estudio es una de sus primeras aplicaciones en Río Blanco, Nicaragua (lugar de estudio) y en este sector no existen fincas certificadas por otras agencias de certificación.

*Criterio crítico 3: Sistema de identificación individual del ganado desde el nacimiento hasta la muerte*

En el lugar de investigación, los productores de las tres tipologías de fincas no contaron con registros que identifiquen a su ganado desde el nacimiento hasta su muerte. Es importante aclarar que en el momento de realizar la verificación de este criterio no se exigía que el productor tenga la práctica de llevar registros muy completos ni con muchos años de implementación, sencillamente se esperaba que el productor de una u otra forma tenga en cuenta esta información importante; por lo que el cumplimiento para las tres tipologías de fincas fue de 0%. Resultados similares a la presente investigación obtuvo Páez *et ál* (2001),

en la caracterización de fincas del Municipio Páez del estado Apure, Venezuela, donde la mayoría de productores (72%) no contaba con registros básicos de manejo de ganado. Este nulo cumplimiento en las tres tipologías de fincas se puede atribuir a diferentes causas, Hazard y Rojas (1988) menciona que el uso de registros de identificación se asocia con el tamaño de predio, grado de organización existente en el predio, interés personal, nivel de educación y asistencia técnica; así mismo, Ibrahim (2001) menciona que la falta de información y falta de políticas e incentivos son algunas de las limitantes para la incorporación de buenas prácticas ganaderas, tomamos la práctica de manejo de registros como una buena práctica ganadera.

No obstante, los recientes impactos de la enfermedad de la vaca loca (encefalopatía espongiiforme bovina) en Canadá y Estados Unidos han incrementado la demanda de información asociada a los productos cárnicos bovinos por parte de los consumidores finales, por lo que, el establecimiento de un sistema de identificación individual de animal es de gran importancia ya que de esta forma, se puede obtener la trazabilidad de los animales. Así mismo, en el Reglamento (CE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo se establece en el artículo 14 que a la hora de determinar si un alimento es seguro se tomará en cuenta la información ofrecida al consumidor, incluida la que figura en la etiqueta, sobre la prevención de determinados efectos perjudiciales para la salud que derivan de un determinado alimento. Este enfoque permite brindar información individual al consumidor, otorgando garantías de control de los procesos de producción capaces de asegurar la calidad ofrecida (SIRA 2006)

#### *Criterio crítico 4: Prohibida la presencia de animales transgénicos*

En las tres tipologías de fincas hay un cumplimiento del 100% para este criterio, puesto que en las fincas estudiadas ningún productor posee animales clonados o descendientes de animales clonados, este resultado positivo se pueda atribuir a que los productores no cuentan con los recursos suficientes para realizar una clonación y por otra parte en la localidad no existe la tecnología necesaria para realizar clonación de animales. Así mismo, es importante mencionar que en la Unión Europea (UE) a excepción de Dinamarca existe prohibición de la cadena alimenticia que provenga de animales clonados. Según un portavoz de la organización Soil Association menciona que todavía existen

muchas preguntas sin responder acerca de la clonación de animales, tanto ética como práctica, y no hay suficiente regulación y añade que no se cuenta con evidencia a largo plazo sobre el impacto de estos productos en la salud humana (BBC Mundo 2010). Es importante mencionar que en la actualidad, las tasas de preñez en embriones trasplantados producidos por clonación o transferencia nuclear son bajos en comparación con la transferencia embrionaria tradicional, además existe una alta incidencia de embriones muertos, abortos tempranos y tardíos y crías nacidas muertas, en comparación con los métodos de cría tradicional (Stroud 2006).

#### *Criterio 5: Plan de alimentación*

En este criterio se verificó que los productores suministren alimento balanceado en cantidad y calidad suficiente y que aseguren la nutrición de los animales en conformidad con los requisitos fisiológicos, productivos y de bienestar animal del ganado.

Según el análisis estadístico ANAVA, los resultados indican que existe un efecto significativo ( $p=0059$ ) entre tipologías de fincas. Las fincas grandes obtuvieron un cumplimiento de 29,9%; las fincas medianas 60,1%; y, las fincas pequeñas 71,9%. Los resultados de cumplimiento más elevados en la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas se puede atribuir a que las fincas pequeñas poseen un promedio mayor de áreas sembradas de pastos de corte de especies tanto proteicas como energéticas, por lo que los productores suministran mayor cantidad de suplementos y raciones más balanceadas, sumado a las pasturas nativas y mejoradas; lo anterior concuerda con Argel *et al* (2000), quien plantea la existencia de tendencia a la sustitución de pasturas naturales por mejoradas en Panamá, México y Centroamérica y Suarez (2009) en Nicaragua también encontró en la misma zona de influencia de esta investigación, una mayor producción de pasto de corte en fincas pequeñas y medianas. Ouwelant (2001), menciona que la disponibilidad de alimentos es uno de los factores que mayormente influye en la productividad animal; el equilibrio energético y contribuye al aumento de la producción y la rentabilidad de la finca (García y Wright 2007).

### *Criterio 6: Agua apta para el consumo de ganado*

El cumplimiento de este criterio es de 38,6% para la tipología de fincas grandes; 47,1% para la tipología de fincas medianas; y 38,6% para la tipología de fincas pequeñas. Las tres tipologías de fincas, estadísticamente no mostraron diferencias significativas ( $p=0,5577$ ). Los bajos cumplimientos de este criterio se atribuyen a que los productores de las tres tipologías no cuentan con bebederos disponibles en los potreros; así también, Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua, encontró que solamente el 3% de productores cuentan con bebederos en potreros. Sin embargo la tenencia de bebederos en potreros es de gran importancia, García y Wright (2007) mencionan que para que el pastoreo sea óptimo, el potrero deberá contar con un bebedero como mínimo dependiendo de su área; y, Correa (2005) sugiere que el sitio donde se localiza el bebedero debe contar con ambientes frescos mediante sombríos o cobertizos apropiados que permitan temperatura fresca al agua y terreno firme de buena filtración para el acceso fácil del ganado. Sin embargo, los productores suministran agua mediante pilas de concreto o bebederos al ganado únicamente en las galeras y corral, y cuando el ganado se encuentra ubicado en los potreros tiene que caminar varios metros hasta la fuente natural de agua más cercana para satisfacer sus necesidades hídricas, a lo que podrían presentar un gasto de energía extra.

Dado que el ganado está consumiendo agua de fuentes naturales cerca de los potreros, se tomó en cuenta algunos indicadores para determinar la calidad de agua, como el uso de cintas de papel para medir el PH (estado de acidez o alcalinidad), observación visible de fauna y presencia de especies vegetales cerca de las fuentes de agua. El rango de PH fue de 6,5 -7, por lo que estos datos indican que el agua es potable. Dupchak (2000) menciona que la mayor parte de las aguas aceptables para el consumo están dentro de un rango de 6.5 a 8.5. Además se observó que la mayoría de fuentes de agua naturales están rodeadas de zonas ribereñas y cuentan con presencia de macroorganismos como peces, renacuajos y algas.

### *Criterio crítico 7: Productos prohibidos para suministrar a los animales*

Según el ANAVA realizado, se encontró diferencias significativas ( $p=0,0260$ ) entre la tipología de fincas grandes con respecto a la tipología de fincas medianas y fincas

pequeñas. El cumplimiento de este criterio fue del 100% tanto para la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas, estas tipologías demostraron no haber suministrado subproductos de origen animal al ganado. En la tipología de fincas grandes los productores obtuvieron un cumplimiento de 78,6%. Principalmente esta tipología de fincas grandes suministra a su ganado harina de sangre y harina de hueso como una forma de suplementación. Carvajal (2009) menciona que las harinas provenientes de animales, específicamente refiriéndose a la harina de pescado en algunos casos está contribuyendo con brotes de infecciones (encefalopatías espongiiformes y contaminación de agua por dioxinas) y otros compuestos que se pueden presentar a lo largo de la cadena alimentaria. De ahí que, la Unión Europea (UE) publicó el Reglamento (CE) 999/200169, el 22 de mayo de 2001 en el que se establecieron disposiciones para la prevención, el control y la erradicación de determinadas encefalopatías espongiiformes transmisibles; y estableció las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales que no deben suministrarse a los animales (productos derivados de la sangre, y harina de pescado).

#### *Criterio 8: Programa de Salud*

En este criterio se menciona que la finca debe implementar un programa de salud de hato aprobado por veterinarios, profesionales o proveedores de servicios veterinarios autorizados, incluyendo las vacunas requeridas por las autoridades reguladoras de salud animal.

Las tres tipologías de fincas obtuvieron una calificación del 75% a este criterio. Se observó que los productores realizan vacunación periódica para prevenir enfermedades y lo hacen de acuerdo a las instrucciones del envase. Así también, Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua reportó que el 85% de los productores suministran vacunas de una forma adecuada para prevenir enfermedades. No obstante, ningún productor de las tres tipologías de fincas cuenta con un programa documentado de salud aprobado por un médico veterinario, donde contenga información adecuada de los animales como es su edad, sexo, localización de la finca e historial de enfermedades de la finca (Ávila *et ál* 2000)

Si bien los productores no cuentan con programas de salud ni registros; sin embargo, deberían pensar en la implementación de los mismos, pues el gobierno de Nicaragua a

través del Ministerio Agropecuario y Forestal con la asesoría técnica del Organismo Regional Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) en coordinación con el sector ganadero logró aprobar la Norma Técnica sobre Trazabilidad Bovina, requisito exigido por países compradores de la carne nicaragüense. Esta norma técnica establece que los productores deben llevar todo tipo de registro y programas de salud animal para ingresar al sistema de trazabilidad bovina, lo cual permitirá a los productores incursionar en nuevos mercados como la Unión Europea y obtener mejores precios por sus productos.

*Criterio crítico 9: Uso de medicamentos siguiendo instrucciones de la etiqueta*

En el cumplimiento de este criterio no se encontró diferencias significativas entre tipologías de fincas ( $p=0,3874$ ). Las fincas grandes obtuvieron un cumplimiento de 100%; las fincas medianas alcanzaron un cumplimiento de 95,2%; y, en la tipología de fincas pequeñas se encontró un cumplimiento de 100%.

La mayoría de productores mostraron mucha importancia el seguir las instrucciones de los medicamentos, así mismo cumplen con los periodos de retiro y fechas de expiración; estos resultados concuerdan con los encontrados por Benavides (2008) en Nicaragua donde todos los productores también mostraron responsabilidad en cuanto a las fechas de retiro y expiración de los medicamentos suministrados. Estos resultados positivos se pueden atribuir a que los productores están conscientes de los problemas que puede acarrear el uso incorrecto de medicamentos, pues un mal uso de medicamentos podría acarrear grandes pérdidas económicas y dar como resultado la contaminación de la leche y carne con niveles de residuos de medicamentos, que la harán no apta para el consumo humano (Carmona *et ál* 2008). Además, la Unidad de Desarrollo Agropecuario (C.E.B.S) y el Programa de Transferencia Tecnológico de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L., han venido realizando estudios sobre la gestión de costos, los cuales indican que el impacto del rubro de los medicamentos veterinarios sobre el sistema de producción oscila entre el 5-8% del costo de producción (Carmona *et ál* 2005).

*Criterio crítico 10: Uso de medicamentos aprobados y registrados por las autoridades de la salud animal.*

Este criterio está basado en un buen uso de medicamentos aprobados y registrados por las autoridades de la salud animal. Y además, prohíbe el uso de sustancias para el manejo de pastizales incluidas en la lista de plaguicidas de la RAS<sup>19</sup>; sustancias organocloradas; anabólicos para promover la ganancia de peso; hormonas para estimular una mayor producción; antibióticos como medicamento preventivo, excepto en el caso de cirugías; clenbuterol, dietilestilbestrol (DES), dimetridazol, glicopeptidos, ipronidazol; Cloranfenicol, fluoroquinolonas, furazolidona.

Las fincas medianas y fincas pequeñas obtuvieron una calificación de 90,9% y las fincas grandes un 89,6% de calificación no mostrando diferencias significativas ( $p=0,3874$ ). Las tres tipologías de fincas cumplen en su mayoría con lo establecido por este criterio a excepción de que las tres tipologías de fincas suministran antibióticos como medicamento preventivo; resultados similares encontró Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua y Sánchez *et ál* (2009) en México. Sin embargo, Cussianovich *et ál* (2005) menciona que los antibióticos deberían ser excluidos de la ganadería sostenible o severamente restringidos y únicamente sean utilizados cuando las condiciones lo ameriten.

Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, OMS (2000) encontró que un 50% de los antibióticos se dedica a usos distintos de los médicos, entre ellos para el engorde artificial del ganado y para combatir las plagas en la agricultura. Dado que el mal uso de los antibióticos puede crear resistencias de virus y bacterias, la Organización Mundial de la Salud recomienda eliminar progresivamente el empleo de esos antibióticos y usar en los animales sustancias distintas a las empleadas en medicina. Además, Rauw *et ál* (1998) menciona que el mal uso de antibióticos podría ocasionar un deterioro en la salud, bajo rendimiento reproductivo del animal, mayor estrés metabólico y una menor longevidad.

---

<sup>19</sup> RAS: Red de Agricultura Sostenible

### *Criterio 11: Programa de reproducción*

Los resultados de calificación para este criterio no presentaron diferencias significativas en las tres tipologías de fincas ( $p=0,3874$ ). La tipología de fincas grandes obtuvo un 57,1%; en la tipología de fincas medianas se encontró 64,3% y la tipología de fincas pequeñas un 78,5% de cumplimiento. Todos los productores de las tipologías de fincas realizan un control de endogamia, cuidando que no exista apareamiento entre ganado con algún grado de consanguinidad; resultados similares encontró Benavides (2008). La FAO (2008) menciona que uno de los métodos para una mejora genética es evitar el apareamiento entre hermanos completos o hermanastros.

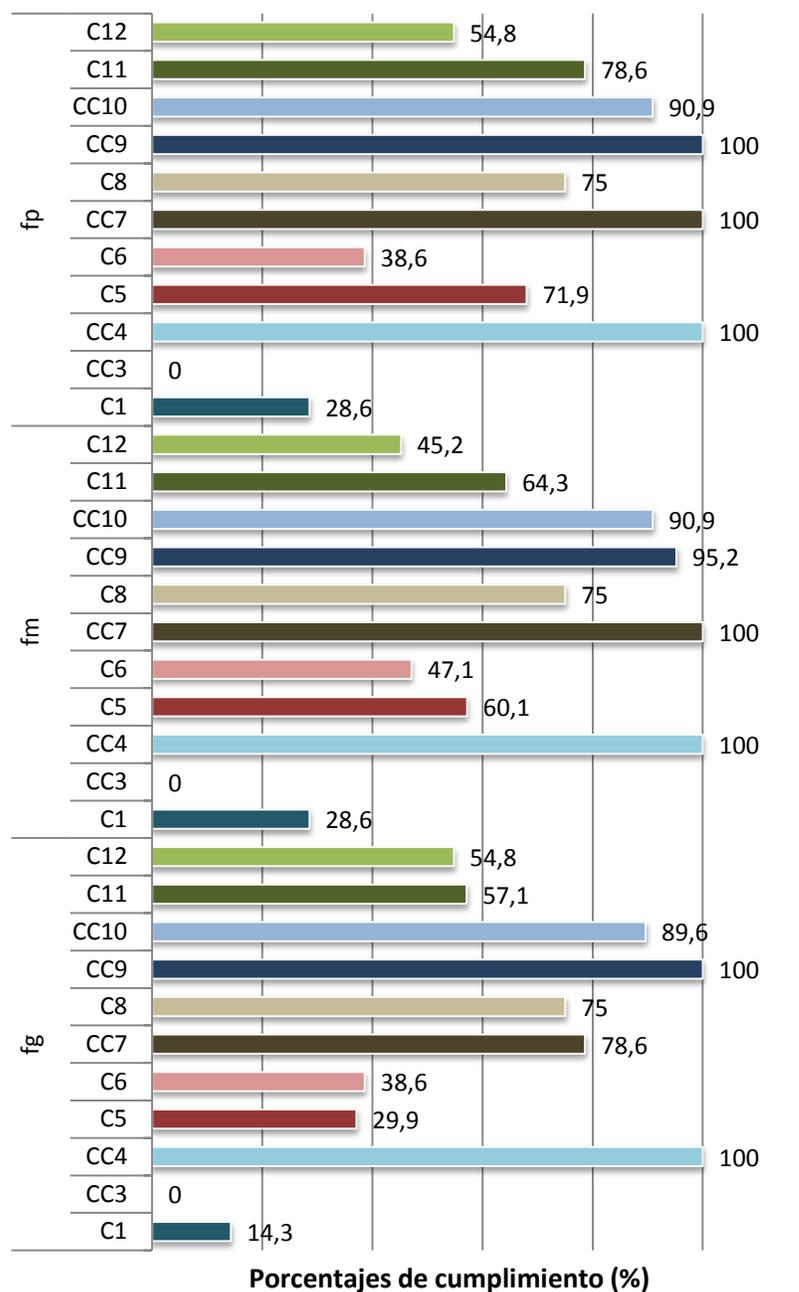
Sin embargo, las tres tipologías de fincas no llevan registros de las actividades y periodos de reproducción. Según Blandón *et ál* (2003) y Ávila *et ál* (2000) es indispensable tener registros reproductivos de las actividades ya que permite saber los periodos de partos de cada una de las vacas para realizar una mejor planificación reproductiva del ganado, y más aún el llevar registros contribuye de una manera positiva a la actividad financiera de la finca.

### *Criterio 12: Programa integrado de manejo y control de plagas en la infraestructura*

La tipología de fincas grandes cuenta con una calificación de 54,8%; la tipología de fincas medianas con un 45,2% y la tipología de fincas pequeñas con 54,8%. Los resultados no mostraron diferencias significativas ( $p=0,2884$ ) entre tipologías de fincas.

Se observó que las plagas más comunes en las instalaciones del ganado son moscas y garrapatas; y el 100% de los productores de cada una de las tipologías de fincas poseen este tipo de plagas en sus instalaciones. Sin embargo, las tres tipologías de fincas realizan control de plagas mediante mantenimiento de limpieza diario después de las actividades matutinas que implica el manejo de ganado, tratando de realizar un adecuado saneamiento, remoción y eliminación de subproductos animales, Holscher (1988) menciona que la limpieza es el paso más importante en el control de plagas en la infraestructura de ganado; y, Cussianovich *et ál* (2005) comenta que la limpieza dentro de las instalaciones ganaderas es mejor realizarlas con productos naturales mas no el uso de productos compuestos sintéticamente como los pesticidas para el control de plagas.

Si bien los productores mantienen y controlan las plagas dentro de sus instalaciones con insumos adecuados. No obstante, los porcentajes bajos de calificación se deben a que los productores no llevan registros de infestaciones de plagas o una planificación detallada de un control integrado de plagas, tal situación se podría atribuir a una falta de asesoramiento técnico por parte de los productores (Hazard y Rojas 1988). Resultados similares a la ausencia de registros se observan en investigaciones realizadas por Benavides (2008) y Sánchez *et ál* (2009)



**Figura 3.6.** Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 1: Sistema Integrado de Manejo de Ganado. (fg) Fincas Grandes; (fm) Fincas Medianas; (fp) Fincas Pequeñas; (C1) Mapa de uso de finca; (C2) El ganado debe nacer y ser criado en fincas certificadas; (C3) Sistema de identificación individual; (C4) Prohibida la presencia de animales transgénicos; (C5) Plan de alimentación; (C6) Agua apta para el consumo de ganado; (CC7) Productos prohibidos para suministrar a los animales; (C8) Programa de salud; (CC9) Uso de medicamentos siguiendo instrucciones de la etiqueta; (CC10) Uso de medicamentos aprobados y registrados por las autoridades de la salud animal; (C11) Programa de reproducción; (C12) Programa integrado de manejo y control de plagas.

### 3.2.2. PRINCIPIO 2: MANEJO SOSTENIBLE DE PASTURAS

#### *Criterio 1: plan de manejo de pasturas*

Las tres tipologías de fincas no mostraron diferencias significativas ( $p=0,6583$ ) con respecto al cumplimiento de este criterio. Las fincas grandes obtuvieron un cumplimiento de 52,4%, las fincas medianas alcanzaron 57,1% y las fincas pequeñas tuvieron un cumplimiento de 61,9%.

Como parte del manejo de pasturas se consideró que los productores de las tres tipologías de fincas realicen un adecuado control de malezas en las pasturas y se preocupen por dar su respectivo tiempo de descanso a los potreros. El 71,42% de los productores de las tres tipologías de fincas realizan control de malezas en pastos mediante chapia y el 100% de los productores de las tres tipologías de fincas realizan descanso de potreros mediante pastoreo rotacional, prácticas similares encontró Benavides (2008) en Nicaragua y Sánchez *et ál*(2009) en México; estas prácticas podrían contribuir a mejorar la producción y productividad en la ganadería (Mármol 2006); y de esta manera los productores puedan recibir mayores beneficios económicos (Faría *et ál* 1999).

Sin embargo, la calificación disminuye debido a que ningún productor de las tres tipologías de fincas tiene documentado un plan de manejo de pasturas mediante el uso de notas o registros en donde especifique un cronograma de actividades a realizarse para el manejo de sus pasturas en los potreros, quizá esta situación se pueda atribuir a la falta de asistencia técnica, falta de incentivos, falta de interés personal y nivel de educación (Hazard y Rojas 1988; Ibrahim *et ál* 2008).

### *Criterio 2: Producción del alimento y forraje de las fincas*

De acuerdo al cumplimiento de este criterio la tipología de fincas grandes obtuvo un 29,9%; la tipología de fincas medianas obtuvo 60,1%; y, la tipología de fincas pequeñas un 71,9%; el análisis estadístico ANAVA indica que existe un efecto significativo ( $p=0,0059$ ) entre tipologías de fincas.

Para determinar la cantidad de forraje existente en las fincas se midió la cantidad de biomasa presente en los potreros de las fincas, con lo que se determinó que la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas suministran mayor cantidad de biomasa por animal en comparación con las fincas grandes. Los productores de las fincas pequeñas suministran un promedio de 27,03 kg de MS/vaca; en las fincas medianas brindan un promedio de 21,13 kg de MS/vaca; estos valores son superiores al forraje suministrado por las fincas grandes (4,86 kg de MS/vaca). La mayor disponibilidad de forraje en las fincas pequeñas y medianas se puede atribuir a una mayor presencia de áreas de pasto de corte y mejorado, CIAT (2010) y Holman *et ál* (2005) mencionan que las pasturas mejoradas presentan mejor producción y son resistentes a lluvias y sequías. Al igual que los resultados obtenidos en la presente investigación, Suarez (2009) también encontró en Matiguás, Nicaragua que las fincas pequeñas poseen mayor disponibilidad de forraje para su ganado.

La poca disponibilidad de forraje/vaca en las fincas grandes se puede atribuir a algunos factores, entre ellos la existencia de mayor presencia de áreas con pasturas nativas, considerándose estas pasturas de baja producción y susceptibles a cambios climáticos (Botero *et ál* 1993; Lobo y Díaz 2001; Lacy 2007; CIAT 2010; Holman *et ál* 2005); sin embargo, los cambios en la disponibilidad de forraje también se pueden deber a otros factores como estrés hídrico, producto del aumento de la temperatura, consecuentemente causando una disminución de los rendimientos por escasez de alimento para el ganado (CAWMA 2007).

### *Criterio 3: Selección de especies de forraje que se adapten a la zona*

El cumplimiento de este criterio es del 57% para la tipología de fincas grandes, 67% para la tipología de fincas medianas y 52% para la tipología de fincas pequeñas; no se encontró diferencias significativas ( $p=0,7346$ ) entre tipologías de fincas.

Para la valoración de este criterio se tomó en cuenta que los pastos presentes en las fincas ganaderas sean adaptables a la zona, de tal manera que permitan superar las limitaciones ambientales tales como agresividad de establecimiento, tolerancia al régimen de humedad del suelo (encharcamiento, sequía), fertilidad, resistencia a plagas y enfermedades y altos rendimientos (Faría-Marmol 2005; Marmol 2006). Según investigaciones realizadas por Holman *et ál* (2005) y CIAT (2010) las pasturas de tipo *Brachiaria*, se adaptan a condiciones climáticas de sequía, son altamente nutritivas, poseen un buen nivel de palatabilidad y sus raíces inhiben la nitrificación, convirtiéndose en una opción para reducir la huella de gases de efecto invernadero provenientes tanto de la producción pecuaria como de la siembra y cosecha de alimentos y permitiendo lograr incrementos en la productividad ganadera.

Si bien es cierto en el sector de estudio, las tres tipologías implementan pasturas mejoradas (*Brachiaria*), sin embargo, en primer lugar en usos de suelo está ocupado por pasturas nativas en las tres tipologías de fincas, esta situación se puede deber al bajo nivel de preferencia por parte de los productores y factores de riesgo biológico y económico (Rivaset *ál*1999), estudios realizados por Holman (2005) demuestran que en Nicaragua existe un bajo nivel de adopción de esta especie, pues en los periodos 1990-2003 el área total sembrada con especies de *Brachiaria* equivale al 1,0% en Nicaragua, mientras que en México (6,5%), Honduras (12,5%), Costa Rica (18,5) los porcentajes han sido muy elevados, lo cual ha traído como consecuencia mayor rendimiento en términos monetarios, en México se generó más del 80% del valor de las ganancias en producción. Caso contrario sucede con las pasturas nativas, que aunque se comportan muy bien en periodos de lluvia, pero en sequía el pasto se seca y pierde casi todo su valor nutricional y es susceptible al fuego (Lobo *et ál* 2002, Lacy 2007). De ahí que los bajos porcentajes de cumplimiento por este criterio en las tres tipologías de fincas.

#### *Criterio 4: Prevención de la degradación de pasturas*

La tipología de fincas pequeñas obtuvo un cumplimiento de 71,6%; la tipología de fincas medianas alcanzó un cumplimiento de 61,5%; y la tipología de fincas grandes obtuvo

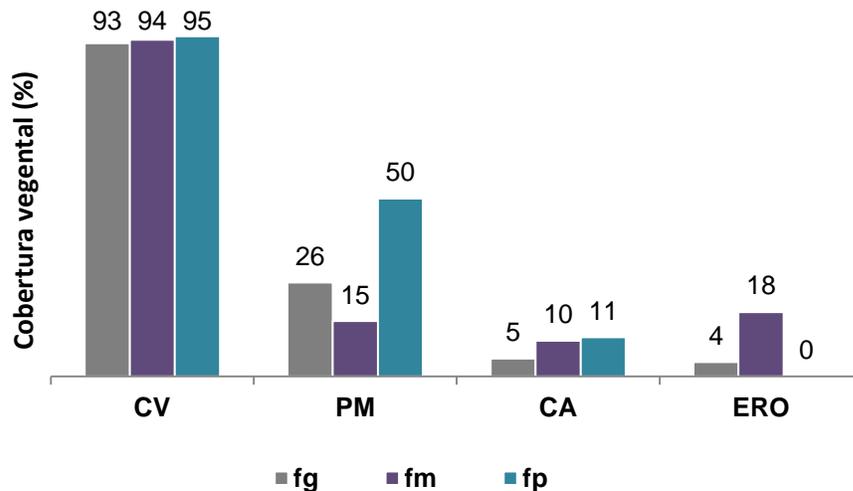
un cumplimiento menor de 49,2%. El análisis estadístico ANAVA indica que existe un efecto significativo ( $p=0,01$ ) de cumplimiento entre tipologías de fincas.

Para medir el cumplimiento de este criterio se tomó en cuenta aspectos como la cantidad y la calidad de la cubierta vegetativa; e indicadores que permitan determinar cómo los productores están contribuyendo a contrarrestar la erosión del suelo.

De acuerdo a la cantidad de la cubierta vegetativa, las tres tipologías de fincas cuentan con una cobertura vegetal  $>90\%$ , porcentaje catalogado como muy bueno para brindar alimentación y evitar problemas de erosión (Camargo y Camacho 2000; FAO 2006; FAO 2007; Ríos *et ál* 2007). Ahora bien, de acuerdo a la calidad de la cubierta vegetativa, se puede observar en la *Figura 2.7.* que la tipología de fincas pequeñas mostró un 50% de áreas sembradas de pastura mejoradas (*Brachiarias*); mientras que la tipología de fincas medianas y fincas grandes mostraron 15% y 26% respectivamente de áreas sembradas de pastura mejorada, según Schreiner (1988); Faría-Marmol (2005); Mármol (2006); Holman *et ál* (2005); Lobo *et ál* (2004) y CIAT (2010) estas pasturas mejoradas son resistentes a compactación, sequía, encharcamientos, plagas, enfermedades y mejoran los rendimientos de leche; sin embargo, el resto de la superficie de las tres tipologías de fincas está ocupado por pasturas nativas (*Ischaemun indicum*), las cuales tienden a bajar su productividad en época seca, por lo que el forraje para alimentación del ganado se vuelve escaso y son más susceptibles a la degradarse (Lobo *et ál* 2002, Lacy 2007).

Así también, según Villanueva *et ál* (2008); Villacís (2003); Murgueitio (2003); y, Gamboa *et ál* (2009) uno de los indicadores que permiten contrarrestar la erosión del suelo es la presencia de árboles. Villacís (2003) demostró que existe más pérdida de suelo bajo cultivos limpios (0,59 t/ha), mientras que bajo plantación de árboles existe una pérdida menor de suelo (0,25 /ha). Los productores de estas tres tipologías de fincas mantienen árboles en potreros, la mayoría están presentes gracias a regeneración natural, sin embargo, la tipología de fincas pequeñas son quienes cuentan con mayor cobertura arbórea (11%), mientras que la tipología de fincas medianas y fincas grandes cuenta con menores porcentajes de cobertura arbórea (CA) (10% y 5% respectivamente). Demostrando así, que los productores indirectamente, con el mantenimiento de los árboles en potrero y con el sistema de rotación continua de potreros están contribuyendo a minimizar la erosión y degradación de suelos (Pezo *et ál* 1999). Resultados similares a la presente investigación

obtuvo Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua quien reportó que los productores se esfuerzan por mantener prácticas que contribuyan a la prevención de la degradación de pasturas como es la implementación de sistemas silvopastoriles.



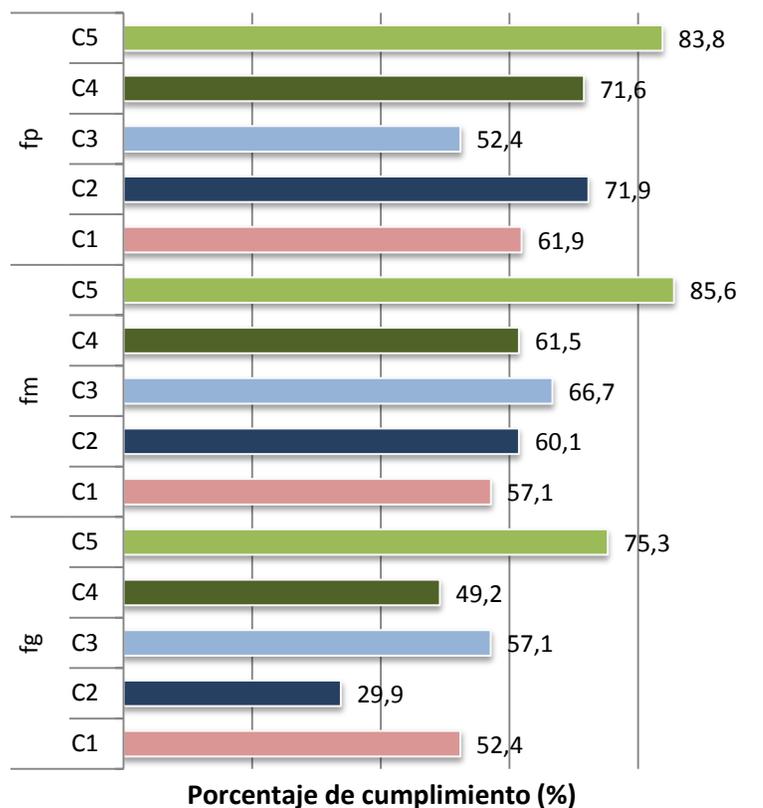
**Figura 3.7.** Porcentaje de (CV) cobertura vegetal; (PM) pastura mejorada; (CA) cobertura arbórea; y (ERO) erosión (nivel 4) severa, erosión laminar y/o en surcos fuertes, o cárcavas incipientes. (fg) fincas grandes (fm) fincas medianas (fp) fincas pequeñas.

#### *Criterio 5: Pastoreo en pendientes*

En la evaluación de este criterio, la tipología de fincas pequeñas alcanzó un 83,8% de calificación; la tipología de fincas medianas obtuvo una calificación de 85,6% y la tipología de fincas grandes tuvo una calificación de 75,3%. Las tres tipologías de fincas no mostraron diferencias significativas ( $p=0,4214$ ) entre sí.

Este criterio sugiere que el pastoreo puede realizarse en pendientes mayores de 30%, siempre y cuando los potreros no presenten signos de erosión. De lo contrario, la presión del pastoreo debe reducirse. Aunque las tres tipologías de fincas lograron alcanzar buenos porcentajes de calificación, no lograron un cumplimiento del 100% ya que los productores realizan pastoreo en ciertos potreros con pendientes superiores a 30% con

niveles de erosión<sup>20</sup>moderada(Cubero 2001), y continuar realizando pastoreo en pendientes podría incrementar los niveles de erosión, McNeely (2003) menciona que una vez que los suelos se degradan, las malezas son las pioneras en aprovecharse de las condiciones existentes causando la degradación completa del suelo y la pérdida de biodiversidad vegetal y animal. Así mismo, Benavides 2008 en Matiguás, Nicaragua reportó pastoreo en pendientes desde 2% hasta 50%; al igual que Castro (2011) en Esparza, Costa Rica



**Figura 3.8.** Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 2: Manejo Sostenible de pasturas. (fg) Fincas Grandes; (fm) Fincas Medianas; (fp) Fincas Pequeñas; (C1) Plan de manejo de pasturas; (C2) Producción de alimento y forraje en las fincas; (C3) Selección de especies de forraje que se adapten a la zona; (C4) Prevención de la degradación de pasturas;(C5) Pastoreo en pendientes

<sup>20</sup>(Nula) sin síntomas (Ligera) presencia de pedestales de poca altura (Moderada) presencia de canaliculos y surcos poco profundos (Severa) abundantes canículas y surcos abundantes (Muy severa) micro relieve con cárcavas profundas en patrones dendríticos (Cubero 2001).

### 3.2.3. PRINCIPIO 3: BIENESTAR ANIMAL

#### *Criterio 1: Documentación de un programa de bienestar animal*

Las tres tipologías de fincas presentaron 0% de cumplimiento frente a este criterio; ningún productor contó con la tenencia de un documento que incluya un plan para prevenir las enfermedades, evitar hambre, sed y estrategias para minimizar el temor, el estrés y el dolor. La falta de cumplimiento de las tres tipologías de finca en este criterio en cuanto a la realización de registros y planes de trabajo se podría atribuir a la falta de capacitación, interés personal y nivel de educación (Hazard y Rojas 1988; Ibrahim *et ál* 2008; Blum 2008). Sin embargo, a pesar de no tener documentado un plan de bienestar animal, se observó que los productores se esfuerzan por dar un trato digno a los animales tomando en cuenta sus condiciones y contexto y de acuerdo a las cinco libertades <sup>21</sup>mencionadas por FAWC (1993). Se espera que en el futuro los productores ganaderos puedan mantener un programa en el que establezcan como debe ser el trato de acuerdo a sus necesidades fisiológicas, pues actuando en forma preventiva con el cuidado de la salud, la prevención de enfermedades y procurando cierto estado de confort en los animales son elementos fundamentales que redundan en beneficios para su sistema productivo (Thomas *et ál* 2007).

#### *Criterio 2: Instalaciones adecuadas para el manejo del animal*

La tipología de fincas grandes tiene un cumplimiento de 96,4%; la tipología de fincas medianas obtuvo un cumplimiento de 82,1%; y la tipología de fincas pequeñas obtuvo un cumplimiento de 71,4%; según el análisis estadístico no existen diferencias significativas ( $p=0,1521$ ) entre tipologías de fincas. Para la calificación de este criterio se verificó que los productores brinden espacio suficiente y limpio, que cuenten con lugares propios para aislamiento de los animales heridos o enfermos, así mismo, que la infraestructura tenga ventilación natural y protección del sol y la lluvia.

---

<sup>21</sup> (1): libres de hambre, sed y mala nutrición; (2): libres de incomodidad; (3): libres de dolor, heridas y enfermedades; (4): libertad para expresar su comportamiento normal; (5): libres de miedo y estrés, asegurando las condiciones que eviten el sufrimiento psicológico

De acuerdo al espacio brindado a los animales en la infraestructura se observó en las tres tipologías de fincas que la cantidad de espacio para las vacas es mayor a 2 m<sup>2</sup>, resultando un espacio suficiente en las tres tipologías de fincas, pues la FAO (2007) menciona que el espacio suficiente de la superficie requerido por cabeza es de 2.0-2.8 m<sup>2</sup>. Así también, las tres tipologías de fincas contaron con ventilación natural y protección del sol y la lluvia dentro de la infraestructura, atribuyéndose esta situación al interés por parte de los productores en proveer buenas condiciones de confort al ganado, pues las instalaciones correctamente diseñadas, construidas en fincas, y mataderos, contribuyen significativamente al manejo seguro del ganado, reduciendo el riesgo de lesiones y estrés tanto para animales como para trabajadores (FAO 2007 y HSI 2011). Y, finalmente, en cuanto al cumplimiento de espacios para aislamiento de animales heridos o enfermos, se observó un cumplimiento del 100% de la tipología de fincas grandes; el 71,42% de los productores de la tipología de fincas medianas y el 28,58% de los productores de la tipología de fincas pequeñas, estos bajos porcentajes de cumplimiento en las fincas medianas y fincas pequeñas se puede relacionar con el tamaño de las fincas.

### *Criterio crítico 3: La finca no debe maltratar a los animales*

Las tipologías de fincas medianas y fincas pequeñas tienen un puntaje de calificación del 100%; y, la tipología de fincas grandes un cumplimiento de 95,2%; no se encontró diferencias significativas de cumplimiento ( $p= 0,7346$ ) entre tipologías de finca.

Estos altos porcentajes de cumplimiento indican que los productores se esfuerzan por no maltratar a los animales, de no usar objetos afilados como chuzos, y no dar un trato brusco a sus animales; contribuyendo de esta manera a la tranquilidad de los animales, puesto que según la FAO (2007) pueden pasar hasta 30 minutos para que un animal calme y normalice su ritmo cardiaco después de un proceso de agitación; en Uruguay los maltratos animales representan una pérdida aproximada de 25 dólares por cabeza y en Estados Unidos representa una pérdida entre 28 y 40 dólares por cabeza (Giménez 2006), ya que en la actualidad el mercado de consumidores de carne exige un nivel de bienestar para los animales de donde se derivan sus alimentos (Alvarado 2010). Benavides (2008) realizó un estudio en Matiguás, Nicaragua con productores de carne orgánica y también pudo determinar que los productores realizan esfuerzos por promover el bienestar a sus animales, pues del buen trato se derivan sus ingresos y el tipo de mercado a la cual pueden

dirigir su producto. Así también, la Human Society International (HSI) y la Corporación Ganadera de Costa Rica (CORFOGA), preocupados por el bienestar animal, desde el año 2007 han brindado asistencia técnica a productores ganaderos de Costa Rica para mejorar el bienestar animal desde la granja hasta el matadero (Felt y Taylor 2007).

*Criterio 4: Las técnicas de identificación animal deben minimizar el sufrimiento de los animales*

La tipología de fincas grandes y fincas medianas tienen un cumplimiento de 57,1%; y la tipología de fincas pequeñas tiene un cumplimiento de 42,9%; los resultados no mostraron diferencias significativas ( $p= 0,8478$ ) entre tipologías de fincas.

Las técnicas de identificación más usadas por todos los productores en la zona de estudio es el marcaje con calor, aunque el 50% de los productores de las tres tipologías de fincas usan técnicas de identificación combinadas entre marcaje con calor y aretes con números individuales debido a que existen robos frecuentes de ganado en el sector y la recuperación del ganado se hace más efectiva si los animales tienen marcas en su piel, mientras que los aretes son fácilmente eliminados; resultados similares a la presente investigación obtuvo Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua y Castro (2011) en Esparza, Costa Rica.

La Unión Europea recomienda algunos sistemas de identificación permanente para animales bovinos desde su nacimiento hasta la muerte y entre los más sencillos y fáciles de aplicar, se recomienda el uso de aretes para cada animal con número individual; y la Food Safety (2007) menciona que una forma de identificación de los animales a tomarse en cuenta es el uso de registros; resultando métodos que ahorran la violencia (Collins 2010), y contribuyen al mejoramiento de la calidad de las carnes (IPCVA 2002) enfrentando los grandes retos competitivos de mercados nacionales e internacionales (Sepúlveda 2001); no obstante, aunque varios organismos recomienden el uso de técnicas de identificación más amigables con el bienestar animal, el tipo de arete o tatuaje u otro sistema de identificación va a depender del tipo de productor y del costo (Hazard y Rojas 1988).

*Criterio 5: La finca debe realizar eutanasia en forma rápida y eficaz en los animales desahuciados*

La tipología de fincas grandes tiene un cumplimiento de 28,6%; y, la tipología de fincas medianas y pequeñas presentaron un cumplimiento de 14,3%; no se encontró diferencias significativas de cumplimiento ( $p= 0,7644$ ) entre tipologías de fincas.

La mayoría de productores de las tres tipologías de fincas dejan morir de forma natural a su ganado cuando este ha sufrido alguna enfermedad que no es curable; sin embargo, cuando aparece una enfermedad o se producen traumas que deterioran la calidad de vida o producen dolor, sufrimiento y los animales se ven gravemente debilitados, incapacitados para caminar o demacrados, deben ser sacrificados bajo normas establecidas (Grandin 2008). No obstante, según conversaciones mantenidas con los productores ellos no realizan eutanasia porque sienten un grado de tristeza con el animal al apresurarle la muerte y prefieren que el animal vaya muriendo lentamente y de forma natural; quizá esta situación se puede atribuir a falta de capacitación emocional y física para realizar dicha acción, por lo que Shearer *et ál* (2007) recomienda brindar un adiestramiento adecuado al productor o personas encargadas.

*Criterio 6: Alimentación de los recién nacidos con calostro*

Las tres tipologías de productores cumplen con el 100% de este criterio; resultados similares obtuvo Benavides (2008) quien encontró en Matiguás, Nicaragua que todos los productores con los que realizó el estudio suministraban calostro a los recién nacidos, en parte porque los productores consideran de importancia suministrar dicho insumo y segundo porque estos productores estaban bajo programas de certificación de carne orgánica y como norma tenían que suministrar calostro a sus recién nacidos. Al igual que Benavides (2008) el total cumplimiento de este criterio en la presente investigación se atribuye a que los productores consideran importante que el ternero consuma la primera leche de su lactancia por ser de un alto valor nutritivo, la única forma en que el ternero recién nacido podrá superar una enfermedad será teniendo el mejor nivel de inmunidad posible, esto se logra únicamente si el ternero recién nacido ha recibido una cantidad suficiente de calostro de buena calidad; Wattiaux (2000) menciona que el calostro provee anticuerpos necesarios para proteger a los terneros recién nacidos de muchas infecciones que pueden propiciar

diarrea y muerte, la concentración de anticuerpos en el calostro es de 6% (6g/100g), en contraste con la concentración de anticuerpos en la leche que es únicamente del 0.1%.

#### *Criterio 7: La castración minimizando dolor*

Este criterio sugiere que la castración debe realizarse a la edad más temprana posible para minimizar el dolor y mediante métodos quirúrgicos o emasculación; los animales castrados después de los dos meses de edad deben tratarse con medicamentos para el dolor. Así mismo, las normas de International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) y las normas nacionales en Nicaragua elaboradas y actualizadas por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR), consideran a la castración como una mutilación y no se recomiendan como manejo habitual debiendo buscarse otras alternativas y si esto se realiza se debe minimizar el sufrimiento y utilizar anestésicos cuando sea apropiado.

Las tres tipologías de fincas tienen un cumplimiento del 100% de calificación en cuanto a este criterio, puesto que los productores de las tres tipologías de fincas no realizan la castración; la ausencia de esta práctica se puede atribuir al tipo de sistema, puesto que todos los productores de las tres tipologías de fincas tienen un sistema de leche; y en muchas ocasiones la castración está más asociada al sistema de carne, ya que los animales castrados producen carnes más uniformes (Jerez y Rodas 2005); así mismo, Benavides (2008) en un estudio realizado en Matiguás, Nicaragua únicamente encontró prácticas de castración en productores asociados a la producción de carne.

#### *Criterio 8: Descorne*

Las tres tipologías de fincas tienen un cumplimiento del 100% de calificación en cuanto a este criterio; los productores de las tres tipologías de fincas realizan descorné de la forma establecida por la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera de la Red de Agricultura Sostenible (RAS); y, por las normas de la International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) y las normas nacionales de Nicaragua elaboradas y actualizadas por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR) quienes consideran que el descorne es una práctica que por su uso extensivo y generalizado es permitida en la

producción orgánica, sin embargo se debe minimizar el sufrimiento de los animales y utilizar anestésico cuando sea apropiado.

Los productores de la zona de estudio realizan el descornado antes de los cinco meses de edad con pasta de descornar o hierro caliente; y, si lo realizan al descornado después de los cinco meses de edad lo hacen con despunte de cuernos mediante sierra o descornador. De igual manera, Benavides (2008) observó que los productores de Matiguás, Nicaragua también realizaron descorné de la misma forma que lo observado en la presente investigación. Los productores realizan el descorné con la finalidad de evitar lesiones entre los animales, y cuidar a las hembras preñadas para que no se les cause un aborto. Así mismo, Cano (2007) afirma que las técnicas de descorne en bovinos son necesarias para evitar que con las cornamentas se lesionen entre los animales, pues las pérdidas económicas causadas por traumatismos pueden ser considerables o pueden lesionar a los humanos hasta provocarles la muerte.

*Criterio 9: Inseminación artificial sin métodos que afecten al bienestar animal*

La tipología de fincas pequeñas y fincas medianas cumplen con el 92,9%; y, la tipología de fincas grandes cumplen con el 100%; los resultados no mostraron diferencias significativas ( $p=0,6147$ ) entre tipologías de fincas.

En la tipología de fincas grandes, los productores no realizan inseminación artificial, de ahí su cumplimiento de 100%, puesto que no es una práctica obligatoria, más bien sus métodos son lo que se evalúa; mientras que, el 14,28% de los productores de la tipología de fincas medianas; y, el 42,85% de los productores de la tipología fincas pequeñas realizan inseminación artificial, esta es realizada por los técnicos veterinarios o profesionales especializados en esta actividad, resultados similares obtuvo Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua; no obstante, algunos productores de estas tipologías lo están realizando con métodos no adecuados, mediante el uso de toros con pene desviado para detectar el celo, técnica que va en contra del bienestar animal. Gómez (2006) menciona que gran parte de los animales utilizados en esta práctica presentan molestias e infecciones en la mucosa prepucial en su vida como marcadores. Resultados contrarios a la presente investigación, obtuvo Pérez (2006) en un estudio de caracterización de sistemas silvopastoriles en

productores grandes, medianos y pequeños en Honduras donde ningún productor realiza inseminación artificial.

Es importante mencionar que dentro de las normas básicas de la producción ganadera orgánica reconocidas a nivel internacional y elaboradas por la IFOAM se permite la inseminación artificial siempre y cuando se lleven los registros necesarios de la realización de estas y del origen del producto utilizado y no atentando contra el bienestar animal.

*Criterio 10: Inspección de los animales antes de viajar*

Este criterio sugiere que se debe realizar una inspección por parte del personal competente para determinar la aptitud de los animales antes de viajar. Excepto en caso de emergencias o de tratamiento médico, no deben transportarse los animales con las siguientes condiciones: animales enfermos y con heridas severas, incluyendo aquellos que tengan heridas quirúrgicas abiertas; hembras separadas de sus crías antes de que transcurran 48 horas después del parto; y vacas en el último mes de preñez.

Las tres tipologías de fincas obtuvieron un 100% de calificación frente a este criterio; la tipología de fincas grandes vende y transporta ganado en cantidades más grandes (60 novillos promedio/6 meses) para la venta, mientras que la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas venden ganado, pero en pequeñas cantidades (1-2 reses mensual) a terceras personas para descarte, y este ganado es llevado al matadero local para venta de carne en pie. Las tres tipologías de fincas aunque venden ganado en grandes y pequeñas cantidades y como consecuencia tienen que movilizar al ganado, lo realizan sin violar lo establecido por el criterio de la Norma en evaluación antes mencionado y por el reglamento del Diario Oficial de la Unión Europea (2004) donde se menciona que los animales no deben ser transportados de una forma que pueda causarles lesiones o sufrimiento.

*Criterio 11: Las estructuras e instalaciones para cargar y descargar los animales deben garantizar la seguridad del animal*

En el cumplimiento de este criterio, la tipología de fincas grandes obtuvo un 57,1% de calificación; la tipología de fincas medianas obtuvo un 14,3% y la tipología de fincas pequeñas 0% de calificación; el análisis estadístico ANAVA indica que existe un efecto

significativo en la calificación obtenida en la tipología de fincas grandes ( $p= 0,0291$ ) con respecto a la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas.

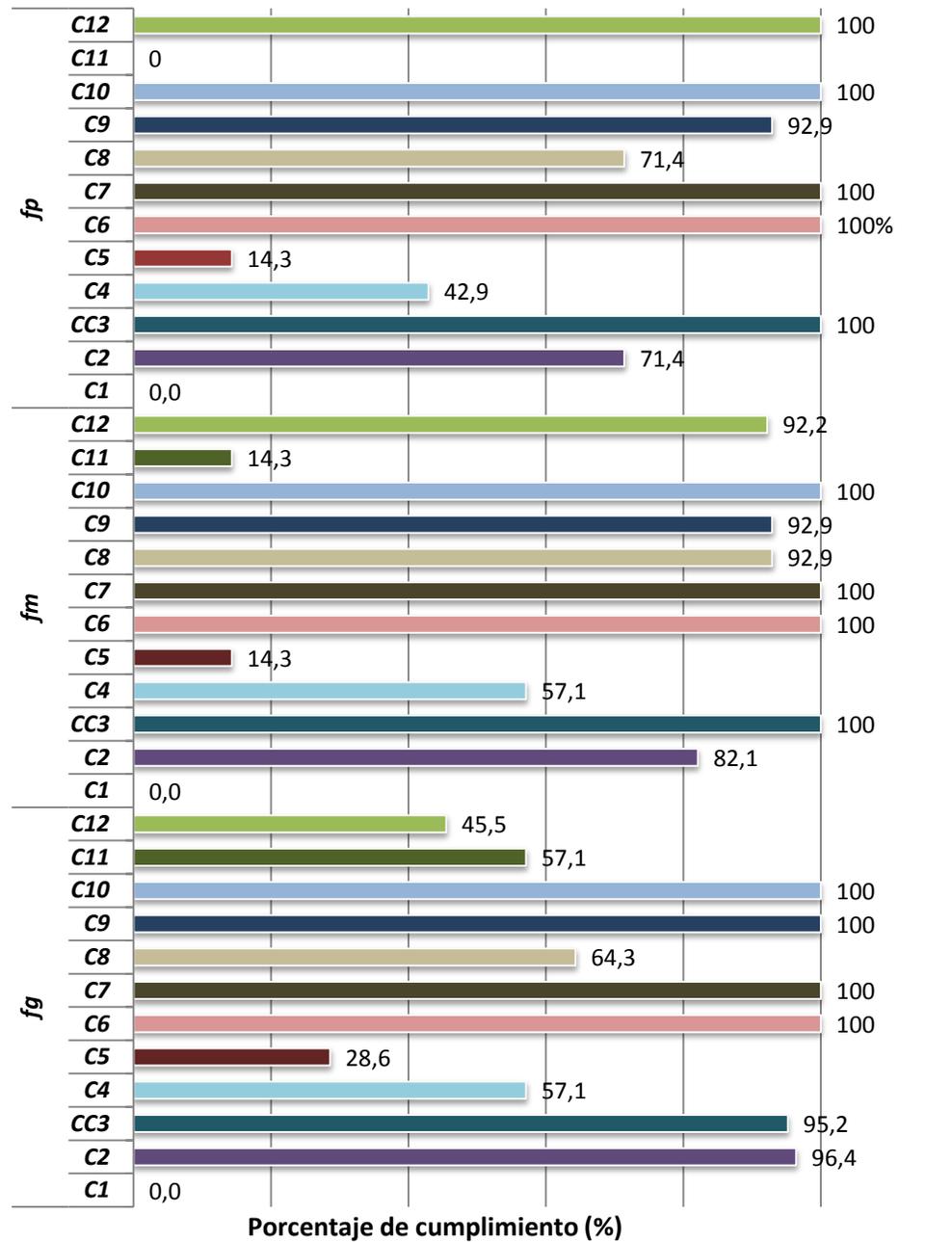
La mayoría de productores de la tipología de fincas grandes poseen rampas para realizar la carga y descarga de los animales de una forma adecuada, esto debido a que los productores de la tipología de fincas grandes venden una mayor cantidad de ganado (60 novillos promedio/6 meses) en comparación con las fincas medianas y fincas pequeñas (1-2 reses mensual); además, los productores de las fincas grandes poseen un mayor capital y por ende una mayor consolidación de su capital para generar un mayor patrimonio productivo en cuanto a infraestructura y equipos utilizados en la producción (Cruz 2007; Suarez 2008). Por el contrario, las fincas medianas y fincas pequeñas cuando se le presenta la necesidad de usar una rampa acuden a las fincas grandes vecinas para hacer el uso respectivo. Se espera que en el futuro estas fincas medianas y pequeñas puedan realizar una adecuada implementación de rampas para mejorar el bienestar de su ganado, puesto que cuando una finca carece de este tipo de instalaciones o no son las adecuadas, podrían ocasionar golpes y caídas en el ganado (Giraud y Raviolo 2007). Sánchez (2006) y Román (2005) mencionan que las rampas y corrales deben estar en buen estado, tener pisos antideslizantes, evitar que las rampas sean excesivamente empinadas y no sobrepasen los  $30^\circ$ .

*Criterio 12: Los vehículos y procedimientos de transporte de las fincas, incluyendo aquellos contratados externamente, deben garantizar la seguridad y el bienestar de los animales*

La tipología de fincas grandes alcanzó un 45,5% de calificación; la tipología de fincas medianas obtuvo 92,2%; y la tipología de fincas pequeñas logró el 100% de calificación; el análisis estadístico indica que existe un efecto significativo de cumplimiento ( $p=0,0001$ ) entre tipologías de fincas. Los productores de las tres tipologías de fincas no cuentan con transporte propio; sin embargo, se ha evaluado el transporte de alquiler, y la calificación está dada de acuerdo a la frecuencia de uso del transporte por parte de los productores, por lo tanto la tipología de fincas pequeñas obtuvo una calificación de 100% puesto que no usa transporte de alquiler, lo contrario con las fincas medianas y fincas grandes. Según observación directa realizada a los medios de transporte y entrevistas realizadas a transportistas, se determinó que el transporte no cumple con las condiciones necesarias

para brindar bienestar animal; los animales suelen viajar de 8 a 13 horas hasta llegar a su destino (Rio Blanco-Managua o Río Blanco-Matagalpa) sin protección para el sol, las vías están en mal estado por lo que no se puede evitar el movimiento brusco de los camiones, tampoco se les provee agua a los animales durante el viaje y los conductores no tienen conocimientos básicos en cuestión de bienestar animal.

Según información dada por los productores, el ganado suele perder de 20 a 30 kg de peso desde que sale de la finca hasta que llega al destino final, lo que concuerda con Sánchez y Flores(2006) quienes han aportado con especificaciones para el transporte de ganado en México e indican que las condiciones climáticas extremas durante el transporte puede ocasionar pérdidas de peso y muerte, y un mal manejo durante el transporte puede redundar en pérdidas económicas reduciendo la calidad de la carne lo que ocasiona pérdidas económicas. Por lo que el Diario de la Comunidad Europea, explica que por razones vinculadas al bienestar de los animales, conviene limitar en la medida de lo posible los viajes largos, ya que estos son más nocivos para el bienestar de los animales que los viajes efectuados en distancias cortas, incluido el transporte de animales para sacrificio; y Gallo (2004) menciona que la jaula donde van a viajar los animales tiene que tener una densidad de carga adecuada para el número de animales a transportar contribuyendo a evitar imprevistos y evitando el sufrimiento innecesario de los animales.



**Figura 3.9.** Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 3: Sistema Integrado de Manejo de Ganado. (fg) Fincas Grandes; (fm) Fincas Medianas; (fp) Fincas Pequeñas; (C1) Documentación de un programa de bienestar animal; (C2) Instalaciones adecuadas para el manejo animal; (CC3) La finca no debe maltratar a los animales; (C4) Las técnicas de identificación animal deben minimizar el sufrimiento de los animales; (C5) La finca debe realizar eutanasia rápida y eficaz en los animales desahuciados; (C6) Alimentación de los recién nacidos con calostro; (CC7) La castración minimizando dolor; (C8) Descorne; (CC9) Inseminación artificial sin métodos que afecten al bienestar animal; (C10) Inspección de los animales antes de viajar; (C11) Las estructuras e instalaciones para cargar y descargar los animales deben garantizar la seguridad del animal; (C12) Los vehículos y procedimientos de transporte de las fincas, incluyendo aquellos contratados externamente, deben garantizar la seguridad y el bienestar de los animales

### 3.2.4. PRINCIPIO 4: REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

#### *Criterio 1: Buena digestibilidad para reducir las emisiones de metano*

Con respecto al cumplimiento de este criterio, la tipología de fincas grandes obtuvo 53,6% de calificación; la tipología de fincas medianas alcanzó 64,3%; y, la tipología de fincas pequeñas 50% de calificación; las tres tipologías de fincas no mostraron diferencias significativas ( $p=0,3691$ ) con respecto a este criterio.

El nivel de consumo del alimento, el tipo de carbohidratos en la dieta, la calidad de forraje y la forma en que se suministra el forraje son factores que contribuyen a mejorar la digestibilidad del ganado reduciendo las emisiones de metano al ambiente (Jhonson y Jhonson 1995; Berra *et ál* 2000; Fernández *et ál* 2007); tomando en cuenta estos factores, en la presente investigación se evaluó la forma de proporcionar el alimento al ganado y la calidad del forraje (proteína y energía) suministrado.

Los resultados mostraron que el 100% de las tres tipologías de fincas suministran forraje picado a su ganado con la finalidad de contribuir con la digestibilidad de su ganado y poder brindar mezclas en alimentos. Así mismo, el 100% de los productores de las tres tipologías poseen en sus predios gramíneas energéticas (*Brachiaria brizanta*, *Brachiaria decumbens*, *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum typhoides* y *Saccharum officinarum* L.); y, se determinó que el 14,28% de productores de la tipología de fincas grandes suministran *Gliricidia sepium*; mientras que de la tipología de fincas medianas un 42,8% de productores proveen *Cratylia argénte*a y *Gliricidia sepium*; y, de la tipología de fincas pequeñas el 28,57% de productores proporcionan *Cratylia argénte*a; estas dos especies poseen altos porcentajes de proteína entre 18-30% (Peters *et ál* 2002).

Los bajos porcentajes de siembra de leguminosas proteicas en las tres tipologías de fincas se puede atribuir a que la mayoría de productores no conocen los resultados productivos ni nutricionales de las especies; y, además, otros productores consideran que su uso involucra altos costos de mano de obra (Holmann y Argel 2001). Sin embargo, en Costa Rica a partir de 1995 se inició un proceso de adopción de leguminosas herbáceas, principalmente *Cratylia argénte*a, a lo que el 80% de productores resultaron satisfechos especialmente en época seca, e incluso un 60% de productores mencionaron que *Cratylia*

*argénte*a ayuda a prevenir la erosión del suelo (Argel *et ál* 2000); y según estudios realizados por Franco (1997) y Holmann y Estrada (1997) demostraron los beneficios incrementales en la producción de leche y carne como resultado de mejoras en la suplementación con base en leguminosas forrajeras.

*Criterio 2: Los efluentes producidos por el ganado en las instalaciones de las fincas deben controlarse, contenerse y tratarse para reducir las emisiones de metano*

La tipología de fincas grandes obtuvo un cumplimiento de 7%; mientras que la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas obtuvieron un 14% de calificación; los resultados no mostraron diferencias significativas ( $p= 0,7962$ ) entre tipologías de fincas.

Dentro de las tres tipologías de fincas, solamente un productor de la tipología de fincas grandes trata el estiércol a través del uso de un biodigestor, biotecnología adquirida gracias al Proyecto Innovaciones Tecnológicas CATIE/NESTLÉ; mientras que, en la tipología de fincas medianas existen dos productores que recogen el estiércol del corral y galera y lo colocan a los huertos familiares o áreas de pastura cercana al corral; igualmente, en la tipología de fincas pequeñas dos productores realizan la misma actividad que los productores de la tipología de fincas medianas.

Los bajos porcentajes de cumplimiento de las tres tipologías de fincas se puede atribuir a la falta de conocimiento de implementación de tecnologías a partir de los residuos o falta de incentivos, por lo que los residuos son apilados a cielo abierto o simplemente son lavados y arrastrados hacia las afueras del corral cuando termina el día; resultados similares a la presente investigación obtuvo Castro (2011) en Esparza, Costa Rica; por el contrario Benavides (2008) en Matiguás, Nicaragua, encontró que todos los productores que están bajo programas de certificación de carne orgánica realizan prácticas de compostaje mediante el uso del estiércol del ganado. No obstante, se espera que en el futuro los productores puedan implementar composteras, biodigestor y lombricomposteras, tecnologías necesarias para reutilizar de una forma adecuada el estiércol del ganado, pues investigaciones realizadas por Fernández *et ál* (2007) en Perú, demostraron que en el 2006 el metano proveniente de fermentación entérica junto con el estiércol fueron los principales contribuyentes para la emisión de gases que contribuyeron al efecto invernadero.

### *Criterio 3: Áreas destinadas para la conservación dentro de la finca*

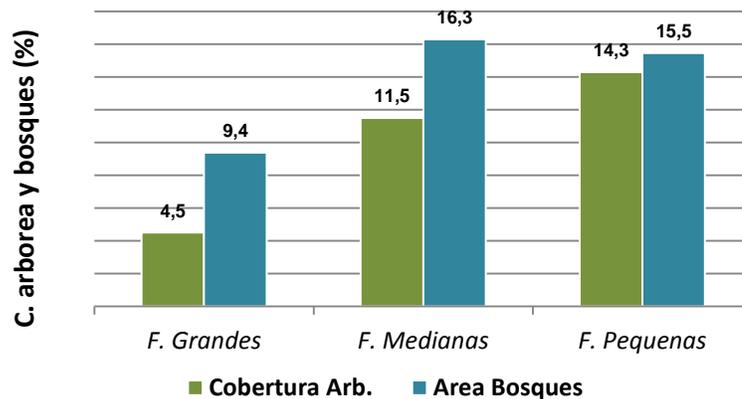
La tipología de fincas grandes obtuvo una calificación de 32%; la tipología de fincas medianas obtuvo un 62%; y la tipología de fincas pequeñas mostró 60% de calificación; el análisis ANAVA indica que existe un efecto significativo ( $p=0,0234$ ) de la calificación de la tipología de fincas medianas y fincas pequeñas con respecto a la tipología de fincas grandes.

De acuerdo a la Norma de Ganadería Sostenible, las fincas deberían tener un 20% de cobertura arbórea en todos sus ecosistemas. Así mismo Villanueva *et ál* (2008) y Esquivel (2007) mencionan que los porcentajes adecuados de cobertura arbórea están entre 20 y 30% ya que estos rangos contribuyen a una menor temperatura ambiental reduciendo el estrés calórico del ganado, lo cual está asociado con una baja tasa respiratoria permitiendo gastar menos energía y consumir más alimento (Souza 2002; Betancourt *et ál* 2003); lo cual ocasiona mejores respuestas de producción de carne e incremento de producción de leche en un 10 a 22% (Villanueva *et ál* 2008; Esquivel 2007).

En la *Figura 2.13* se observa que las fincas grandes obtuvieron un promedio de 4,5% de cobertura arbórea; la tipología de fincas medianas obtuvo un promedio de 11,5%; y en la tipología de fincas pequeñas se encontró un promedio de 14,3%; resultados similares reportaron Castro (2011) en Esparza, Costa Rica; y Restrepo (2004) en Canas, Costa Rica. Según conversaciones personales realizadas con los productores en ocasiones han tenido que cortar los árboles con diámetros mayores para poder hacer frente a los costos de mantenimiento de la finca y el sostén de sus familias, pero están conscientes de la importancia de los árboles para las fincas, al igual que productores de la Región del Pacífico y Esparza de Costa Rica (Villanueva *et ál* 2001; Castro 2011).

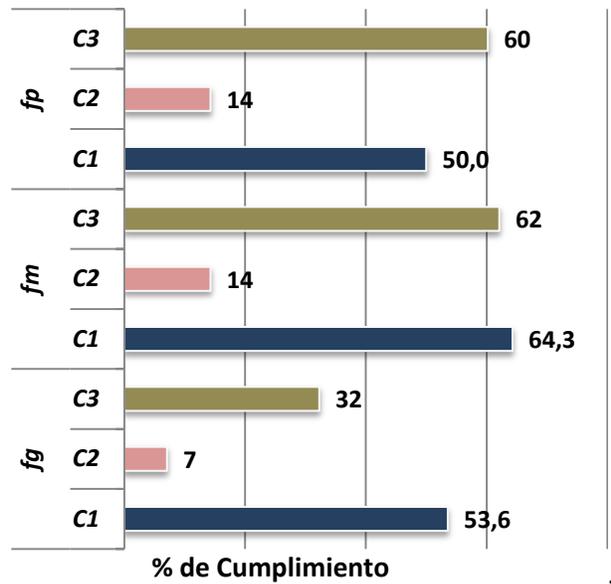
Por otra parte, la Norma de Sistemas Sostenibles de Ganado, indica que las fincas deben dedicar por lo menos un 20% del área total de su finca a la conservación. En la *figura 2.14* se observa que la tipología de fincas grandes obtuvo un promedio de 8,4% de áreas dedicadas a la conservación; en la tipología de fincas medianas se observa un promedio de 21,4%; y en la tipología de fincas pequeñas se encontró un promedio de 12,2%. El total

cumplimiento en las fincas medianas y la aproximación de las fincas pequeñas es un reflejo del bajo nivel de alteraciones en su ecosistema natural, convirtiéndose en un beneficio económico, ambiental y social (FAO 2008). Por otro lado, la tipología de las fincas grandes presenta menores porcentajes de cobertura arbórea y áreas de conservación, lo cual se puede asociar con su mayor disponibilidad de capital financiero (Suarez 2009) y con una consecuente expansión ganadera, lo cual se relaciona con la pérdida de sostenibilidad de los ecosistemas (Villacís *et ál* 2003).



**Figura 3.10.** Porcentajes de Cobertura Arbórea y Áreas de Bosques en la tipología de Fincas Grandes, Fincas Medianas y Fincas Pequeñas

En la *figura 3.11.* se puede apreciar los criterios que más se destacan por su cumplimiento en el principio 4 (Reducción de la Huella de Carbono), siendo el criterio 1 (buena digestibilidad para reducir las emisiones de metano) y criterio 3 (áreas destinadas para la conservación dentro de la finca), los que mayor porcentaje han alcanzado; lo cual indica que los productores de alguna manera están contribuyendo con la reducción de la huella de carbono, es especial los productores medianos y pequeños.



**Figura 3.11.** Reducción de la huella de carbono (fg) Fincas Grandes; (fm) Fincas Medianas; (fp) Fincas Pequeñas; (C1) Buena digestibilidad para reducir las emisiones de metano; (C2); Los efluentes producidos por el ganado en las instalaciones de las fincas deben controlarse, contenerse y tratarse para reducir las emisiones de metano;(C3) Áreas destinadas para la conservación dentro de la finca.

### 3.2.5. PRINCIPIO 5: REQUISITOS AMBIENTALES ADICIONALES PARA FINCAS GANADERAS

#### *Criterio 1: Reducción del impacto negativo en los ecosistemas acuáticos*

Las tres tipologías de fincas tuvieron una calificación de 0% en cuanto al cumplimiento de este criterio. Los productores en su mayoría no poseen bebederos en los potreros, únicamente poseen un bebedero o pila por galera o corral; resultados similares obtuvo Castro (2011) en Esparza, Costa Rica; y resultados contrarios a la presente investigación obtuvieron Acosta (2009) y Benavides (2008) en Nicaragua. El contar con bebederos dentro de la finca es de gran importancia, ya que por un lado ayuda a minimizar el gasto de energía innecesario del ganado por búsqueda de agua; y a su vez, reduce la presión sobre los ecosistemas acuáticos ya que el ganado puede afectar la calidad del agua contaminando con heces, orina y barro(FAO 1999); así mismo las características estructurales de la vegetación ribereña se encuentran estrechamente relacionadas con la diversidad y composición de la fauna del bosque (Castro 2011); por lo que algunas

especies, como las aves se ven afectadas por la fragmentación del bosque, disminuyendo la capacidad de nichos para la alimentación y reproducción (Finegan *et ál* 2004); de esta manera, la vegetación de áreas ribereñas constituye un hábitat importante para comunidades de aves residentes y migratorias, las cuales se ven afectas por la disminución de la cobertura ribereña debido al pisoteo causado por el ganado (Treviño *et ál* 2001; Tobaret *ál* 2007, Sáenz *et ál* 2007, Harvey *et ál* 2008).

*Criterio 2: Minimizar riesgo de ataques al ganado por parte de depredadores*

En este criterio existe un total cumplimiento de las tres tipologías de fincas, obteniendo 100% de calificación por el cumplimiento; en la zona de estudio no existe riesgo de ataque de animales silvestres al ganado; según observaciones directas al manejo de la finca y conversaciones personales realizadas con los productores, comentan que el personal encargado del ganado tiene la labor de hacer que el ganado regrese al corral todos los días terminado el día, evitando cualquier riesgo de ataque por parte de animales silvestres o robo de ganado.

*Criterio 3: Los medicamentos deben almacenarse de forma segura para minimizar los riesgos a la salud humana y al ambiente y de conformidad con las instrucciones de la etiqueta original*

La tipología de fincas grandes, obtuvo un cumplimiento de 66,7%; la tipología de fincas medianas obtuvo un cumplimiento de 76,2%; y la tipología de fincas pequeñas obtuvo un cumplimiento de 90,5%; el análisis estadístico ANAVA indica que existe un efecto significativo ( $p=0.121$ ) de cumplimiento entre tipologías de fincas.

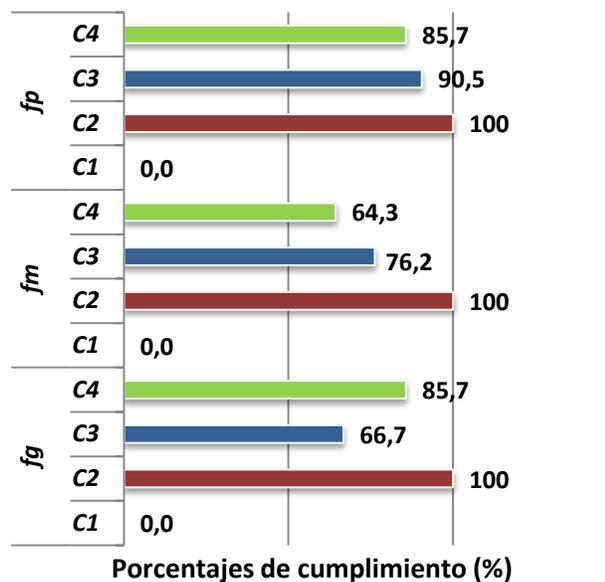
Los productores de las fincas pequeñas son quienes mayormente tienen los medicamentos de una forma más organizada, en lugares con llave y llevan registros de los medicamentos que adquieren; a diferencia de algunos productores de las fincas medianas y fincas grandes; esto debido a que la mayoría de productores de las fincas grandes no viven dentro de las instalaciones de la finca, y al cuidado de la finca están otras personas por lo que no están llevando de una forma adecuada el buen uso de los medicamentos.

Tener un buen manejo del almacenamiento de los medicamentos es de gran importancia para evitar cualquier accidente tanto en la salud humana como animal. CORFOGA (2006) menciona que los medicamentos deben guardarse en un lugar fresco, seco, de uso exclusivo y protegidos de la luz solar, además deben estar con su respectiva etiqueta, mantenerse limpios, cerrados, bajo llave y una sola persona como responsable. Así mismo las normas internacionales de la Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Orgánica (IFOAM) mencionan que para que los productores puedan acceder a programas de certificación deben tener de una forma organizada el almacenamiento de los medicamentos y poseer una lista de medicinas con sus respectivos periodos de retiro.

*Criterio 4: La finca debe tratar y desechar conforme a la ley los desechos bio-infecciosos*

Este criterio alcanzó una calificación en la tipología de fincas grandes de 85,71%; en la tipología de fincas medianas un 64,3%; y en la tipología de fincas pequeñas un 85,7% de calificación al criterio; los resultados de las tres tipologías de fincas no presentaron diferencias significativas ( $p=0,1938$ ) entre tipologías de fincas.

De acuerdo al manejo de los desechos bio-infecciosos, todos los productores entierran los desechos bio-infecciosos que salen de la finca, por lo que la calificación a este punto fue del 100%, tomando como base la reglamentación pública que los desechos bio-infecciosos se les debe colocar en un relleno sanitario u otra disposición controlada. Sin embargo, no todos los productores de las tres tipologías de fincas entierran los animales que mueren dentro de las fincas, algunos productores dejan los cadáveres dentro de la finca para alimento de zopilotes, lo cual es un foco de contaminación y se pone en fuego, tanto la salud de las personas como de los animales. El MAG (2005) menciona que a los animales muertos dentro o fuera de la finca se les debe aplicar procedimientos de destrucción por medio de fosa de enterramiento para evitar riesgos de contaminación tanto al agua como al medio ambiente y a la salud humana.



**Figura 3.12.** Resumen de porcentajes de cumplimiento del Principio 5: Requisitos ambientales adicionales para fincas ganaderas. (*fg*) Fincas Grandes; (*fm*) Fincas Medianas; (*fp*) Fincas Pequeñas; (**C1**) Reducción del impacto negativo en los ecosistemas acuáticos; (**C2**) Minimizar riesgo de ataques al ganado por parte de depredadores; (**C3**) Los medicamentos deben almacenarse de forma segura para minimizar los riesgos a la salud humana y al ambiente y de conformidad con las instrucciones de la etiqueta original (**C4**) La finca debe tratar y desechar conforme a la ley los desechos infecciosos.

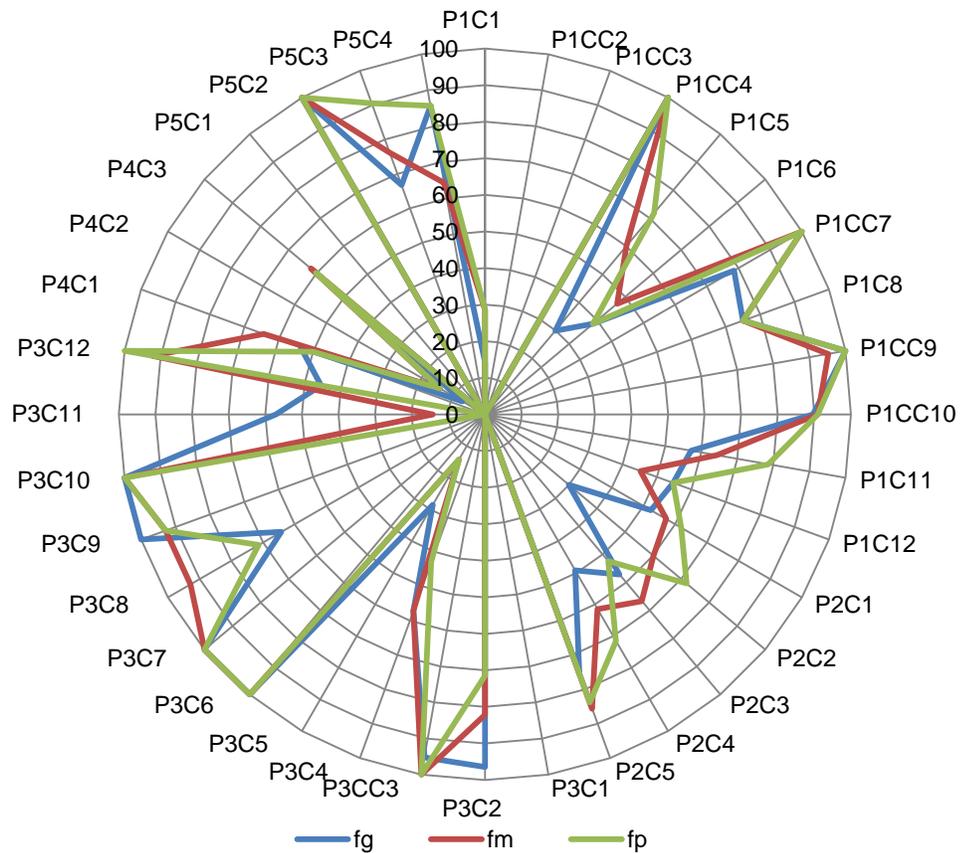
**Cuadro 3.4.** Resumen de porcentajes promedio de calificación de la tipología de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp).

Principios	Criterios		Cumplimiento (%)			p-valor
			fg (%)	fm (%)	fp (%)	
Principio 1	C1	Mapa de usos de suelo	14,3	28,6	28,6	0,8
	CC2	Ganado nacido y criado en finca certificada	No aplica			
	CC3	Sistema de identificación individual	0	0	0	0,8
	CC4	Prohibida la presencia de animales transgénicos	100	100	100	0,8
	C5	Plan de alimentación	29,9	60,1	71,9	0
	C6	Agua apta para el consumo de ganado	38,6	47,1	38,6	0,6
	CC7	Prohibido suministrar subproductos animales	78,6	100	100	0
	C8	Programa de salud	75	75	75	0
	CC9	Administrar medicamentos siguiendo instrucciones	100	95,2	100	0,4
	CC10	Medicamentos aprobados por autoridades de salud	89,6	90,9	90,9	0,4
	C11	Programa de reproducción	57,1	64,3	78,6	0,4
	C12	Programa integrado de manejo y control de plagas	54,8	45,2	54,8	0,28,84
Principio 2	C1	Implementar un plan de manejo de pasturas	52,4	57,2	61,9	0,7
	C2	Producción de forraje dentro de la finca	29,9	60,1	71,9	0
	C3	Selección de especies apropiadas de forraje	57,1	66,7	52,4	0,7
	C4	Prevención de la degradación de pasturas	49,2	61,5	71,6	0
	C5	Pastoreo en pendientes de más de 30° sin erosión	75,3	85,6	83,8	0,4
Principio 3	C1	Documentar un programa de bienestar animal	0	0	0	0,4
	C2	Instalaciones deben minimizar estrés en animales	96,4	82,1	71,4	0,2
	CC3	La finca no debe maltratar a los animales	95,2	100	100	0,4
	C4	Identificación animal sin sufrimiento	57,1	57,1	42,9	0,8
	C5	Eutanasia en forma eficaz en animales desahuciados	28,6	14,3	14,3	0,8
	C6	Recién nacidos alimentados con calostro	100	100	100	0,8
	C7	La castración debe ser a la edad más temprana	100	100	100	0,8
	C8	Descorne apropiado	64,3	92,9	71,4	0,1
	C9	Detección de métodos apropiados para inseminación	100	92,9	92,9	0,6
	C10	Inspección de los animales antes de viajar	100	100	100	0,6
	C11	Instalaciones para cargar y descargar animales	57,1	14,3	0	0
	C12	Vehículos deben garantizar seguridad a animales	45,5	92,2	100	<0,0001
Principio 4	C1	Mejorar digestibilidad	53,6	64,3	50	0,4
	C2	Control de efluentes de ganado en las instalaciones	7,1	14,3	14,3	0,8
	C3	Conservación de ecosistemas	32,3	62,1	60,2	0
Principio 5	C1	Reducción del impacto negativo a los ecosistemas	0	0	0	0
	C2	Minimizar el riesgo de ataques de animales silvestres	100	100	100	0
	C3	Almacenar medicamentos en forma segura	66,7	76,2	90,5	0
	C4	Tratar y desechar los desechos bio-infecciosos	85,7	64,3	85,7	0,2

(Principio 1) Sistema integrado de manejo de ganado. (Principio 2) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo. (Principio 3) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo. (Principio 4) Sistema integrado de manejo de ganado. (Principio 5) Manejo sostenible de pasturas y tierras de pastoreo. (C) criterio. (CC) criterio crítico. (fg) fincas grandes. (fm) fincas medianas. (fp) fincas pequeñas.

### 3.3 RESUMEN DE LOS PRINCIPALES CUMPLIMIENTOS DE LOS CRITERIOS

Haciendo un resumen, en la *Figura 3.13.* se muestran los criterios que han logrado mejores cumplimientos en alguna de las tres tipologías de fincas, esta grafica complementa lo presentado en el *Cuadro 3.4.*; donde se muestra los cumplimientos de las tres tipologías de fincas. En las fincas grandes se puede notar que existen mayores cumplimientos en criterios relacionados a la infraestructura para minimizar el estrés de los animales. En las fincas medianas se obtuvieron mayores cumplimientos en criterios afines con el agua adecuada para el consumo animal. Y, en las fincas pequeñas se alcanzaron mayores cumplimientos en criterios relacionados a la tenencia de un plan de alimentación, pasturas mejoradas, producción de forraje dentro de la finca y conservación de ecosistemas.



*Figura 3.13. Comparación gráfica de los porcentajes promedio de calificación de la tipología de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp). (P1C1) Mapa de usos de suelo. (P2CC2) Ganado nacido y criado en finca certificada. (P1CC3) Sistema de identificación individual.*

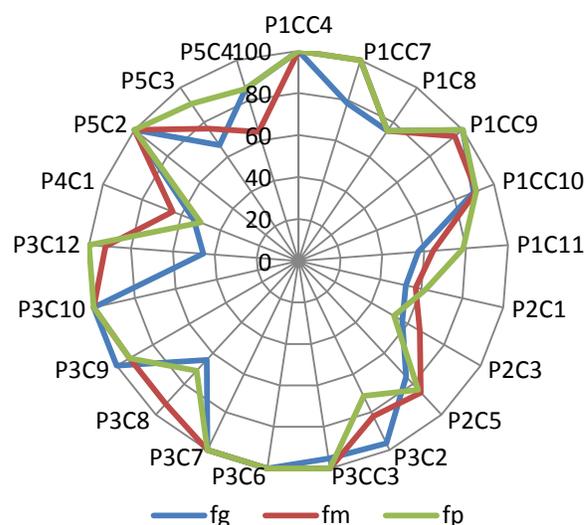
*(P1CC4) Prohibida la presencia de animales transgénicos. (P1C5) Plan de alimentación. (P1C6) Agua apta para el consumo de ganado. (P1CC7) Prohibido suministrar subproductos animales. (P1C8) Programa de salud. (P1CC9) Administrar medicamentos siguiendo instrucciones. (P1CC10) Medicamentos aprobados por autoridades de salud. (P1C11) Programa de reproducción. (P1C12) Programa integrado de manejo y control de plagas.(P2C1) Implementar un plan de manejo de pasturas. (P2C2) Producción de forraje dentro de la finca. (P2CC3) Selección de especies apropiadas de forraje. (P2C4) Prevención de la degradación de pasturas. (P2C5) Pastoreo en pendientes de más de 30° sin erosión. (P3C1) Documentar un programa de bienestar animal. (P3C2) Instalaciones deben minimizar estrés en animales. (P3CC3) La finca no debe maltratar a los animales. (P3C4) Identificación animal sin sufrimiento. (P3C5) Eutanasia en forma eficaz en animales desahuciados. (P3C6) Recién nacidos alimentados con calostro. (P3C7) La castración debe ser a la edad más temprana. (P3C8) Descorne apropiado. (P3C9) Detección de métodos apropiados para inseminación. (P3C10) Inspección de los animales antes de viajar. (P3C11) Instalaciones para cargar y descargar animales. (P3C12) Vehículos deben garantizar seguridad a animales. (P4C1) Mejorardigestibilidad. (P4C2) Control de efluentes de ganado en las instalaciones. (P4C3) Conservación de ecosistemas. (P5C1) Reducción del impacto negativo a los ecosistemas. (P5C2) Minimizar el riesgo de ataques de animales silvestres. (P5C3) Almacenar medicamentos en forma segura. (P5C4) Tratar y desechar los desechos bio-infecciosos.*

Así mismo, la *Figura 3.14.* indica los criterios que han tenido porcentajes mayores a 50% en las tres tipologías de fincas; por ejemplo, la norma prohíbe el uso de animales transgénicos y en el presente estudio no se encontró fincas donde exista el uso de animales transgénicos, lo cual se atribuye a que los productores no cuentan con los recursos suficientes para realizar una clonación y por otra parte en la localidad no existe la tecnología necesaria para realizar clonación de animales. Así mismo, se observó que en las tres tipologías de fincas existe un alto porcentaje en cuanto al cumplimiento del no suministro de subproductos de animales, Carvajal (2009) menciona que las harinas provenientes de animal contribuyen con brotes de infecciones (encefalopatías espongiiformes y contaminación de agua por dioxinas) y otros compuestos que se pueden presentar a lo largo de la cadena alimentaria; ante estas consecuencias la Unión Europea (UE) publicó el Reglamento (CE) 999/200169 en el que estableció normas sanitarias de subproductos animales que no deben suministrarse.

En cuanto al programa de salud, las tres tipologías de fincas realizan vacunación periódica para prevenir enfermedades y lo hacen de acuerdo a las instrucciones del envase; sin embargo, a los productores les falta tener un programa de salud aprobado por un médico veterinario. También, se observó que los productores suministran medicamentos siguiendo las instrucciones, cumplen con los periodos de retiro y fechas de expiración de los medicamentos suministrados, puesto que los productores están conscientes de los

problemas que puede acarrear el uso incorrecto de medicamentos. Así mismo, existe el buen uso de medicamentos aprobados y registrados por las autoridades de la salud animal, a excepción de que las tres tipologías de fincas suministran antibióticos como medicamento preventivo; sin embargo, la Organización Mundial de la Salud recomienda eliminar progresivamente el empleo de esos antibióticos y usar en los animales sustancias distintas a las empleadas en medicina. Igualmente, todos los productores se preocupan de que su ganado recién nacido consuma calostro, consideran de importancia suministrar dicho insumo por poseer un alto valor nutritivo; en una investigación realizada por Benavides (2008) en Nicaragua también se reportó que todos los productores suministran calostro a los recién nacidos.

Finalmente, en cuanto a la castración, este criterio se cumple en un alto porcentaje, los productores no realizan castración en su ganado, la ausencia de esta práctica se puede atribuir al tipo de sistema, puesto que todos los productores de las tres tipologías de fincas tienen un sistema de leche; y en muchas ocasiones la castración está más asociada al sistema de carne, ya que los animales castrados producen carnes más uniformes (Jerez y Rodas 2005), sin embargo este método atenta contra el bienestar animal por lo que no se recomienda realizarlo (IFOAM 2002).



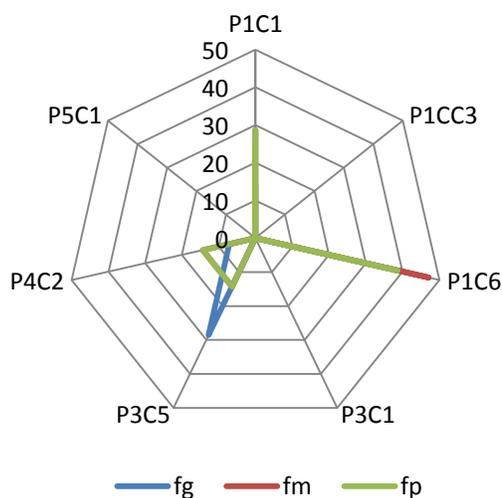
**Figura 3.14.** Comparación gráfica de los porcentajes de cumplimiento mayores a 50% en la tipología de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp). (P1CC4) Prohibida la presencia de animales transgénicos. . (P1CC7) Prohibido suministrar subproductos animales. (P1C8) Programa

*de salud. (P1CC9) Administrar medicamentos siguiendo instrucciones. (P1CC10) Medicamentos aprobados por autoridades de salud. (P1C11) Programa de reproducción. (P2C1) Implementar un plan de manejo de pasturas. . (P2C3) Selección de especies apropiadas de forraje. (P2C5) Pastoreo en pendientes de más de 30° sin erosión. (P3C2) Instalaciones deben minimizar estrés en animales. (P3CC3) La finca no debe maltratar a los animales. (P3C6) Recién nacidos alimentados con calostro. (P3C7) La castración debe ser a la edad más temprana. (P3C8) Descorne apropiado. (P3C9) Detección de métodos apropiados para inseminación. (P3C10) Inspección de los animales antes de viajar. (P3C12) Vehículos deben garantizar seguridad a animales. (P4C1) Mejorar digestibilidad. . (P5C2) Minimizar el riesgo de ataques de animales silvestres. (P5C3) Almacenar medicamentos en forma segura. (P5C4) Tratar y desechar los desechos bio-infecciosos.*

En otro sentido las tres tipologías de fincas, presentan deficiencia en cuanto a tenencia de mapas de usos de suelo, únicamente se encontró que los productores que poseen mapas fue gracias al apoyo del proyecto Innovaciones Tecnológicas CATIE/NESTLE; y en otro estudio realizado por Castro (2011) en Esparza, Costa Rica también se pudo apreciar que los productores que poseen mapas de usos de suelo fue gracias al proyecto GEF/silvopastoril, Así mismo, las tres tipologías de fincas no poseen registros, los productores no llevan los registros de lo que hacen en sus sistemas productivos, no llevan registros reproductivos del hato, inventarios, alimentación o sanidad. Así también, la mayoría de los productores dejan morir naturalmente a su ganado cuando está desahuciado, pues no disponen de otras medidas para que la muerte sea menos dolorosa. La técnica de marcado de los animales en algunos casos es muy rudimentaria, en donde el productor utiliza hierro caliente para el marcado ocasionando una herida que sana a largo plazo, con ésta técnica se ve afectada la salud del animal y la calidad del cuero. También, en su gran mayoría los productores no disponen de instalaciones para cargar y descargar animales y evitar que estos sufran golpes y caídas. Tampoco poseen infraestructura dentro de los potreros como bebederos, puesto que los productores han adoptado una alternativa económica para satisfacer las necesidades hídricas de sus animales en donde utilizan los ríos, quebradas o riachuelos, propiciando una contaminación de éstas ya que los animales defecan y orinan en dichas fuentes. Además, no se da un manejo adecuado de las excretas de los animales y no existe infraestructura para el manejo, ni existe un proceso de compostaje. El pastoreo muchas veces se tiene que realizar en pendientes superiores a 30% por las condiciones topográficas de la región, por lo que a los productores se les dificulta seleccionar áreas para el pastoreo, ya que en muchos de los casos toda la finca presenta dicha condición, sin embargo la norma manifiesta que en caso de que se realice pastoreo en pendientes superiores a 30% se debe tener presente que los potreros no estén erosionados, por lo que esto dependerá del manejo apropiado que realice

el productor. También, se encontró que las tres tipologías de fincas poseen una cobertura arbórea entre 4-14%, sin embargo, Villanueva *et ál* (2008) menciona que las pasturas con una cobertura arbórea entre 20 y 30% ofrecen beneficios a nivel económico y ecológico en comparación con aquellas pasturas degradadas, con pocos o sin árboles; así mismo, Esquivel (2007) en una simulación de escenarios con diferentes niveles de cobertura arbórea y composición de especies, encontró que las mejores respuestas de producción de carne se logran en el escenario con una cobertura arbórea entre 20–30%; y, desde el punto vista económico, el efecto de la sombra incrementa la producción de leche dentro de un rango de 10 a 22% en comparación a potreros sin árboles, atribuyéndose a una menor temperatura ambiental bajo sombra de los árboles que reduce el estrés calórico del ganado, lo cual está asociado con una baja tasa respiratoria y esto permite gastar menos energía y consumir más alimento (Souza 2002, Betancourt *et ál* 2003); por lo que es de gran importancia que los productores de las tres tipologías de fincas implementen especies arbóreas en sus fincas para poder llegar a cumplir estándares de calidad para obtener certificación y además pueden obtener beneficios económicos y ecológicos de sus fincas.

En la *Grafica 3.15.* se muestra un resumen de los criterios que presentan cumplimientos menores a 50% en la mayoría de las tipologías de fincas.



**Figura 3.15.** Comparación gráfica de los porcentajes de cumplimiento menores a 50% en la tipología de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp). (P1C1) Mapa de usos de suelo. . (P1CC3) Sistema de identificación individual. (P1C6) Agua apta para el consumo de ganado. (P3C1) Documentar un programa de bienestar animal. (P3C5) Eutanasia en forma eficaz en animales

*desahuciados. (P4C2) Control de efluentes de ganado en las instalaciones. (P5C1) Reducción del impacto negativo a los ecosistemas.*

### **3.3. FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA**

Una vez establecidos los porcentajes de cumplimiento a la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera, es importante analizar los factores que inciden en la adopción de las diferentes tecnologías que tendrán que implementar los productores por efecto de cumplimiento a la norma, lo cual podrá tener tanto una afectación positiva como negativa.

Entre estos factores se menciona la disponibilidad de mano de obra (Pradeepmani 1988, Alonso *et ál* 2001, Milera *et ál* 2001); la magnitud de los costos de establecimiento (Jansen *et ál* 1997); el acceso a capital y crédito; la existencia de políticas e incentivos apropiados; el conocimiento de las preferencias de los finqueros (Ibrahim *et ál* 2001); los tipos de mercados (Alonso *et ál* 2001); el relativo largo periodo de establecimiento del sistema, incertidumbre en los mercados, falta de servicios de asistencia técnica, bajos índices de escolaridad e incentivos para inversión en ganadería amigable con el ambiente o sostenible (Dagang y Nair 2003, López *et ál* 2007). Así mismo, Raintree (1985) menciona que también existen tres aspectos imprescindibles tomar en cuenta, como es la característica de la tecnología propuesta, característica del adoptador potencial y la característica del proceso de comunicación.

De igual manera, estudios de adopción de tecnologías para conservación de suelo han mostrado que las características socioeconómicas de las fincas influyen en la decisión de la adopción, entre ellos son la edad de los productores, el tamaño de la familia, el acceso a información y el contacto con agencias de extensión (Lohr y Park 1994).

Haciendo referencia a lo antes mencionado, Benavides (2008) realizó una investigación donde midió las potencialidades y limitantes de los productores para desarrollar la producción de carne orgánica certificada en Matiguás, Nicaragua, determinando que los productores muestran incertidumbre en los mercados; además, la falta

de apoyo económico durante el proceso de conversión; el desconocimiento de estrategias de carne certificada y las técnicas de producción de ganado en una finca sostenible pueden ser barreras para la producción de ganadería sostenible con miras a obtener una certificación.

Sin embargo, a pesar de las limitantes existentes en adopción, también existen experiencias sobre herramientas que han motivado la adopción de sistemas silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas, entre estas se cuenta con pago por servicios ambientales (Casasola *et ál*2007), créditos verdes (FDL 2008) y la capacitación participativa de productores por medio de la metodología de escuelas de campo (Pezo *et ál* 2007).

Así mismo, las exigencias de los mercados tanto nacionales como internacionales pueden incidir en la implementación de buenas prácticas ganaderas con miras a la certificación. En el caso de Nicaragua un factor positivo es el contar con el Matadero Nuevo Carnic, la cual es la única empresa autorizada en procesar y comercializar el ganado certificado en el país, el cual les reconoce un precio diferenciado a los productores que oscila entre el 10 y el 20% por encima del precio convencional. Según la Food Safety and Inspection Service (USDA); la Organización Internacional Agraria (IOA); y, la Unión Europea (UE), clasifican al Nuevo Carnic, S.A. como una planta elegible para procesar y exportar carne certificada a los Estados Unidos (Benavides 2008).

Otro factor de gran incidencia para la adopción de sistemas silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas, es que los productores tengan capacitación de las políticas de exigencia de los países que requieren de la carne certificada, pues entre las exigencias de la Unión Europea (UE) se menciona que la mejora de la calidad de las canales y de la carne, y la preocupación por que la higiene sea del más alto nivel, tienen que ir acompañadas por la información a los consumidores, de forma que éstos puedan saber exactamente qué carne están comprando. En algunos casos, los consumidores desean tener más datos sobre el origen del producto, lo que puede ofrecer la posibilidad de que se añada valor a éste y de que el productor obtenga un precio mejor en el mercado (Leguen 2005).

También es de incidencia positiva para la implementación de tecnologías y buenas prácticas ganaderas contar con entidades de apoyo cuando se trata de la producción y la comercialización de carne certificada y que las mismas contribuyan a la identificación de los nichos de mercado para este tipo de producciones diferenciadas por un sello. En Nicaragua

se cuenta con la Liga de Cooperativas de los Estados Unidos (CLUSA); Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua (CONAGAN); Ministerio Agropecuario y Nacional (MAGFOR) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), estas organizaciones son las que han coordinado acciones referentes a gestionar y fomentar la exportación de carne con certificación orgánica a los mercados externos. Tanto CLUSA y CONAGAN han formulado y desarrollado la iniciativa piloto de producción de carne certificada mediante la ejecución de actividades relacionadas a la organización e integración de los ganaderos al proceso, la asistencia técnica y capacitaciones dirigidas a los productores en temas de manejo sanitario, alimentación y desarrollo de criterios de certificación. Además, el apoyo financiero a los productores para la certificación de las fincas y el desarrollo de actividades de mercadeo (ferias de degustaciones y reuniones con compradores, tanto a nivel local como internacional) y el apoyo por medio de un agente de ventas encargado de hacer contactos de mercado a nivel internacional (Benavides 2008).

### **3.4. TECNOLOGIAS QUE FAVORECEN LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA**

Para lograr un cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera, es importante mencionar algunas de las tecnologías que favorecerán al cumplimiento de la Norma y que muchos de los productores ya cuentan en cierta medida con la implementación de dichas tecnologías, entre estas tecnologías se cuenta con la implementación de sistemas agroforestales en usos de suelo dedicados a los cultivos familiares, y la implementación de sistemas silvopastoriles. Con estas tecnologías apropiadas, los productores podrán tener mayor acceso al cumplimiento de estándares de calidad tanto nacionales como internacionales.

#### **3.4.1. Implementación y manejo sostenible de sistemas agroforestales y barreras vivas**

En regiones como Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua el uso de sistemas agroforestales se está ampliando. Este fenómeno se puede atribuir a los múltiples beneficios

obtenidos por la integración de especies leñosas con cultivos, que a su vez generan un valor económico adicional para las familias (postes para cercos, madera, leña como fuente de combustible, forraje para animales, abono verde y fijación de N, entre otros) (Gamboa *et ál* 2008); además, mejora en la producción de granos básicos para las familias, rompiendo con el sistema de agricultura tradicional y contribuyendo a la recuperación de los suelos en laderas secas del área Ch'orti' (Soriano 2005); y, la productividad de las prácticas agroforestales es superior a las de los cultivos y sistemas ganaderos tradicionales.

Los sistemas agroforestales tienen un impacto sobre la economía constituyéndose en un conjunto de técnicas de producción agropecuario sostenible, donde la conservación de los recursos y el bienestar de la familia campesina son prioritarios (Gamboa *et ál* 2008). Así mismo estos sistemas contribuyen al mejoramiento de la fertilidad del suelo, lo que ha permitido que algunos productores reduzcan la aplicación de fertilizantes químicos hasta en un 25% (PESA/SEL/PRONADERS/SAG 2006), consecuencia de la periódica recuperación de la fertilidad del suelo.

Por otro lado, el uso de barreras vivas utilizadas en cultivos o potreros dedicados a la ganadería tienen el propósito de reducir la erosión del suelo por efecto de la precipitación, retener humedad en el suelo o en la parcela para optimizar el aprovechamiento del agua disponible, mejorar la fertilidad y los rendimientos.

Con lo antes mencionado, la implementación de sistemas agroforestales y barreras vivas en usos de suelo dedicados a la agricultura en las fincas ganaderas traerá beneficios de conservación al ambiente, mejora de la economía de los productores y el bienestar familiar; sumado a esto, los sistemas agroforestales pueden contribuir a que los productores puedan cumplir con requisitos de conservación que están dentro de las normas de certificación.

### **3.4.2. Implementación de Sistemas Silvopastoriles**

Los sistemas silvopastoriles como bancos forrajeros y árboles en potreros constituyen herramientas para la adaptación al cambio climático de los sistemas ganaderos; además, ofrecen recursos alimenticios (follajes y/o frutos) para la alimentación animal en la época seca cuando los pastos reducen su disponibilidad y calidad de la materia seca comestible

(Villanueva *et ál* 2009).Según Chunchu (2011) la implementación de los sistemas silvopastoriles constituyen la principal medida de adaptación al cambio climático, estos sistemas incrementan la producción de leche en la época seca y generan servicios ambientales como Biodiversidad y Carbono, lo cual tiene impactos positivos en los medios de vida de las familias ganaderas. Así mismo, en zonas con altas temperaturas, la sombra de los árboles mitiga el estrés calórico del ganado lo que contribuye con un incremento en la producción de leche y/o carne; además, son una alternativa de manejo sostenible en cuencas ganaderas debido a que brindan beneficios hidrológicos al contribuir en la infiltración y disminuir la escorrentía superficial, contribuyendo a la recarga y sustento de acuíferos (Gamboa *et ál* 2008).También, Montagnini (1992) menciona que los sistemas silvopastoriles son una opción de producción que favorece a los finqueros de diferentes maneras; muchos utilizan este sistema para tratar de reducir costos de alimentación del ganado dentro de la finca, así como para obtener una alternativa alimenticia para el ganado en los momentos en los cuales escasea el forraje. Y, Chica (2011) menciona que la presencia de árboles en potrero ofrece una diversidad de bienes y servicios para el productor y contribuye con la sostenibilidad del sistema; la producción de madera aumenta conforme se incrementa la cobertura arbórea de los potreros y constituye un aporte al cuidado del medio ambiente por la disminución en las tasas de liberación de CO<sub>2</sub> a causa de la presencia de árboles en las fincas. Adicionalmente, los sistemas silvopastoriles se convierten en una alternativa para reducir la pobreza en el sector rural ya que ofrecen oportunidades de empleo, los productos tienen un valor agregado y se pueden mercadear como productos verdes u orgánicos producidos en armonía con el ambiente (Pezo *et ál*, 1999).

Adoptar tecnologías como la implementación de sistemas silvopastoriles y prácticas más conservacionistas ayudará a los productores a tolerar los impactos negativos; contribuir a la productividad de las fincas ganaderas, rentabilidad y sostenibilidad del sistema de producción ganadero. A más de los beneficios económicos, ambientales y sociales que proveen los sistemas silvopastoriles, se los puede considerar como una herramienta para facilitar el proceso de certificación sostenible dentro de las fincas ganaderas.

### **3.5. POLITICAS E INCENTIVOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA**

Para la implementación de las tecnologías silvopastoriles y las buenas prácticas ganaderas, consignadas en la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera es necesario analizar diferentes políticas e incentivos que pueden disponer los productores a la hora de la toma de decisiones.

Las decisiones de los productores en las actividades agropecuarias son influenciadas por factores endógenos y exógenos; entre los endógenos se tiene la capacidad del operador y su actitud hacia el riesgo, los recursos de la finca, las condiciones socioeconómicas de la familia, etc.; y, entre los factores exógenos se incluyen las condiciones de acceso, la existencia de agroindustrias en los alrededores, los oferentes de servicios, las condiciones de clima y el marco regulatorio definido por las políticas públicas. Las políticas públicas son necesarias para tomar las debidas precauciones a los cambios que se desea realizar. Sin embargo, hay que diferenciar los objetivos de las políticas a nivel local, nacional e internacional, destacando la importancia que en cada caso se hagan explícitas las responsabilidades institucionales. Las políticas a nivel local, en el ámbito de una cuenca o de un territorio son de responsabilidad de los gobiernos locales. Las medidas de política a nivel nacional emanan de varias instituciones. Las medidas de política de responsabilidad de los organismos internacionales requieren la concurrencia de todos los países para definir las y para acatarlas. Las políticas deben llevarse a la práctica a través de instrumentos específicos que fortalezcan la capacidad institucional (Pomareda 2008).

Es importante mencionar que los diferentes incentivos varían de acuerdo al contexto y las políticas existentes en el entorno. Por ejemplo en Esparza, Costa Rica se realizó pago por servicios ambientales (PSA) a productores por la adopción de sistemas silvopastoriles (SSP) (Casasola *et ál* 2009); así también, en Guatemala el programa de incentivos forestales (PINFOR) promovió la reforestación y manejo forestal (Larrazábal *et ál* 2009); además, en México, existió un esquema de servicios ambientales de la comisión de México (Chagolla *et ál* 2009); y en el municipio de San Pedro del Norte, Nicaragua existieron pagos por servicios ambientales y su contribución a la adaptación al cambio climático (Pérez 2009). Los resultados de las investigaciones mencionadas anteriormente han demostrado ser

exitosos, ya que los diferentes mecanismos de incentivo, especialmente el PSA han motivado a los productores a la adopción de Sistemas Silvopastoriles en fincas ganaderas, como es el caso del proyecto GEF- Silvopastoril en Costa Rica y Nicaragua, a través del PSA en un período de cuatro años los productores redujeron las pasturas degradadas en 13 y 20% del área de la zona piloto en cada país, respectivamente. Dicho uso fue transformado, principalmente, en pasturas mejoradas con alta densidad de árboles (36 y 15%), mientras las cercas vivas tuvieron un crecimiento del 63 y 142% para cada país, respectivamente (Ibrahim 2008).

A continuación se analiza más detalladamente algunos incentivos de adopción elaborados por CATIE y THE GLOBAL MECHANISM y utilizados de acuerdo a las políticas existentes en el entorno y que podrían bien desarrollarse e implementarse en los países de la región para incrementar la adopción.

- *Pagos por la inversión demostrada en la conservación de la tierra*

Sucede cuando el gobierno otorga pagos basados en las inversiones realizadas, por unidad de superficie. Un claro ejemplo es el gobierno de China, el cual realiza pagos en especie de los derechos territoriales a quienes se comprometan a preservar los recursos del suelo.

- *Subsidios*

El gobierno puede proporcionar subsidios directos a quienes aplican tecnologías ambientales. Un ejemplo es el Gobierno de Costa Rica, quien aclara mediante el Reglamento a la ley No. 8591 del 14 de Agosto del 2007 para el Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria Orgánica, que el productor orgánico no paga impuestos ni servicios de inspección orgánica.

- *Pagos por servicios ambientales (PSA)*

Los usuarios de los servicios ambientales les pagan directamente a los proveedores. Por ejemplo, Casasola *et ál* (2009) realizaron un programa de pago por servicios ambientales en Esparza, Costa Rica como una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas y los resultados mostraron que el PSA conllevó a una disminución del área de

pasturas degradadas, incrementó las áreas de pasturas mejoradas con árboles, áreas de bosques y cercas vivas. El estudio de percepción demostró que los productores estuvieron satisfechos con los beneficios obtenidos. Por lo tanto los PSA se constituyen en un incentivo importante para que la producción genere servicios ambientales y aumente la rentabilidad de sus fincas mediante implementación de buenas prácticas ganaderas.

- *Etiquetas de comercialización*

El pago por los servicios de los ecosistemas está integrado en un producto / servicio, o se da un desarrollo del mercado para productos elaborados de forma sostenible. Los productos se venden a los consumidores o minoristas que prefieren apoyar a los proveedores que son buenos administradores ambientales. Por ejemplo, la Alianza para Bosques conserva la tierra de bosques valiosos mediante la promoción de prácticas agrícolas sostenibles del café, el cacao y el té negro en Etiopía, Costa de Marfil y Kenia. Otro ejemplo son los acuerdos de asociación voluntaria que Ghana y la República del Congo han firmado recientemente con la Unión Europea (UE) para garantizar que las exportaciones de madera son aprovechadas legalmente y se puede permitir la entrada en el mercado de la UE. El acuerdo estipula que todos los productos de la madera deben ser recolectados en formas que protejan los bosques del país. La UE participa en las negociaciones de acuerdos similares en otros países, como Camerún, Gabón, Ecuador y Vietnam. Así mismo, en Neuquén, Argentina se ha venido pagando incentivos a la producción ganadera a pequeños productores.

- *Esquemas de certificación*

Es un procedimiento mediante el cual un tercero garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con ciertos estándares (ISO 1996). El cumplimiento de las normas está certificado por los métodos de verificación reconocidos y aprobados por un organismo de certificación de terceros o ente certificador que no tenga interés directo en la relación económica entre el proveedor y el comprador.

Se pueden establecer estas normas:

- a. Por medio del gobierno, por ejemplo, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y la Organización Internacional de Estandarización (ISO)
- b. A través de las ONG, por ejemplo, el Consejo de Manejo Forestal (CMF) y la Rainforest Alliance
- c. Por la industria, incluyendo grupos de exportadores / detallistas, por ejemplo, Buenas Prácticas Agrícolas Europeas (EUROPEGAP)

Estos mecanismos de incentivo no son fijos, pero se ponen a consideración de acuerdo a los diferentes contextos donde se pueden aplicar, además dependerá mucho de los gobiernos locales y nacionales. En el caso de haber un fallo en la aplicación de estos mecanismos de incentivo no se debe interpretar como la última palabra más bien servirá para generar iniciativas de necesidades de desarrollo de capacidades.

## 4. CONCLUSIONES

- El cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera no difiere estadísticamente en fincas grandes, medianas y pequeñas; sin embargo, se encontró que las fincas pequeñas y medianas presentan mayor cumplimiento de los criterios relacionados con la producción de forraje en la finca y la conservación de los recursos naturales, lo que explica el hallazgo de mayores promedios de producción de leche por día, lo anterior las convierte en fincas más sostenibles, con menos riesgo económico .
- Las tres tipologías de fincas mantienen un alto porcentaje de cumplimiento en criterios como es el no uso/cría de animales transgénicos, no suministro de subproductos de animales, mantienen un buen programa de salud basado en la prevención y suministran medicamentos siguiendo las instrucciones del envase; además, todos los productores suministran calostro a los recién nacidos; y no realizan castración puesto que este método atenta contra el bienestar animal. Lo cual nos da la pauta que los productores de la zona se esfuerzan por el mantenimiento de la finca y hato ganadero a medida de sus posibilidades, es decir que los tres grupos tienen un buen potencial para acceder al sistema de certificación de la Red de Agricultura Sostenible.
- Los criterios de menor puntaje alcanzados en las tres tipologías de fincas es la tenencia de mapas de uso del suelo, el limitado uso de registros, ausencia de medidas sanitarias para la muerte de un animal, malas técnicas de marcado de los animales, poco manejo de las excretas de animales; lo cual indica que los productores están dejando de lado la implementación de prácticas consideran de mayor importancia la salud y alimentación de su ganado. Sin embargo este bajo cumplimiento se convierte en una oportunidad para empezar a hacer los cambios.
- La Certificación Sostenible para Fincas Ganaderas de fincas se complementa con otros incentivos, políticas y estrategias ganaderas sostenibles y al mismo tiempo se constituye en una excelente herramienta para el fomento de los sistemas silvopastoriles y las buenas prácticas, lo cual contribuiría considerablemente al incremento de los indicadores económicos, ambientales y sociales de las fincas ganaderas de la región.

# CAPITULO IV: CALCULO DE COSTOS E INVERSIONES QUE DEBERAN REALIZAR LOS PRODUCTORES DE LECHE POR EFECTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA

## 1. INTRODUCCION

En América Latina, en las últimas décadas, se están realizando esfuerzos por cambiar el sistema de producción de ganadería tradicional basado en monocultivos de gramíneas, por un sistema de producción sostenible basado en el diseño e implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) y el uso de las buenas prácticas ganaderas (BPG). Estos sistemas de ganadería sostenible, se les considera de alto potencial para la adaptación al cambio climático tanto en sequías prolongadas como en periodos de mucha lluvia (Villanueva *et ál* 2009) y reducción de las emisiones de gases efecto invernadero.

Los SSP y las BPG se han convertido en una estrategia para mejorar los indicadores económicos, ambientales y sociales en las fincas ganaderas de la región, permiten mejorar el sistema de producción al aumentar la oferta en forraje y la generación de servicios ambientales, mediante el manejo y la conservación de la biodiversidad (Frankie *et ál* 2001; Harvey y Haber 1999), conservación de los recursos naturales (Pezo *et ál* 1999), fijación de carbono (Ibrahim *et ál* 2007; Ruiz 2002; Andrade 1999), y conservación de las fuentes de agua (Ríos *et ál* 2007). También otros estudios han demostrado que la inversión en la implementación de los sistemas silvopastoriles trae mejoras en la parte productiva y reproductiva del hato ganadero, ocasionando una mejor rentabilidad y un aumento en la calidad de vida de los productores (Botero *et ál* 1999; Holmann 2002; Gobbi y Casasola 2003 y Holmann *et ál* 1992). Así también, estos sistemas productivos se constituyen en una herramienta que acerca a los productores ganaderos a incentivos como por ejemplo el caso de un programa de certificación<sup>22</sup>, aumentando su productividad (en cantidad y calidad) y calificado para la obtención de un sobreprecio por su producción. En la actualidad, existe

---

<sup>22</sup> Certificación: es una herramienta para enlazar a consumidores y productores, mediante un proceso voluntario por medio del cual una tercera parte, diferente al productor y al comprador, valida y asegura por escrito que un producto o un servicio cumple con unos requisitos previamente específicos (Kuepper 2002).

una norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera diseñada por la Red de Agricultura Sostenible (RAS) con apoyo del Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente (GAMMA) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) la cual conlleva a la certificación *Rainforest Alliance Certified™* de operaciones ganaderas.

Frente a la oportunidad que tienen los productores ganaderos de producir de manera sostenible y en presencia de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera como una alternativa para que los productores puedan certificar sus fincas, el presente estudio está enfocado en calcular los costos de inversión que deberían realizar los productores para implementar la Norma en las fincas productoras de leche en los Municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua.

## ***I. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO***

Calcular los costos de las inversiones que tendrán que asumir los productores de leche por efecto del cumplimiento de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

## ***II. PREGUNTA CLAVE***

¿Cuáles son los costos de las inversiones que tendrán que hacer los productores de leche para cumplir con la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera?

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

El presente estudio se realizó en los Municipios de Paiwas y Río Blanco, ambos municipios están ubicados en el departamento de Matagalpa en la cual existen dos zonas predominantes una Tropical Seca y otra Tropical húmeda con una temperatura que oscila entre los 16 y 25° centígrados (*Figura 4.1*).



*Figura 4.1. Ubicación del área de estudio (Google maps 2011)*

## **2.2. Caracterización de la muestra y descripción del protocolo**

Este trabajo de investigación formó parte del proyecto “Innovaciones Tecnológicas en fincas lecheras para el mejoramiento de la competitividad y la rentabilidad y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático CATIE/NESTLE”, que agrupó a 288 productores de la zona de Río Blanco, Nicaragua.

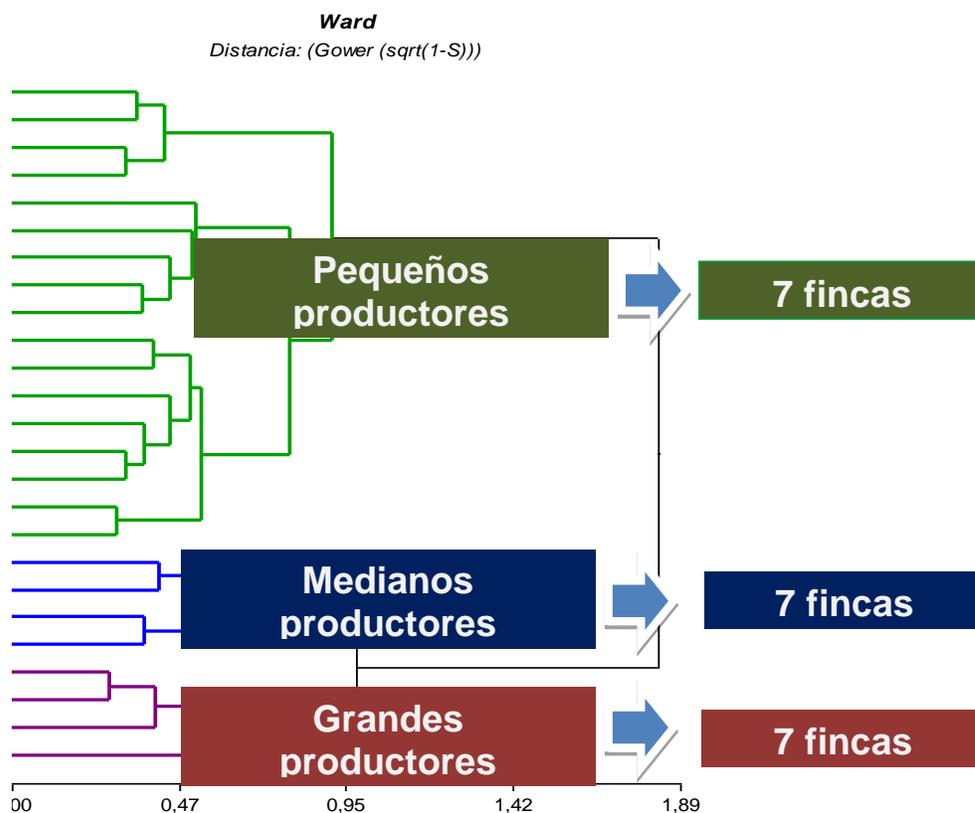
### **2.2.1 Selección de la muestra**

Como se explicó en el capítulo II (Caracterización de fincas productoras de leche en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua), mediante el método de Ward y distancia Euclidea a través del programa estadístico *InfoStat* se obtuvo tipologías de fincas grandes,

medianas y pequeñas, tomando en cuenta los siguientes criterios: tamaño de la finca, tamaño del hato ganadero y producción.

De cada una de las tipologías de fincas (pequeñas, medianas y grandes), mediante un muestreo aleatorio simple se eligió siete fincas al azar (*Figura 4.2.*) (*Di Rienzo et ál 2008*) para realizar el cálculo de inversión para el cumplimiento de los 5 principios y 36 criterios de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera.

En las siete fincas seleccionadas de cada tipología de finca y de acuerdo al grado de cumplimiento de la norma, el cual no mostró diferencias significativas ( $p=0,2924$ ) entre tipologías de fincas (fincas pequeñas 61,8%, fincas medianas 61,7%, fincas grandes 57,2%), se calculó los costos e inversiones que deberán realizar los productores de leche para cumplir con la totalidad de la norma.



**Figura 4.2.** Conglomerados de productores de fincas grandes (fg), fincas medianas (fm) y fincas pequeñas (fp).

## **2.2.1. DESCRIPCION DEL PROTOCOLO DE ENTREVISTA**

Para poder determinar los costos de las inversiones que tenían que asumir cada uno de los productores se elaboró una encuesta semi-estructurada con el fin de conocer las decisiones de cada uno de los productores. Esta encuesta semi-estructurada se aplicó a los siete productores de cada tipología de finca, la cual estuvo conformada por dos partes:

**2.2.1.1. Información general de la familia:** aspectos socioeconómicos tales como participación de los miembros de la familia en las actividades productivas propias de la finca, intereses alternativos para inversión, acceso a créditos y mercados

**2.2.1.2. Información general de la finca:** total de insumos adquiridos durante el año, registros de compras, lugares de compras de insumos, composición del hato, costos de establecimiento, mantenimiento de pasturas y bancos forrajeros.

## **2.2.2. CALCULO DE COSTOS E INVERSIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA PARA SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION GANADERA**

Con la información obtenida a partir de las entrevistas (información general de la familia y de la finca) y tomando en consideración el supuesto que todos los productores seleccionados tenían interés de ingresar al esquema de certificación, se calculó los costos e inversiones (para cumplir al menos con un 80% de los criterios y un 50% de los principios, según indica la Norma) para la implementación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera, mediante una proyección de cuatro años en las 7 fincas de cada una de las tres tipologías. Para tener un conocimiento claro de los intereses de los productores en relación a los costos e inversiones que hipotéticamente realizarían, se elaboró un plan de fincas con cada uno de ellos, el cual permitió conocer las preferencias de los productores, sus expectativas productivas, las prioridades de cambio y las estrategias tecnológicas para mejorar el sistema que preferían, así como determinar los recursos totales necesarios para cada cambio (*Anexo 3*) (Villanueva 2008).

Para las inversiones se tomaron como base rubros: maquinaria, infraestructura, materiales y equipos, suplementación, productos veterinarios, establecimiento de árboles y establecimiento de pastos mejorados y de corte. Así también, se determinó los costos por

mano de obra (contratada, ocasional y familiar) para el mantenimiento general de la finca (mantenimiento de tecnologías pastoriles) y costos de mantenimiento de equipos, maquinas e infraestructura. Los montos de inversiones y costos están dados por hectárea (ha) y promediados de acuerdo al tamaño de la finca.

Al finalizar la fase de elaboración de planes de finca con cada uno de los productores (de las tres tipologías de fincas), también se determinó el nivel de producción (litros/día) y los ingresos (por venta de leche y ganado en pie) que deberían obtener los productores en el mismo horizonte de tiempo, a fin de que con estos ingresos se pudieran solventar los costos de las inversiones que se deberían realizar para cumplir con la norma.

Es importante mencionar que en una situación real, los productores pueden hacer poco a poco en diferentes fases sus inversiones de acuerdo a la forma como van mejorando sus ingresos, y probablemente obtengan la certificación, aunque no necesariamente cuenten con la totalidad de los cambios, debido a que anteriormente mencionamos que para certificarse se puede cumplir con el 80% y en el presente estudio podemos observar que las fincas grandes alcanzaron un cumplimiento del 57,2%; las fincas medianas un 61,7% y las fincas pequeñas 61,8% de cumplimiento a la norma, (habría que revisar en el capítulo II cuál es el porcentaje de cumplimiento de criterios y de principios). Para efectos del estudio calculamos la inversión para la totalidad de los cambios en una primera fase.

### **2.2.3. Parámetros usados**

Los parámetros usados que se tomaron en consideración para motivo de análisis fueron los siguientes:

- El flujo de caja fue expresado en dólares americanos con el siguiente tipo de cambio en el año 2010: 21,05 córdobas/1 dólar americano.
- En relación a parámetros de producción se tomó en cuenta la producción que tienen anualmente los 21 ganaderos.
- El precio de la leche se basó en función de los precios concedidos por Prolacsa: año 2010: USD 0,297/litro.

#### **2.2.4. ESTRUCTURA DE COSTOS E INGRESOS**

Para la estimación de los costos de producción se tomó en cuenta los gastos en efectivo (insumos, mano de obra familiar, permanente y ocasional). Los ingresos fueron calculados sobre la base de la producción de leche y precios de venta reportados. Se tomaron en cuenta costos de establecimiento y mantenimiento de pastos mejorados y de corte, control de malezas, labores de fertilización y costos por uso de combustible de la maquinaria.

Las inversiones por hectárea que deberán asumir los productores se obtuvieron de la sumatoria de los costos e inversiones de cada una de las actividades e implementación de tecnologías (establecimiento de árboles en potrero, pasturas mejoradas y de corte, implementación de infraestructura, equipos; suplementación, productos veterinarios y combustible) que deben adicionar para cumplir la norma. La misma situación se realizó con los costos (mano de obra contratada permanente, ocasional y familiar; y mantenimiento de equipos, maquinaria e infraestructura) que deberán asumir los productores.

#### **2.2.5. ANALISIS ESTADISTICO**

Se efectuó un análisis de estadística descriptiva, con el fin de establecer las medias por tipologías de fincas. Además, se realizó un análisis de varianza y una prueba de Tukey para establecer la existencia o no de diferencias significativas ( $P=0,05$ ) entre cada tipología de finca y de cada inversión y costo

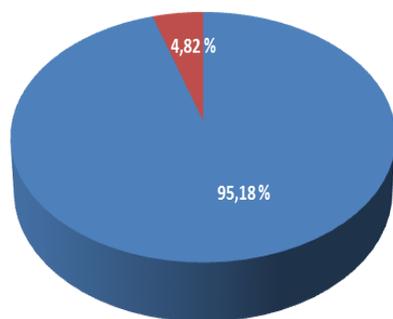
### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 ANALISIS DE INGRESOS**

Las principales fuentes de ingresos en la zona de Río Blanco son por la producción de leche y la venta de ganado. En la *figura 4.3*, se muestra que en las tres tipologías de fincas el mayor ingreso es por la venta de leche, seguido de la venta de ganado. Estos porcentajes son similares a los encontrados por Suarez (2009) y Chuncho (2011) ambos en Río Blanco, Nicaragua, quienes reportaron ingresos correspondientes a un 70 - 75% para el rubro de la leche y 20-25% para la venta de ganado.

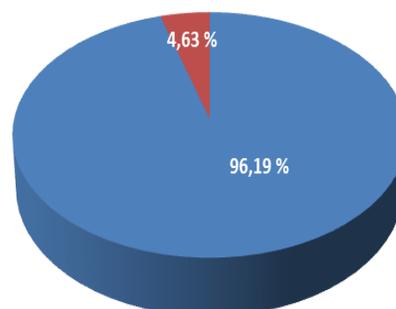
Sin embargo, haciendo una comparación entre tipologías, las fincas grandes tienen un mayor porcentaje de ingreso por venta de ganado (18,84%) en comparación con las fincas medianas (4,63%) y fincas pequeñas (4,82%). Por el contrario, el porcentaje de ingreso por la venta de leche es menor en las fincas grandes (81,16%/ha) en comparación con las fincas medianas (96,19%) y fincas pequeñas (95,18%) (*Figura 4.3*). MAGFOR (2008) reporta que en los sistemas de doble propósito los pequeños productores dan una mayor orientación a la producción de leche, de la cual proviene la mayor parte de sus ingresos; en la medida que incrementa el tamaño de la explotación, aumenta la participación de la carne en la generación de los ingresos, hasta alcanzar un 58%. Así mismo Suarez (2009) y Alvarado (2005) mencionan que las fincas pequeñas tienden a enfatizar más en la lechería como fuente de ingresos (diario o semanal) más que en la venta de ganado.

#### Pequeños Productores



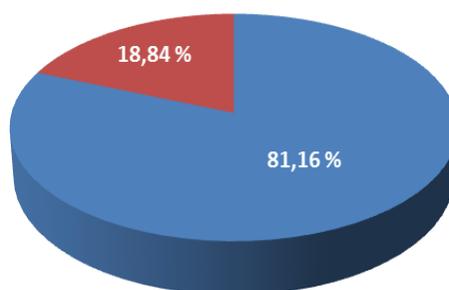
■ Ingresos por venta de leche  
■ Ingreso por venta de ganado

#### Medianos Productores



■ Ingresos por venta de leche  
■ Ingreso por venta de ganado

#### Grandes Productores



■ Ingresos por venta de leche  
■ Ingreso por venta de ganado

**Figura 4.3.** Ingresos por venta de leche y ganado en productores grandes, medianos y pequeños.

Igualmente, en la *Tabla 4.1.* se muestra que los productores pequeños presentan mayores ingresos por hectárea en comparación con los productores medianos y productores grandes, tanto en el rubro de venta de leche como en el rubro de venta de ganado. Esto se puede atribuir a que los productores pequeños tienen un manejo de finca donde incluyen más áreas de conservación y áreas de pasturas mejoradas más árboles en potrero y bancos forrajeros, lo cual puede retribuir en la obtención de mayores ingresos por hectárea; así mismo, Ibrahim *et ál* (2005); Andrade (2008); y Pérez *et ál* (2006) señalan mayores ingresos en las fincas cuando existe aplicación de tecnologías silvopastoriles tal como es el caso de las fincas pequeñas de esta investigación. Sumado a esto, Suarez (2009) reportó que los productores de las fincas pequeñas basan sus egresos en la alimentación y suplementación, lo que puede incidir en mayor producción de leche; y, presentan menores costos de producción debido al poco uso de insumos externos y su estrategia es lograr mayor producción por animal produciendo forraje en la finca, contrastando con las fincas grandes que se caracterizan por ser de carácter extensivo.

**Tabla 4.1.** Ingresos por rubro de los pequeños, medianos y grandes productores en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua, 2010.

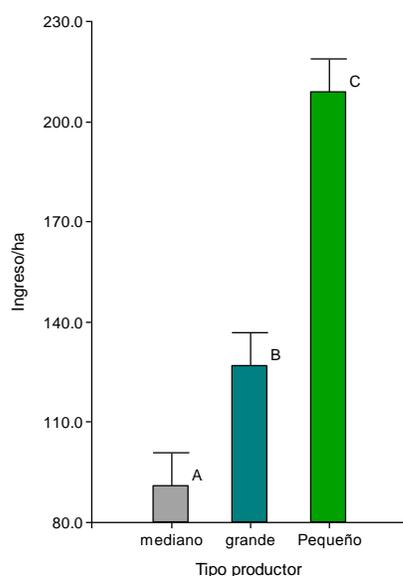
Variable	Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
	Ingresos promedio (USD/ha)					
	Venta leche	venta ganado	Venta leche	venta ganado	Venta leche	venta ganado
media	198,69	10,13	87,04	4,53	103,88	22,92
D.E.	76,08	5,33	21,23	3,17	33,38	13,48

También, en la *Tabla 4.2.* se puede apreciar que los ingresos en las fincas medianas (USD 90,8/ha) son menores a los ingresos en las fincas pequeñas (USD 208,8/ha). Una comparación de la estructura de ingresos para ambas tipologías permite apreciar que existe una diferencia en la producción promedio por hectárea, Suarez (2009) menciona que esta situación se puede deber a la genética y al tipo de alimentación suministrado.

**Tabla 4.2.** Ingresos por hectárea que reciben los pequeños, medianos y grandes ganaderos, en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua, 2010.

Variable	Pequeños	Medianos	Grandes
	Ingresos promedio (USD/ha)		
media	208,82	90,8	126,8
D.E.	79,31	22,46	39,02
Mín	87,02	65,27	64,53
Máx.	335,25	129,99	187,5

La *Figura 4.4.* muestra que existen diferencias significativas ( $P>0,05$ ) en cuanto a ingresos provenientes de la venta de leche y venta de ganado en las tres tipologías de fincas. Enfatizando que la tipología de fincas pequeñas mostró mayores ingresos por hectárea a diferencias de fincas grandes y fincas medianas; esto debido a que las fincas pequeñas presentan menores costos de insumos externos, mantienen mayor disponibilidad forrajera para la alimentación de su ganado, a diferencia de fincas medianas y grandes que son más extensivas y suministran mayormente insumos externos como concentrados etc.



**Figura 4.4.** Ingresos por hectárea de la tipología de fincas grandes, fincas medianas y fincas pequeñas.

Por lo antes mencionado, es importante implementar cambios derivados del uso del uso de pasturas mejoradas con presencia de cobertura arbórea, que permitan incrementar las ofertas de proteína y energía, y así poder suministrar suficiente alimento al ganado en épocas de sequía. Así también, es importante incluir buenas prácticas ganaderas, como asistencia técnica para el manejo sanitario, manejo de residuos líquidos y sólidos, planes de bienestar animal, alimentación de los animales e implementación de registros. Gómez *et ál* (2002) menciona que para generar aumento de los niveles de producción bovina con bajo uso de insumos externos podría lograrse reconvirtiendo los sistemas actuales a sistemas agrosilvopastoriles e implementación de buenas prácticas ganaderas que permitan un manejo adecuado de los recursos regionales disponibles.

### **3.2 ANALISIS DE INVERSIONES**

Para realizar el análisis de las inversiones que los productores deberán asumir para cumplir con la norma, primero se determinó el tipo de inversiones que deberán asumir los productores con la ayuda del plan de fincas (4 años) elaborado conjuntamente con los productores donde cada uno de ellos determinó de acuerdo a sus necesidades, la tecnología a implementar y el año en que lo haría.

Es importante mencionar que en las tres tipologías de fincas se cuenta con cierto grado de inversión previa, por lo que el cálculo de inversión se realizó a partir de lo que les falta por completar en sus fincas; por ejemplo, aunque las tres tipologías de fincas suministran productos veterinarios (vacunas, vitaminas, garrapaticidas, desparasitantes), y suplementación (sal común, sal minera); sin embargo, según la Norma los productores deben suministrar con mayor frecuencia sustancias para mantener a las vacas libres de garrapatas, desparasitantes, vacunas y suplementación con sal común y sal mineral; por lo que cuando se elaboró el plan de fincas con los productores se aumentó las dosis de suministro a los animales con el fin de asegurar mayor bienestar a los animales y el cumplimiento de este punto en la Norma.

En el *Tabla 4.3.* se muestra el total de las inversiones a realizar por cada uno de los productores, resultando que los productores pequeños tendrán que realizar un mayor monto en inversiones por hectárea (USD 56,34/ha) a diferencia de productores medianos(USD 29,82/ha) y productores grandes (USD 26,98/ha). La mayor inversión en los productores

pequeños es debido a que estos productores tendrán que realizar mayores gastos en cuanto a materiales y equipos (aretas, baldes de plástico, limas, machete, filtros, porta filtros, riatas, rejos); suplementación (sal común, sal mineral); productos veterinarios (vacunas, vitaminas, garrapaticidas, desparasitantes) y combustible, esto debido a que los productores pequeños suministran suplementos (sal mineral y sal común) y productos veterinarios con menor frecuencia (una vez al año) en comparación con los productores medianos y productores grandes (2 veces al año) (Tabla 4.4.); así mismo, en la zona de estudio se encontró que productores grandes cuentan en sus fincas con mayor infraestructura, maquinaria y equipos a diferencia de las fincas pequeñas, lo cual favorece a las fincas medianas y grandes para que los montos por implementación de este tipo de inversiones sean menos elevados. Estos resultados obtenidos concuerdan con Suarez(2009) quien al realizar un análisis comparativo de las diferentes estructuras de costos en fincas grandes, medianas y pequeñas en Río Blanco, Nicaragua; y Vergara (2009) en Los Santos, Panamá al realizar un análisis económico de la implementación de componentes maderables en sistemas tradicionales, también reportaron que los productores de fincas pequeñas deben realizar una mayor inversión en rubros de infraestructura, maquinaria y equipos, a diferencia de productores medianos y grandes. Rojas (2009) menciona que es de gran importancia realizar inversiones para la adopción de tecnologías silvopastoriles ya que los retornos de capital son interesantes.

**Tabla 4.3.** *Inversiones de los pequeños medianos y grandes productores por hectárea*

Variable	Tipo de productor		
	Grande	Mediano	Pequeño
	<b>Inversión promedio (USD /ha)</b>		
Media	26.98	29.82	56.34
D.E.	9.76	5.78	28.38
Mín.	13.72	21.95	27.22
Máx.	46.03	40.09	168.57

En la *Tabla 4.3.*, se muestran los montos por hectárea de cada uno de los rubros a implementar por tipología de finca; además, se observa que las tres tipologías de fincas presentan similares deficiencias sin importar el grado de cumplimiento (fincas grandes 57,2% de cumplimiento; fincas medianas 61,7% de cumplimiento y las fincas pequeñas 61,8% de cumplimiento); más bien, la diferencia radica en la cantidad y áreas que estas deben abarcar para poder cumplir con la Norma

**Tabla 4.4.** Montos de cada rubro por invertir en cada una de las tipologías de fincas

Rubro	Inversiones promedio (USD/ha)		
	Grande	Mediano	Pequeño
<b>Materiales y equipos</b>			
Aretes	0.44	0.28	0.34
Baldes de plástico	0.09	0.11	0.26
Limas	0.02	0.04	0.06
Machete	0.19	0.19	0.50
Filtros	0.12	0.13	0.37
Porta filtros	0.36	0.38	0.75
Riatas	0.03	0.03	0.11
Rejos	0.03	0.04	0.06
<b>Suplementación</b>			
Sal común	4.06	6.24	6.95
Sal mineral	6.31	8.82	13.51
<b>Productos veterinarios</b>			
Vacunas	0.61	0.39	0.77
Vitaminas	2.58	2.13	2.49
Garrapaticidas	0.92	0.73	0.70
Desparasitantes	1.28	1.04	2.08
Combustible	5.44	7.75	22.20
<b>Establecimiento de árboles</b>	1,81	0,7	0,49
<b>Establecimiento de pasturas</b>	2,68	1,3	1,11

Para calcular el monto de establecimiento de los pastos mejorados y pastos de corte (bancos forrajeros) se tomó en cuenta el tipo de especie, insumos (semilla y fertilizante), mano de obra ocupada y transporte utilizado. Según el plan de fincas, los productores de las tres tipologías tienen preferencia por la incorporación de pasturas mejoradas de tipo *Brachiaria* por ser más resistentes a sequías, Holman *et ál* (2004)

mencionan que este tipo de pasturas tienen una importancia en la alimentación animal permitiendo lograr incrementos sustanciales en la productividad ganadera (30-50%) y siendo más tolerables a la sequía; en cuanto a los pastos de corte, los productores de este estudio mostraron preferencia por *Cratylia argétea*, *Arachis pintoii*, *Pennisetum purpureo*; *Canal point* y *Gliricidia sepium*; la preferencia de los productores en sembrar este tipo de especies es por la disponibilidad en los periodos de verano intenso o sequía. Según estudios realizados por López (2005) en zonas de periodos largos de sequía se han dado las mayores adopciones de pastos de corte, al contrario de lo que sucede en la región de Los Santos, Panamá; donde no existe mayor afinidad de adopción de bancos de proteína y energía puesto que no existen épocas secas críticas (Villanueva 2008).

En cuanto a las inversiones de pastos mejorados y de corte, las fincas pequeñas tendrán que implementar menos áreas a diferencia de fincas medianas y fincas grandes (*Tabla 4.4*). Esto se debe a que en las fincas pequeñas se encontró mayores áreas en cuanto a pasturas mejoradas y de corte (49,55%; 4,89% respectivamente), en comparación con las fincas medianas (18,72%; 1,87% respectivamente) y fincas grandes (31,87%; 1,98% respectivamente). Para efectos de cumplimiento de la norma es de gran importancia que las tres tipologías de fincas incorporen áreas faltantes de pasturas para brindar una adecuada dieta alimenticia a su ganado y sumado a un buen manejo, lo cual mejorará los niveles de producción, calidad de leche y carne, lo que contribuirá a la rentabilidad de las fincas (Gobbi y Casasola 2003; Soto 2004; Sánchez 2007; Gutiérrez e Ibrahim 1996). Resultados similares en cuanto a mayor tenencia de pasturas mejoradas y de corte en fincas pequeñas obtuvieron Suarez (2009); Estrada y Holmann (2008); Funes-Monzote *et ál* (2008); Holmann *et ál* (2003); y, Camargo y Camacho (2000).

Por otro lado, la mayoría de fincas tendrían que asumir el establecimiento de árboles en potrero, a pesar que en la zona la mayoría de las fincas cuentan con árboles en potrero y cercas vivas. De acuerdo al criterio 3 del principio 4 (Reducción de la huella de carbono) se menciona que la finca debe proporcionar una cobertura arbórea del 20% en todos sus potreros; no obstante, la mayoría de las fincas no logran alcanzar este porcentaje. Existe el caso de la tipología de fincas grandes que poseen un promedio de 5% de cobertura arbórea; la tipología de fincas medianas posee un 11,5% de cobertura arbórea y la tipología de fincas pequeñas cuenta con un promedio de 14,3% de cobertura arbórea; porcentaje que se obtuvo de la sumatoria de las áreas de cobertura de cada árbol de cada uno de los potreros

de las fincas de las tres tipologías, y, únicamente la tipología de fincas pequeñas posee un mayor porcentaje de cobertura arbórea y 2 de sus fincas poseen un total cumplimiento en cuanto a cobertura arbórea. Rangos similares entre 4%-15% en cuanto a porcentajes de cobertura arbórea en fincas ganaderas han encontrado Esquivel *et ál* (2003); Morales y Klein (2001) en Costa Rica; también Otero-Arnaiz *et ál* (1999) en Chiapas, México; y Zapata (2007) en Nicaragua. Estos bajos porcentajes de cobertura arbórea en las fincas se puede deber a factores como la topografía del terreno y las características del suelo, el tipo de finca y su localización, la carga animal, los objetivos preferentes de los productores en cuanto a leñosas (Esquivel *et ál* 2003), los daños y mortalidad de plántulas causadas por el ganado en pastoreo y a la regulación por los ganaderos mediante el uso frecuente de herbicidas o chapeas (Camargo *et ál* 2000).

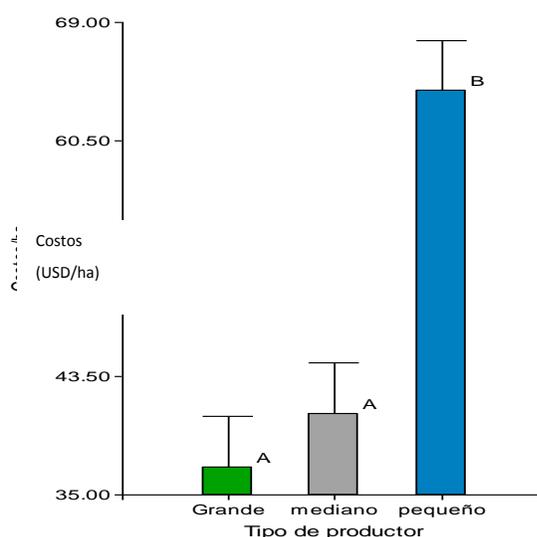
En el *Tabla 4.4.* se muestra que la inversión por establecimiento de árboles en potrero para la tipología de fincas grandes será de USD 1,81/ha; este rubro se obtuvo de la sumatoria de los montos que implica insumos utilizados (fertilizantes y plántulas), y tipo de mano de obra (familiar y contratada) mientras que para la tipología de fincas medianas la inversión por establecimiento de árboles en potrero tendrá un costo aproximado de USD 0,7/ha; y, la tipología de fincas pequeñas tendrá que asumir una inversión mínima de USD 0,49/ha. Es importante que los productores realicen este tipo de inversiones ya que desde el punto de vista económico, los sistemas silvopastoriles permiten diversificar los ingresos de las fincas, su capacidad de encajar las fluctuaciones de los mercados (Villanueva 2008), contribuyen con el incremento de la producción de leche y carne en 10 y 15% (Souza 2002 y Restrepo *et ál* 2004); y, desde el punto de vista ecológico favorecen con la conservación de las fuentes de agua y el flujo hidrológico (Ríos *et ál* 2007), la conservación de la biodiversidad (Sáenz *et ál* 2007, DClerck 2007, Florián 2005, Enríquez *et ál* 2007) y el secuestro de carbono (Ibrahim *et ál* 2007).

### **3.3 ANALISIS DE COSTOS**

Los costos que tendrán que realizar los productores por efecto del cumplimiento de la norma son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) entre la tipología de fincas pequeñas a diferencia de la tipología de fincas grandes y fincas medianas (*Tabla 4.5.* y *Figura 4.5.*).

**Tabla 4.5.** Estructura de costos en las tres tipologías de fincas/ha

Variable	Tipo de productor		
	Grande	mediano	pequeño
	<b>Costos promedio (USD/ha)</b>		
Media	37,00	40,85	64,06
D.E.	14,42	13,82	26,95
Mín.	13,46	27,32	38,15
Máx.	58,96	64,92	128,55



**Figura 4.5.** Costos por hectárea de la tipología de fincas grandes, fincas medianas y fincas pequeñas.

Las tres tipologías tendrán que incurrir en costos de mano de obra contratada, familiar y/o ocasional; y mantenimiento de equipos, maquinaria e infraestructura. En la *Tabla 4.6.* se indica que los costos de mano de obra contratada ocasional (USD6,7/ha) y familiar (USD 47,5/ha) son mayores en las fincas pequeñas a diferencia de fincas medianas y grandes. El mayor costo por hectárea de mano de obra ocasional y familiar en estas fincas se puede atribuir a que estos productores presentan más tecnologías silvopastoriles en sus sistemas, por lo que se orientan más a la mano de obra para mantenimiento de bancos forrajeros, chapia de potreros con árboles dispersos y el corte y acarreo de leguminosas arbustivas; mientras que los productores grandes son más convencionales, y no presentan

adopción de sistemas silvopastoriles, más bien se preocupan por realizar mayores inversiones en la compra de suplementos (sal común y sal mineral).

Sin embargo, los resultados de mano de obra reportados en el presente estudio son bajos en comparación a los presentados por Chávez *et ál.* (2009), quien encontró que se destina a la mano de obra USD125/ha/año en Esparza, Costa Rica; y, Gobbi y Casasola (2003) reportaron por el mismo concepto USD 223, 55/año para una superficie de 0,75 ha

**Tabla 4.6.** Costo de Mano de Obra en las tres tipologías de fincas/ha

<b>Costos Promedio/tipología</b>			
<b>Rubro</b>	<b>F.Grandes</b>	<b>F.Medianas</b>	<b>F.Pequeñas</b>
	<b>Costos(USD/ha)</b>		
Mano de obra Contratada permanente	<b>26,6</b>	<b>12,4</b>	<b>3,1</b>
Mano de obra Familiar	<b>3,8</b>	<b>17,2</b>	<b>47,5</b>
Mano de obra Contratada ocasional	<b>4</b>	<b>8,6</b>	<b>6,7</b>
Mantenimiento de equipos	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>3,3</b>
Mantenimiento de maquinaria	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>
Mantenimiento de infraestructura	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>2,8</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>40,84</b>	<b>64,05</b>

Dentro de los rubros de mano de obra en las tres tipologías de fincas, se observa que existe mayor mano de obra familiar en fincas pequeñas (*Tabla 4.6.*). Lo cual se puede atribuir a que los productores pequeños normalmente viven en las fincas junto a los miembros de su familia dedicándose a las actividades de la finca, caso contrario de lo que sucede con los productores de las fincas grandes quienes viven en las cabeceras cantonales junto a los miembros de su familia, generalmente los miembros de familia de productores grandes poseen actividades ajenas a la finca (Pérez 2006); además los productores de las fincas pequeñas poseen menor acceso a capital para la contratación de trabajadores externos. Es importante mencionar que los miembros de familia de las fincas pequeñas reciben remuneración por sus actividades prestadas a las fincas, aunque el pago por jornal es menor (mano de obra familiar: USD 2,50/día/jornal) de lo que gana un jornal

contratado (mano de obra contratada USD 3,50/día/jornal)<sup>23</sup>. La alta presencia de mano de obra familiar en fincas pequeñas permite conocer que la implementación de la Norma no será una limitante en estas fincas, contrario a lo reportado por Ruiz (2002), Holmann y Estrada (1997) y Camero *et ál*(2001) quienes encontraron que la baja disponibilidad de mano de obra familiar en productores pequeños se puede convertir en una limitante para implementar actividades que impliquen un cambio en su sistema.

Por otro lado, en el presente estudio se encontró que los costos por el mantenimiento de equipos, maquinaria e infraestructura, así como en el mantenimiento de las tecnologías silvopastoriles es mayor en las fincas pequeñas y medianas a diferencia de las fincas grandes (*Tabla 4.6.*). Estos altos costos de mantenimiento en las fincas pequeñas se pueden atribuir a que estas fincas poseen mayores tecnologías silvopastirles, por lo que los productores tienen que realizar un mayor uso de picadoras, bombas de fertilización etc., para el suministro de alimentación al ganado. Chuncho (2011) reportó en Río Blanco, Nicaragua que fincas que poseen sistemas silvopastoriles presentan mayores costos (USD 13,71/ha) a diferencia de fincas más convencionales (USD 6,56/ha). Por lo tanto, en muchas ocasiones pueden ser elementos críticos los costos de mantenimiento para la adopción de sistemas silvopastoriles.

### **3.4 ANALISIS DEL FLUJO DE CAJA**

El flujo de caja es un resumen de las entradas y salidas en efectivo por la ejecución de las actividades de la empresa. El flujo de caja esperado como resultado de la ejecución de un plan de actividades de un proyecto o empresa es un presupuesto, (presupuesto de caja o presupuesto financiero) que muestra los movimientos de efectivo dentro de un periodo de tiempo establecido, o el ingreso neto de rentabilidad del proyecto o empresa (Horngren *et ál* 2007). Por lo antes mencionado es importante realizar un flujo de caja en el presente estudio para saber con el presupuesto que cuentan los productores para realizar costos e inversiones por el cumplimiento de la norma; además, de acuerdo a Platen y Kopsell(1997), el flujo de caja es un criterio de gran importancia para los pequeños

---

<sup>23</sup>Datos tomados de entrevistas generales de la finca realizada a productores y preguntas directadas a empleados de las fincas. Con montos que se manejan en la zona.

productores, debido a que considera los costos y beneficios que implican dinero en efectivo y se omiten aquellos que no conllevan pagos.

Los flujos de caja entre las tres tipologías de fincas mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con un nivel de confianza del 90% (Tabla 4.7.). Estas diferencias significativas se deben a que cada tipología posee diferencias en cuanto a implementación de tecnologías en su sistema.

**Tabla 4.7.** Matriz de covarianzas, con la prueba Hotelling y  $\alpha = 0,05$

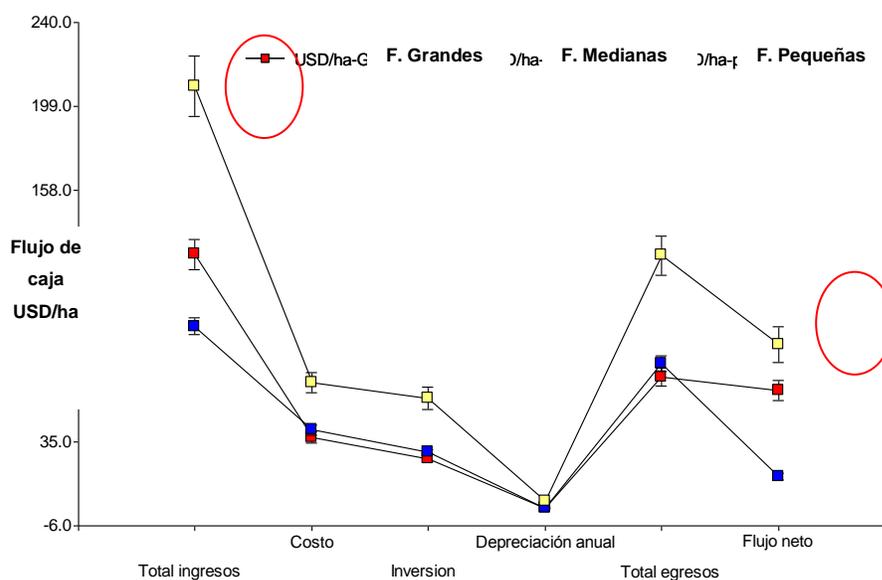
Tipo de productor	Total ingresos	Costos	Inversiones	Depreciación anual	Total egresos	Flujo neto	
Pequeño	208,82	64,06	56,34	5,87	126,27	82,55	AA*
Mediano	91,56	40,85	29,82	2,6	73,26	18,3	BB*
Grande	126,8	37	26,98	2,82	66,8	60	CC*

\*.Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ). Entre pequeños, medianos y grandes productores.

Del flujo de caja realizado, se determinó que los productores de las tres tipologías de fincas poseen ingresos mayores a los costos, esto tomando en cuanto los supuestos de precios y producción anual mencionados anteriormente, lo cual deja claro que los productores bajo estos supuestos, podrían enfrentar la implementación de tecnologías faltantes para obtener la certificación. Sin embargo, los productores pequeños presentaron un flujo neto de USD 77,65/ha/año; a diferencia de los productores medianos (USD 14,59/ha/año) y productores grandes (USD 55/ha/año) (Figura 4.6. y Tabla 4.7.). Estos resultados se deben principalmente a que estas fincas presentan sistemas de suplementación a base de forraje lo que permite obtener mayores rendimientos por ha (2,42; 1,39; 1,51 litros/ha pequeñas, medianas y grandes respectivamente), además, de la presencia de árboles en pasturas, establecimiento de pastos mejorados y alimentación con leguminosas arbustivas. Los ingresos promedio en esta investigación para los productores pequeños son de USD 208/ha; productores medianos son de USD 91,5/ha; y, para los productores grandes son de USD 126,8/ha. Estos resultados se relacionan con los reportados por Alvarado (2005) en Honduras donde fincas que poseen tecnologías silvopastoriles obtienen ingresos de USD 200 a USD375/ha; así también, Ibrahim *et ál*

(2001) reportó en el trópico seco de Nicaragua ingresos en fincas con sistemas silvopastoriles de USD 267 a USD 474/ha. Estos resultados nos permiten concluir que los sistemas silvopastoriles mejoran los indicadores económicos, ambientales y sociales; aumenta en el sistema de producción la oferta en forraje y la generación de servicios ambientales, mediante el manejo y conservación de la biodiversidad (Frankie *et ál* 2001; Harvey y Haber 1999), conservación de los recursos naturales (Pezo *et ál* 1999), fijación de carbono (Ibrahim *et ál* 2007; Ruiz 2002; Andrade 1999), conservación de las fuentes de agua (Ríos *et ál* 2007), y resiliencia a los efectos del cambio climático (Sousa de Abreu *et ál* 2002; Pagiola *et ál* 2007; Villanueva *et ál* 2007; Murgueitio, 2008).

Es importante mencionar que las mayoría de las fincas grandes dependen de insumos externos como los alimentos concentrados; lo cual, es un punto negativo para la producción; ya que el mejoramiento del sistema de alimentación es más rentable cuando se realiza inversiones en pasturas mejoradas y suplementación con bancos forrajeros Jansen *et ál* (1997), Vera (2003).



**Figura 4.6.** Diagrama de puntos de flujo de caja de los ganaderos de la tipología de fincas grandes, fincas medianas y fincas pequeñas.

Implementar tecnologías silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas en la zona de Río Blanco y Paiwas, podría traer beneficios sostenibles a los productores ganaderos; el presente estudio permite concluir que para los productores pequeños no sería una limitante acceder a la implementación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera, debido a que cuentan con tecnologías silvopastoriles, lo cual se puede considerar como una fortaleza en el aspecto de tiempo y recursos.

Sin embargo, es necesario que en la zona de estudio se de mayor fortalecimiento, puesto que gran mayoría de los ganadero desconocen de la adopción de tecnologías silvopastoriles, así como también de las buenas prácticas de bienestar animal.

## 4. CONCLUSIONES

- Se determinó que las tres tipologías de fincas tendrán que realizar costos e inversiones para asumir el cumplimiento de la norma; aunque existen diferencias tanto en los costos (USD 37; USD 40,84; 64,05 USD fincas grandes, medianas y pequeñas respectivamente) como en las inversiones (USD 26,98; USD 29,82; USD 56,34 fincas grandes, medianas y pequeñas) en las tres tipologías de fincas. Sin embargo se evidenció que las tres tipologías de fincas poseen un ingreso neto mayor a los costos e inversiones, por lo cual puede deducirse que los tres tipos de fincas pueden hacer frente a las tecnologías que deben incorporar en sus sistemas de producción para cumplir con la norma y acceder al sistema de certificación.
- Se estableció que las fincas pequeñas deben hacer mayores inversiones en rubros de materiales/ equipos y mayor uso de combustible; las fincas medianas deberán hacer mayores inversiones en rubros de suplementación; y, las fincas grandes tendrán que asumir mayores inversiones en rubros de establecimiento de árboles en potreros y pasturas mejoradas. Lo cual indica que cada una de las tipologías de fincas poseen fortalezas y debilidades dentro del sistema.
- Las fincas pequeñas tienen mayores costos e inversiones que realizar por unidad de área en comparación a las fincas grandes y medianas; sin embargo poseen un flujo neto mayor por unidad de área que las demás tipologías, por lo que la implementación de tecnologías no va a ser una limitante para estas fincas, al contrario estas fincas tienen la fortaleza de contar con mayores áreas de pasturas mejoradas, bancos forrajeros y árboles dispersos en potrero, tecnologías que requieren de mayor tiempo para su establecimiento y mantenimiento.
- En general se considera que fincas pequeñas, medianas y grandes están igualmente calificadas para ingresar al sistema de certificación y se estima que en un periodo no mayor de 4 años, las fincas pueden hacer los cambios necesarios para que puedan calificarse como Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera y recibir el sello de *Rainforest Alliance Certified*.

## BIBLIOGRAFIA

Alas Martínez, JM. 2007. Barreras para la implementación de sistemas silvopastoriles y usos de suelo amigables con la biodiversidad en Matiguás, Nicaragua. Tesis MAG. Sc. Turrialba, CR., CATIE, 114 p.

Alonso Y, Ibrahim M, Gómez M y Prins K. 2001. Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la producción de leche en Cayo, Belice. *Agroforestería en las Américas* 8(30):21-27

Alvarado, I. E. 2005. Modelo de optimización económica para el análisis y simulación de la innovación tecnológica en sistemas de producción de ganado de doble propósito de la región nororiental de Honduras. Tesis Mag. M.Sc. CATIE, Turrialba - Costa Rica. 149p.

Alvarado *et ál.* 2010. Encuesta de Bienestar Animal a los Países de la Región de OIRSA. Universidad de Santiago de Compostela, Argentina. (en línea). Consultado 31 de Diciembre de 2010. Disponible en: <http://www.feagas.com/images/stories/portal/congresonacional/comunicaciones/25.pdf>

Andersen, M. 2003. ¿Es la certificación algo para mí? Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación. RUTA-FAO. San José, CR. 21 p.

Andrade, H. J. 1999. Dinámica productiva de sistemas silvopastoriles con *Acacia mangium* y *Eucalyptus deglupta* en el trópico húmedo. Tesis Mag. M.Sc. CATIE, Turrialba – Costa Rica 70p.

Andrade, H., Esquivel, H. y Ibrahim, M. 2008. Disponibilidad de forrajes en sistemas silvopastoriles con especies arbóreas nativas en el trópico seco de Costa Rica. *Zootecnia Tropical* 26(3): pp 289-292.

Argel, P; Hidalgo, C; Lobo, M. 2000. Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110). Gramínea con crecimiento vigoroso con amplio rango de adaptación a condiciones de trópico húmedo y subhúmedo. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 18p. (Boletín Técnico).

Ávila, S. 2000. Impacto del puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis, Universidad Autónoma de Baja California, México.

Ávila, J.; Cruz, G. 2000. Alternativas de vacunación del ganado en el trópico Mexicano. Facultad Nacional Autónoma de México, UNAM. 12p.

Balzarini M.G., González L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). *Manual del Usuario*, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

Bates, B; Kundzewicz, Z; Wu, S; Palutikof, P. (Eds.) 2008. Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva. 210 p. Consultado el 15 de Septiembre de 2008. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf>.

Benavides, Y. 2008. Evaluación de las potencialidades y limitantes de los productores del Proyecto Silvopastoril del municipio de Matiguás, Nicaragua para desarrollar la producción de carne orgánica certificada. Tesis Mag. M.Sc. CATIE, Turrialba-Costa Rica 127p.

Berra, G. (2000). *Reducción de emisiones de metano provenientes del Ganado bovino*. Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental-MDS y MA.

Betancourt, K; Ibrahim, M; Harvey, C; Vargas, B. 2003. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 10(39-40):47-51.

Betancourt, H; Pezo, D; Cruz, J; Beer, J. 2006. Impacto bioeconómico de la degradación de pasturas en fincas de doble propósito en El Chal, Petén, Guatemala. *In IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible y III Simposio sobre Sistemas Silvopastoriles para la Producción Ganadera Sostenible (Cuba)*. Memoria. 140 p.

Blandón, B. 2003. *Ganado bien alimentado: ganancia segura*. 1ª edición. Managua, Nicaragua. SIMAS. 56p. ISBN: 99924-55-07-1.

Blum, A. 2008. Aumentando la capacidad para la innovación, la productividad y el acceso a mercados de organizaciones de productores periurbanos en América Latina (SUPPORT). Proyecto IDRC 104347/001. Montevideo, Uruguay.

Botero, J; Andrade, H; Ibrahim, M; Bouman, B; Camargo, C. 1999. Modelaje de opciones silvopastoriles sostenibles para el sistema ganadero de doble propósito en el trópico húmedo. *Agroforestería en las Américas* 6(23): 48-50.

Budowski, G. 1993. The scope and potential of agroforestry in Central América. *Agroforestry Systems* 23: 121-131.

Casasola, F; Ibrahim, M; Ramírez, E; Villanueva, C; Sepúlveda, C; Araya, JL. 2007. Pagos por servicios ambientales y cambios en usos de la tierra en paisajes dominados por la

ganadería en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* (45):79-85.

Castro, R. 2011. Estimación del costo de inversión para la implementación de buenas prácticas ambientales en fincas ganaderas para optar por una certificación sostenible: Estudio de caso de la región Esparza, Costa Rica Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 84p.

Carmona J et al 2005. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. (en línea). Consultado 19 de Noviembre de 2009. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v18n1/v18n1a06.pdf>

Camargo, M. y Camacho, J. 2000. El forraje en el proceso de reconversión tecnológica en sistemas de doble propósito en Guanarito, Edo. Portuguesa. In Tejos, R., Zambrano C mancilla, L. y García W; eds. VI Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Unellez, Barinas. 54-71 pp.

Camargo J. C., Ibrahim, M., Somarriba, E., Finegan, B. y Current, D. 2000. Factores ecológicos y socio- económicos que influyen en la regeneración natural del laurel en sistemas silvopastoriles del trópico húmedo y sub-húmedo de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 7(26): 46-52.

Camero, A; Ibrahim, M; kass, M. 2001. Improving rumen fermentation and milk production with legume-tree fodder in the Tropics. *Agroforestry Systems* 51(2):157-166.

Cano, P. 2007. Descorne en bovinos. México. UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 3p.

Casasola, F; Ibrahim, M.; Ríos, N.; Sepúlveda, C.; Tobar, D. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas. Implementación de sistemas silvopastoriles y el pago de servicios ambientales en Esparza, Costa Rica: una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas. Sepúlveda, C. Ibrahim, M. (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 169 – 188 p.

Castro Vargas, R. 2011. Estimación del costo de inversión para la implementación de buenas prácticas ambientales en fincas ganaderas para optar por una certificación sostenible: Estudio de caso de la región Esparza, Costa Rica Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 84p.

CAWMA, 2007. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute. 624 pp.

Chagolla, L.; Iglesias, L. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas: Esquema de pago por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal, México. Sepúlveda, C. Ibrahim, M. Costa Rica. (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 189 – 204 p.

Chávez, P.; Ibrahim, M.; Gutierrez, I.; Navarro, G. 2009. Sostenibilidad del efecto del pago por servicios ambientales en sistemas silvopastoriles de esparza, costa rica. Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. pp 164.

Chica, D. 2011. Análisis de la relación entre cobertura y composición arbórea, factores de manejo y productividad ganadera en fincas doble propósito del departamento de Rivas, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 108p.

Chuncho, C. 2011. Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático que implementan en la época seca los productores de leche en Río Blaco y Paiwas, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 187p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2010. Ganado, Cambio Climático y Brachiaria. Agricultura Eco-Eficiente para Reducir la Pobreza. Consultado el 3 de enero de 2011. (On line). Disponible en [http://www.ciat.cgiar.org/Newsroom/Documents/brief12\\_livestock.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/Newsroom/Documents/brief12_livestock.pdf)

Codex Alimentarius. 2001. Alimentos producidos orgánicamente. FAO/OMS (en línea). Consultado en Nov. 2010. Disponible en <http://www.codexalimentarius.net/>

Collins, F. 2010. Puntos críticos de control del bienestar animal en el corral de engorde y en el campo. Giménez, M. Temple Grandin. 3p.

Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Conferencia N 14. 2008. Manejo e interpretación de registros e índices reproductivos en la ganadería de doble propósito. Informe. Portillo, M. 16p

Correa do, A; Finegan, B; Harvey, C. 2001. Evaluación y diseño de un paisaje fragmentado para la conservación de la biodiversidad. Revista Forestal Centroamericana. (34): 35-41.

Correa, H. 2005. Código de buenas prácticas de producción de leche para Colombia. Primera edición. Universidad Nacional de Colombia. 54 p.

CORFOGA (Corporación Ganadera). 2006. Manual de buenas prácticas en la producción primaria del ganado bovino de carne. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), Costa Rica. 13 p.

Cruz, E. 2007. Estudio sobre la interacción entre la biodiversidad y el bienestar de los productores ganaderos para la implementación de sistemas silvopastoriles en Copán-Honduras Tesis Mag. M.Sc. CATIE, Turrialba - Costa Rica 128p.

Cubero, D. 2001. Clave de bolsillo para determinar la capacidad de uso de las tierras. Asociación costarricense de la ciencia de suelo (A-CCS). Costa Rica. 19 p.

Current, D. 1997. ¿Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales?: resultados de una investigación en América Central y el Caribe. Agroforestería de las Américas. 4(16):8-14.

Cussianovich, P; Altamirano, A. 2005. Responsables técnicos. Estrategia nacional para el fomento de la producción orgánica en Nicaragua. "Una propuesta participativa de los actores del movimiento orgánico nicaragüense". Managua, Nicaragua: MAGFOR, INTA, IIC, COSUDE, Embajada de Austria- Cooperación para el Desarrollo. 160 p.; 24 cm.

Dagang, A. B. K. and Nair, P. K. R. 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. Agroforestry Systems 59:149-155.

De Clerck, F. 2007. Cambiando de escalas: La Importancia de la escala del paisaje en el Manejo Integral de Fincas Ganaderas. III Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Ambiente. (en línea). Consultado 14 de Octubre de 2009. Disponible en: <http://www.ijj.derecho.ucr.ac.cr/archivos/documentacion/cisda/2007/Biodiversidad%20y%20Productividad.pdf>

De Gracia M., Camargo I., Martínez L.; Alfaro O.; Lara J.; Sarmiento M. 2009. Ganadería orgánica: una alternativa amigable con el ambiente. Instituto de investigación de panamá. Departamento de publicaciones nivel central, Panamá. 1 – 12 pp

DeClerck, M. 2007. Diversidad funcional de epifitas y su rol en la conservación de aves en la subcuenca Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dupchak, K. 2000. Evaluando la calidad del agua para el ganado. Canadá. Universidad Crescent. 7p.

Enríquez, ML; Sáenz, JC; Ibrahim, M. 2007. Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. Agroforestería en las Américas 45:49-57.

Estrada, R y Holmann, F. 2008. Competitividad de los Pequeños Productores de Leche frente a los Tratados de Libre Comercio en Nicaragua, Costa Rica y Colombia. Centro Internacional d Agricultura Tropical (CIAT), International Livestock Research Institute (ILRI). Cali, Colombia. 70p. (Documento de Trabajo no. 207).

Esquivel, H; Ibrahim, M; Harvey, C; Villanueva, C; Benjamín, T; Sinclair, F. 2003. Arboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. Agroforestería de las Américas.Vol. 10. N 39-40.

Esquivel, H. 2007. Tree resources in traditional silvopastoral systems and their impact.t on productivity and nutritive value of pastures in the dry tropics of Costa Rica.PhD. Thesis. Turrialba, CR, CATIE. 161 p.

Faría.J.R.; B.González; J. Faría Mármol; D.morillo J. 1999. Communications in Soils Science and Plant Analysis.XXX, 2259-2266.

FAO 1999. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación) y LEAD (Livestock Environment and Development Initiative). La caja de herramientas sobre ganadería y medio ambiente. FAO. Reino unido.

FAO 2000. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación) y LEAD (Livestock Environment and Development Initiative). Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía. Consultado 21 de Noviembre de 2011. Disponible en :<http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s04.htm>

FAO 2000. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Buenas Prácticas Ganaderas. (en línea). Consultado 16 de Noviembre de 2009. Disponible en: [http://www.rlc.fao.org/es/ganaderia /pdf/BPG.pdf](http://www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/BPG.pdf).

FAO 2002 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. 106p. ISBN: 9253047615.

FAO 2006 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Conciliar la ganadería con el medio ambiente. Agricultura 21, FAO, Roma, 4:1-12

FAO 2006 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Conciliar la ganadería con el medio ambiente. Agricultura 21, FAO, Roma, 4:1-12

FAO 2007 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Conciliar la ganadería con el medio ambiente. Agricultura21, FAO, Roma, 4: 1-12.

FAO 2007 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). La ganadería industrial junto a las ciudades crea problemas medioambientales. (en línea).

Consultado 14 de Octubre 2009. Disponible en <http://www.fao.org/newsroom/ES/news/2006/1000219/index.html>

FAO 2007. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Las repercusiones del ganado con el medio ambiente. (en línea). Consultado 15 de Noviembre de 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0612sp1.htm>

FAO 2008. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Métodos de mejora genética en apoyo de una utilización sostenible. (en línea). Consultado 20 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s18.pdf>

FDL 2008 (Fondo de Desarrollo Local, NI). Productos financieros (en línea). Managua, NI. Consultado 20 oct. 2008. Disponible <http://www.fdl.org.ni/productos.es>

FAO 2009. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Cambio Climático. Ganadería. FAO, Rome.

Felt, J; Taylor, J. 2007. Granjeros capacitados en bienestar animal. Human Society International. Consultado el 23 de Noviembre de 2011. Disponible en: [http://www.hsi.org/spanish/news/news/2007/04/capacitacion\\_granjeros\\_bienestar\\_animal\\_041607.html](http://www.hsi.org/spanish/news/news/2007/04/capacitacion_granjeros_bienestar_animal_041607.html)

Fernández, M; García, M; y Gómez, C. 2007. Emisión de metano y sistemas de producción animal en el Perú: implicancias nutricionales. Facultad de Zootecnia Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 3p.

Finegan, B., J. Hayes, D. Delgado & S. Gretzinger. 2004. Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: una guía para operadores forestales & certificadores con énfasis en Bosques de Alto valor para la Conservación. WWF Centroamérica, PROARCA, CATIE y OSU, Turrialba, Cartago, Costa Rica.

Florian, E. 2005. Tropical bird assemblages in coffee agroforestry systems: exploring the relationship between landscape context, structural complexity and bird communities in the Turrialba – Jimenez Biological Corridor, Costa Rica. Mag. Sc. Thesis. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.

Frankie, I; De Melo, E; Ferreira, J; Alexander, V. 2001. Effect of shading by native tree legumes on chemical composition of forage produced by *Penisetum purpureum* in Acre western Brazilian Amazon. In International symposium on silvopastoral systems. Silvopastoral systems for reforestation of degraded tropical pasture ecosystems (2001, San José, CR). Ed. M. Ibrahim. p. 197-202.

Franco, M. 1997. Evaluación de la calidad nutricional de *Cratylia argentea* como suplemento en el sistema de producción de doble propósito en el trópico subhúmedo de Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 75 p.

Funes-Monzote, F; Monzote, M; Lantinga, E; Van Keulen, H. 2008. Conversion of specialised dairy farming systems into sustainable mixed farming systems in Cuba. *Environment, Development and Sustainability* . DOI 10.1007/s10668-008-9142-7

Gallo, C. 2004. Transporte de ganado: situación nacional y recomendaciones internacionales. In González, G; Escobar, L; Benavides, D; Villalobos, P. eds. La institucionalidad del bienestar animal un requisito para su desarrollo Normativo, Científico y Productivo. Actas del seminario realizado en Santiago de Chile el 11 y 12 de noviembre de 2004. Chile. 174 p.

Gamboa, H.; Gomez, W.; Ibrahim, M. 2008. Sistema Agroforestal Quesungual una buena práctica de adaptación al cambio climático. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Sepúlveda, C, Ibrahim, M, (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 60 – 80 p.

Gamboa, H. 2009. Efecto de la sombra de genízaro (*Albizia saman* Jacq.) y Coyote (*Platymiscium parviflorum* Benth.) sobre la productividad primaria neta aérea, la biomasa forrajera y los rasgos funcionales de pastizales naturales en fincas ganaderas de Muy Muy, Nicaragua. Candidatura a Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE

García, N. 2000. Informe: análisis de base de pasturas degradadas Valle del Aguan, Zona norte de Honduras. 59 p.

García, A.; Wright, C. 2007. Efectos del medio ambiente sobre los requerimientos nutricionales del ganado en pastoreo. SDSU (South Dakota State University Cooperative Extension Service)

Gimenez, M. 2006. Buenas prácticas de manejo del Ganado. Instituto de Promoción de la Carne Bovina (IPCV). Argentina. Primer edición. 20p.

Gobbi, J. A. 2000. Analysis: Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador. *Ecological Economics* 33:267- 281.

Gobbi, J.; Casasola, F. 2003. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería de las Americas*.10 (39/40): 52-60.

Gómez, H; Tewolde, A; Nahed, A. 2002. Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2002. 10(3): 175-183.

Gómez, M. 2006. Ajuste de la técnica operatoria del corte del ligamento apical dorsal del pene en toros receladores o detectores de celo. Cordova, Colombia

Harvey, CA; Haber, W. A. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. Agroforestry Systems 44:37-68.

Harvey, C.A; Tucker, N.I.J; Estrada, A. 2004. Live Fences, Isolated Trees and Windbreaks: Tools for Conserving Biodiversity in Fragmented Tropical Landscapes. In Schroth, G; da Fonseca, A.B; Harvey, C.A; Gascon, C; Vasconcelos, H.L; Izac, A.M.N. (eds).

Harvey, C; Villanueva, C; Villacís, J; Chacón, M; Muñoz, D; López, M; Ibrahim, M; Gómez, R; Taylor, R; Martinez, J; Navasa, A; Saenz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vilchez, S; Hernández, B; Perez, A; Ruiz, F; López, F; Lang, I; Sinclair, F.L. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. Agriculture, Ecosystems and Environment. 111:200-230.

Harvey, C; Medina, A; Merlo, D; Vilchez, S; Hernandez, B; Saenz, J; Maes, J; Casanoves, F; Sinclair, F. 2006. Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. VI semana científica. Turrialba, CR. 14 p.

Harvey, C.A., C.F. Guindon, W.A. Harber, D. Hamilton ; Murray, K.G. 2008. Importancia de los fragmentos de bosque, los árboles dispersos y las cortinas rompevientos para la biodiversidad local y regional de Monteverde, Costa Rica, p. 289-326. In C.A. Harvey & J.C. Sáenz (eds). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad INBIO, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Hazard, S.; Rojas, C. 1988. Registros y controles en producción bovina. P1-22. In: Primer Seminario de Producción Animal. Temuco 22-23 de Noviembre de 1988

Holmann, F; Romero, F; Montenegro, J; Chana, C; Oviedo, E; Baños, A. 1992. Rentabilidad de sistemas silvopastoriles con pequeños productores de leche en Costa Rica: primera aproximación. Turrialba 42(1): 79-89.

Holmann, F.; Estrada, R.D. 1997. Alternativas agropecuarias en la región Pacífico Central de Costa Rica; un modelo de simulación aplicable a sistemas de doble propósito. In: Lascano, C.; Holmam, F. (eds). Conceptos y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. Cali, Colombia: CIAT. 200 p.

Holmann, F. y Argel, P. 2001. Oportunidades y restricciones a la adopción de *Cratylia argentea* en Costa Rica. Hoja informativa No. 11. CIAT e ILRI, Colombia

Holmann, F. 2002. El uso de modelos de simulación como herramienta para la toma de decisiones en la promoción de nuevas alternativas forrajeras: el caso de Costa Rica y Perú. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 10(1): 35-45

Holmann F; Rivas, L; Carulla, J; Rivera, B; Giraldo, L; A; Guzmán, S; Martínez, M; Medina, A; Farrow, A. 2003. Evolution of Milk Production Systems in Tropical Latin America and interrelationship with Markets: An Analysis of the Colombian Case, in: Livestock Research for Rural Development (15) 9.

Holmann, F.; Rivas, L.; Argel, P.; y Pérez, E. 2004. Impacto de la adopción de pastos *Brachiaria*: Centroamérica y México. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Documento de Trabajo No. 197.

Holmann, F; Rivas, L. 2005. Los forrajes mejorados como promotores del crecimiento económico y la sostenibilidad: el caso de los pequeños productores de Centroamérica. Cali, CO, CIAT. 70 p. (Documento de trabajo 202).

Holscher, K. 1988. Animal Pest Control. Iowa comercial pesticide applicator manual.

Horngren, Ch.; Datar, S.; Foster, G. 2007. Contabilidad de Costos. Un enfoque gerencial. México. Decimosegunda edición. ISBN: 978-970-26-0761-8. Editorial Pearson PrenticeHall. pp 996.

HSI (Human Society International). 2011. Comiendo a favor del medio ambiente. Consultado el 23 de Noviembre de 2011. Disponible en: [http://www.hsi.org/spanish/issues/eating/meatfree\\_guide/eating\\_for\\_the\\_environment.html](http://www.hsi.org/spanish/issues/eating/meatfree_guide/eating_for_the_environment.html)

Ibrahim, M; Milera M, Lamela L, Hernández D, Hernández M, Sánchez S, Petón G y Soca M. 2001. Sistemas intensivos con bajos insumos para la producción de leche. Pastos y Forrajes. 24 (1): 49-58.

Ibrahim, M. y Harvey, C. 2003. Diseño y manejo de la cobertura arbórea en fincas ganaderas para mejorar las funciones productivas y brindar servicios ambientales. Agroforestería en las Américas 10(39-40):4-5.

Ibrahim, M.; Gobbi, J.; Casasola, F.; Murgueitio, E.; Ramirez. E. 2005. Enfoque silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. Proyecto CATIE, CIPAV y NITLAPAN. pp 189.

Ibrahim, M; Chacón, M; Cuartas, C; Naranjo, J; Ponce, G; Vega, P; Casasola, F; Rojas, J. 2007. Almacenamiento de carbono en el suelo y en la biomasa arbórea en sistemas de usos

de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 45:27-36.

Ibrahim, M; Chacón, M; Cuartas, C; Naranjo, J; Ponce, G; Vega, P; Casasola, F; Rojas, J. 2007. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de uso de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Agroforestería de las Américas* 45: 27- 36.

Ibrahim, M; Villanueva, C; y Casasola, F. 2007. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro America. *Prod. Anim.* Vol. 15

Ibrahim, M. 2008. Sistemas Silvopastoriles en América Central: Experiencias en CATIE. (en línea). Consultado 17 de Noviembre de 2009. Disponible en: [http://www.elsemillero.net/pdf/silvopastoriles\\_america\\_central.pdf](http://www.elsemillero.net/pdf/silvopastoriles_america_central.pdf)

Ibrahin, M. 2008. Ganadería productiva, sostenible y amigable con el ambiente. CATIE (en línea). Consultado 22 de Noviembre de 2009. Disponible en: [http://www.catie.ac.cr/Comunicacion/C/CATIE\\_2008\\_feb\\_gama/CATIE\\_2008\\_feb\\_gama.ASP?CodIdioma=ESP](http://www.catie.ac.cr/Comunicacion/C/CATIE_2008_feb_gama/CATIE_2008_feb_gama.ASP?CodIdioma=ESP)

IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements).2002. Normas básicas de IFOAM. (en línea). Consultado en Nov. 2005. Disponible en [http://www.ifoam.org/standard/ibs\\_draft2\\_2002\\_nocor.html#8](http://www.ifoam.org/standard/ibs_draft2_2002_nocor.html#8)

Jansen, H; Nieuwenhuysse, A; Ibrahim, M; Abarca, S. 1997. Evaluación económica de la incorporación de leguminosas en pasturas mejoradas, comparada con sistemas tradicionales de alimentación en la Zona Atlántica de Costa Rica. *4(15):9–13.*

Jerez, N; Rodas, A. 2005. Castración e implantes en la producción de carnes de calidad. *Manual de Ganadería de doble propósito.* Maracaibo, Venezuela. 645-648p

Jhonson, K. y Jhonson, D. 1995. Methane emissions from cattle. *Journal of Animal Science.* Vol 73. Issue 82483-2492.

Kuepper, G. 2002. La certificación para granjas orgánicas y el programa orgánico nacional. *Estados Unidos. NCAT 2004.* 8p

Larrazabal, L; Hurtate, E; Ibrahim, M; Detlefsen, G. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas: Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) de Guatemala. Sepúlveda, C. Ibrahim, M. Costa Rica. (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 205 – 221 p.

Lascano C.; Plazas. C. 2003. Utilidad de la leguminosa semiarbustiva *Cratylia argentea* en sistemas de ganado doble propósito del piedemonte llanero: Validación y difusión. Proyecto CIAT-Pronatta, Centro internacional de agricultura tropical.

Lemmen, D.; y Warren, F. 2004. (Eds.) *Climate Change Impacts and Adaptation: A Canadian Perspective*. Natural Resources Canada, Queen, Canada, 201 pp.

Lemus, J.; Ibrahim, M.; Nienwenhuysen, A. Villanueva, C.; Casasola, F. 2008. Análisis de productividad de pasturas en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de doble propósito en Esparza, Costa Rica. *Magíster Scientiae en Agroforestería Tropical*.

Leslie LC, Shelton HM. 1986. Adoption of the shrub legume *Leucaena leucocephala* in central and southeast Queensland. *Tropical Grasslands* 20(3): 97-106.

Lobo, MV. 2004. Alternativas Forrajeras para el trópico sub-húmedo de Costa Rica. *In*. Memoria de Seminario de Ganadería bovina: Carne-Leche. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria-Costa Rica (INTA).

Lohr L. y Park T.A. 1994. Discrete/continuous choices in contingent valuation survey: Soil conservation decisions in Michigan. *Review of Agricultural Economics*. 16:1-15.

López, M. 2005. Procesos del fomento tecnológico de bancos de proteína de *Gliricidia sepium* en Rivas, Nicaragua: resultados bioeconómicos y lecciones aprendidas para su difusión

López, M; Pezo, D; Mora, J. Prins, C. 2007. El proceso de toma de decisiones en la adopción de bancos de proteína de *Gliricidia sepium* por productores de doble propósito en Rivas, Nicaragua. *Pastos y Forrajes* 30(1):177-185.

Leguen, E. 2005. El sector cárnico de la Unión Europea. Comisión Europea: Dirección General de Agricultura. Disponible: [http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/meat/2004\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/meat/2004_es.pdf)

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2006. Manual de buenas prácticas en la producción primaria de ganado bovino de carne. Costa Rica 13p.

Magaña, J; Ríos, G y Martínez, J. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 2006. Vol. 14 (3): 105- 114.

MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua) 2008. Subprograma Inversión de Desarrollo Integral para la producción de leche en polvo de alcance regional. Nicaragua 100p.

MANNETJE, L. T.; HAYDOCK, K. P. 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. *Journal of the British Grassland Society (G. B.)* 18: 268-275.

Mata, A.; Quevedo, F. 2005. *Diccionario didáctico de ecología*. 2 ed. San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica, 558p.

McNeely, J. y Scherr, S. 2003. *Ecoagricultura: Estrategias para alimentar al mundo y salvar la biodiversidad Silvestre*. San José, CR: IICA, Island Press, 2008. 390p.

Medina, A; Harvey, C; Sánchez, D; Gómez, R; Vilchez, S; Hernández, B. 2004. *Sistemas silvopastoriles: robusteciendo la biodiversidad*. *Encuentro* (68): 24-42.

Mendoza, G; Macoum, P. 1999. *Guidelines for applying multicriteria analysis to the assessment of criteria and indicators*. The criteria and Indicators toolbox series 9. ID. CIFOR (Center for Internacional Forestry Research). 86p.

Mendoza, K. 2005. *Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y conservación en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua*. Tesis M.Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica 143 p.

Milera M, Lamela L, Hernández D, Hernández M, Sánchez S, Petón G y Soca M. 2001. *Sistemas intensivos con bajos insumos para la producción de leche*. *Pastos y Forrajes*. 24 (1): 49-58.

Monardes A. 1994. *Análisis de adopción de tecnologías agrícolas en el valle central de Chile*. In *transferencia de tecnología agropecuaria: De la generación de recomendaciones a la adopción.. Enfoques y casos*. IDCR- RIMISP. Santiago de Chile. P. 161-185.

Montagnini, F; 1992. *Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones*, 2da ed. San José, CR. 15-100 p.

Morales,D; Kleinn,C. 2001. *El proyecto TROF. Algunas experiencias preliminares en Centro América*. Taller Latinoamericano sobre información de árboles fuera de bosque y productos no maderables del bosque (2001, Caracas, VE). Síntesis. 8 p.

Moreno, F; Molina, R. 2007. *Manual técnico. Buenas prácticas agropecuarias en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento, con cana panelera como parte de la dieta*. Corpoica, Colombia, 142p. ISBN: 978-92-5-305921-8

Murguieto, E. 2003. Usos de la tierra en fincas ganaderas. Guía para el pago por servicios ambientales en el proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. Fundación CIPAV. Cali, Colombia, 97p. ISBN: 958-9386-37-7

Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development* 15 (10). Pp 10 - 15

Murgueitio E., Cuartas C. y J. Naranjo (eds). 2008. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. Fundación CIPAV. Cali, Colombia. 490p. ISBN: 978-958-9386-55-2

OMS 2000 (Organización Mundial de la Salud). El mal uso de los antibióticos. (en línea). Consultado 04 de Enero de 2011. Disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/antibio/OMS.html>

Otero-Arnaiz, A; Castillo, S; Meave, J; Ibarra-Manriquez, G. 1999. Isolated pasture and the vegetation under their canopies in the Chiapas coastal plain, Mexico. *Biotropica* 31(2):243-254.

Ouwelant, E.; Holman, F.; Argel, P. 2001. Oportunidades y restricciones a la adopción de *Cratylia argétea* en Costa Rica. Consorcio Tropileche. Hoja informativa No. 11. 4 pp.

Páez, A. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microrregión Acequia-Socopó del estado Barinas. (en línea). Consultado 18 de Octubre 2009. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/91-101.pdf>

Pérez, E.; Benjamin, T. Gobbi, J.; Casanoves, F. 2006. Caracterización de sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica en productores ganaderos de Copán, Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. *Magister Scientiae en Agroforestería Tropical*. pp115

Pérez, C. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas: Pagos por servicios ambientales en el municipio de San Pedro del Norte, Nicaragua, y su contribución a la adaptación al cambio climático. Sepúlveda, C. Ibrahim, M. Costa Rica. (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 243 – 257 p.

Peters, M; Franco, L; Schmidt, A; Hincapie, B. 2002. Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores de Centroamérica. CIAT No. 33. 114 p.

Pezo, D; Ibrahim M; Beer, J; Camero, L. 1999. Oportunidades para el desarrollo de sistemas silvopastoriles en América Central. CATIE (serie técnica. Informe técnico/CATIE No. 311). Turrialba, Costa Rica. 46 pp.

Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles: módulo de enseñanza agroforestal No.2. 2ed. Turrialba, CR. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 275p.

Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles. 2 ed. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). Turrialba, Costa Rica. 275 p.

Pezo, D; Cruz, J; Cardona, J; Piniero, M. 2007. Las Escuelas de Campo de Ganaderos como estrategia para promover la rehabilitación y diversificación de fincas con pasturas degradadas: Algunas experiencias en América Central. CATIE, Proyecto CATIE/NORUEGA, Peten, Guatemala. *In* II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. IV Foro de Pastos y Forrajes. Trabajo PF-01. La Habana, 26 – 29 Noviembre. ICA. 13 p.

Platen, H, V y Kopsell, E. 1997. El análisis económico parcial comparativo. *Agroforestería en las Américas*. 4(16):25-26.

Pomareda, C. 2003. Descripción del sector ganadero en Nicaragua. IICA. 35 p.

Pomareda. C. 2008. Políticas públicas para la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Sepúlveda, C, Ibrahim, M, (CATIE) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 152 – 173 p.

Pradeepmani D. 1988. Introducing multipurpose trees on small farms in Nepal. *In* Withington D, MacDicken KG, Sastry CB, Adams NR. (eds). Multipurpose tree species for small-farm use. Proceedings of an international workshop held November 2-5, 1987 in Pattaya, Thailand, 1988, pp. 197-203.

Price, C. 1995. Economic evaluation of financial and non-financial costs and benefits in agroforestry development and the value of sustainability. *Agroforestry Systems*. 30:786.

Pizzio, R y Pallares, R. 2000. Manejo del pastoreo. Carga animal en pasturas. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes, Argentina. 5p.

Raintree JB. 1985. Factores que afectan la adopción de innovaciones agroforestales por agricultores tradicionales. *Avances de investigación agroforestal*: Beer JW, Fassbender HW and Heuvelop (eds). Memoria del seminario (1985, Turrialba, Costa Rica). CATIE, Turrialba, Costa Rica. 452 p.

Ramírez, L. 2002. Caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la Amazonía Colombiana. *Agroforestería en las Américas*. Costa Rica. CATIE. Vol. 9.

Rauw, W.M., Kanis, E., Noordhuizen-Stassen, E.N. y Grommers, F.J. 1998. Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Livestock Production Science*, 56: 15–33.

Restrepo, C; Ibrahim, M; Harvey, C; Harmand, M; Morales, J. 2004. Relaciones entre la cobertura arbórea en potreros y la producción bovina en fincas ganaderas en trópico seco en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 41-42:29-36.

Reksen, O., Tverdal, A., Ropstad, E. 1999. A comparative study of reproductive performance in organic and conventional dairy husbandry. *J. Dairy Sci.* 82: 2605-2610.

Ríos, J. 2007. Ganadería de doble propósito: enfoques integrales de producción ganadera en la amazonia peruana. (en línea). Cusco, Perú. Consultado el 10 de junio de 2009. Disponible en [http://www.alpa.org.pe/PDF/Arch%2015%20Supl/s\\_dobleproposito.pdf](http://www.alpa.org.pe/PDF/Arch%2015%20Supl/s_dobleproposito.pdf)

Ríos, N., A. Cárdenas, H. Andrade, M. Ibrahim, F. Jiménez, F. Sancho, E. Ramírez, B. Reyes & A. Woo. 2007. Escorrentía superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. *Agroforestería de las Américas*. 45: 66-71.

Rivas L. and Holmann F. 1999. Adopción temprana de *Arachis pintoi* en el trópico húmedo: El caso de los sistemas de producción de doble propósito en Caquetá, Colombia. *Pasturas Tropicales* 21(1):2–17.

Rojas Chávez, P. 2009. Sostenibilidad del efecto del pago por servicios ambientales en sistemas silvopastoriles de Esparza, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE, 164 p

Roman M. 2005. Mejora de la eficiencia y de la competitividad de la economía Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Argentina. 50 p.

Ruiz, A. 2002. Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas silvopastoriles y competitividad económica en Matiguás, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. 106 p

Ruiz Alemán, F; Gómez Flores, R; Harvey, AC. 2005. Caracterización del componente arbóreo en los sistemas ganaderos de Matiguás, Nicaragua. TROPITECNICA-NITLAPAN Departamento de Agricultura y Agroforestería. Turrialba, CR, CATIE. 40 p.

Rugnitz, T. 2004. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles sobre la demanda de mano de obra y la rentabilidad de las fincas ganaderas de Muy Muy, Nicaragua. Thesis Mag sc, CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp 119.

Russo, R. 1999. La erosión del suelo y su control. I.T.C. Soil Surveyor

Saenz, C. 2006. Actor de apoyo institucional (entrevista). Managua. Nicaragua. IICA.

Sáenz, J; Villatoro, F; Ibrahim, M; Fajardo, D; Pérez, M. 2007. Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. *Agroforestería en las Américas* 45:37-48.

Sánchez, D; López, M; Medina, A; Gómez, R; Harvey, C; Vélchez, S; López, F; Joya, M; Sinclair, F; Kurth, S. 2004. Sistemas Silvopastoriles: robusteciendo la biodiversidad. *Encuentro* (68): 7-20

Sánchez, LJ. 2007. Caracterización de la mano de obra en fincas ganaderas y rentabilidad de bancos forrajeros en Esparza, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 97 p.

Santana, M.; Darío, J. 1998. I Seminario regional: Producción Ganadera Sostenible. Caucasia, Colombia. Disponible en : <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/silvopastoreo-02.pdf>

Schoonhoven, A. D; Holmann, F; Argel, P; Pérez, E; Ordóñez, J. C. Chávez, J. 2005. Costos y beneficios del suministro de heno y ensilaje durante la época seca en Honduras y Costa Rica. CIAT-ILRI. 34 p. (Documento de trabajo No. 203).

Sepúlveda, S. 2001. Desarrollo Sostenible Microregional: métodos para la planificación local. San José, CR. IICA. 313 p.

SIRA (Sistema de Información y Registro Animal). 2006. Descripción y Esquema operativo. Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. Uruguay. 19 p.

Soca 2009. Sequía desnuda problemas estructurales de ganadería (en línea). Consultado 14 de Octubre 2009. Disponible en: <http://www.larepublica.com.uy/economia/360675-sequia-desnuda-problemas-estructurales-de-ganaderia>

Solberg, S. 2004. Informe final del diagnóstico ambiental y capacitación sobre el manejo de desechos orgánicos en la cadena productiva ganadera y recomendaciones técnicas para su uso adecuado y cumplimiento de normas legales en fincas ganaderas y plantas procesadoras de leche en Nicaragua. 35 p.

Soriano, A. 2005. Evaluación del impacto del sistema agroforestal Kuxur rum en el área Ch'orti', Guatemala. Guatemala, proyecto PESA-FAO. 12 p. Consultado el 18 de Septiembre de 2008. Disponible en: <http://www.fao.org.gt/archivos/1178758394.pdf>

Souza de Abreu, MH. 2002. Contribution of trees to the control of heat stress in dairy cows and the financial viability of livestock farms in humid tropics. PhD. Thesis. Turrialba, CR, CATIE. 166 p.

Stroud, B. 2006. La ciencia y comercialización de la clonación del ganado. Red August Association of América. Rev. August, Bs. As., 235:30-36

Szott, L; Ibrahim, M; Beer, J. 2000. The hamburger connection hangover: cattle pasture land degradation and alternative land use in Central America. Serie Técnica, Informe técnico no. 313. Turrialba, CR, CATIE. 71 p.

Suarez, J. 2009. Análisis de rentabilidad en los sistemas tradicionales de producción y la incorporación de los sistemas silvopastoriles en fincas de doble propósito, Matagalpa – Nicaragua. Tesis M.Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica 102 p.

Tobar, D., M. Ibrahim & F. Casasola. 2007. Diversidad de mariposas diurnas en un paisaje agropecuario en la región Pacífica Central de Costa Rica. Agroforestería Américas 45: 58-65.

Treviño, G., C. Cavazos & O. Aguirre. 2001. Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. Madera y Bosques 7: 13-25.

USAID, 2009. Nuevas oportunidades para los ganaderos. (en línea). Consultado 15 de Enero de 2009. Disponible en: [http://nicaragua.usaid.gov/ssjunio04\\_3.html](http://nicaragua.usaid.gov/ssjunio04_3.html).

Vera, R. 2003. Efecto de la tasa de preñez sobre los principales indicadores reproductivos y económicos en una lechería de los Ángeles, Octava Región. Tesis Mag. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 119p.

Vergara, C. 2009. Análisis Económico de la implementación de componentes maderables nativos de valor comercial en sistemas ganaderos tradicionales en los distritos de Tonosí y Pedasí. Provincia de los Santos, Panamá. Tesis M. Sc. CATIE. Turrialba Costa Rica. CATIE. 250P.

Villacís, J; Harvey, C. A; Ibrahim, M; Villanueva, C. 2003. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. Agroforestería en las Américas 10(39- 40):17-23

Villanueva, C. 2001. Ganadería y beneficios de los sistemas silvopastoriles en la cuenca alta del río virilla, San José, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 107 p.

Villanueva, C.Tobar, D. Ibrahim, M. Casasola, F. Barrantes, J. Arguedas, R. 2007. Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del Pacífico Central de Costa Rica. Agroforestería en las Américas. CATIE. no. 45 p. 12-20.

Villanueva, C.Tobar, D. Ibrahim, M. Casasola, F. Barrantes, J. Arguedas, R. 2007. Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del Pacífico Central de Costa Rica. Agroforestería en las Américas (CATIE). no. 45 p. 12-20.

Villanueva, C; Ibrahim, M; Torres, K; Torres, M. 2008. Planificación agroecológica de fincas ganaderas: La experiencia de la subcuenca Copán, Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

Villanueva, C.; Ibrahim, M.; Casasola, F.; Ríos, N.; Sepúlveda, C. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América central. Sistemas silvopastoriles: una herramienta para la adaptación al cambio climático de las fincas ganaderas en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Claudia J. Sepúlveda L. y Muhammad Ibrahim. 103 – 125 pp

Wattiaux, M. 2000. Producción bovina de carne. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria lechera. Madison .109-112.

Zapata, A; Murgueitio, E; Mejía, C; Zuluaga, A; Ibrahim, M. 2007. Efecto del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja, Colombia. Costa Rica. Agroforestería de las Américas. Vol. N 45.q

## ANEXO 1: ENCUESTA REALIZADA A LOS PRODUCTORES

### ASPECTOS GENERALES

Nombre propietario: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_

Localización: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

### CAPITAL HUMANO DEL HOGAR

#### ¿Cuántos años tiene de dedicarse a la actividad ganadera?

1 – 3 años (1) ( )    9 – 12 años (4) ( )    18 – 21 años (7) ( )    27 – 30 años (10) ( )

3 – 6 años (2) ( )    12 – 15 años (5) ( )    21 – 24 años (8) ( )    30 años o más (11) ( )

6 – 9 años (3) ( )    15- 18 años (6) ( )    24- 27 años (9) ( )

#### 2.4 ¿Qué porcentaje de sus ingresos viene de la finca?

90 a 100% (1) ( )    70 a 80% (3) ( )    50 a 60% (5) ( )

80 a 90 % (2) ( )    60 a 70% (4) ( )    o menos (6) ( )

### CAPITAL SOCIAL DEL HOGAR

#### 3.1 Miembros de la familia según categoría de edad

Edad	Número de miembros de la familia en esa categoría de edad	Ocupación			
		Jornalero o productor	Técnico	Profesional	Otra. Cual?
0 – 12					
13 – 18					
19 – 25					
26 – 40					
>40					

### 3.2 Mano de obra familiar

Integrantes de la familia:						
Horas dedicadas semanal de los integrantes en capacidad de trabajar de la familia dentro de la finca			Horas dedicadas semanal de los integrantes de la familia fuera de la finca			
Integrantes	Actividad	Horas	Integrantes	Actividad	Horas	Ingreso

### 3.3. Aplica Ud. técnicas silvopastoriles tales como:

Cercas vivas: \_\_\_\_\_

Bancos forrajero proteicos: \_\_\_\_\_

Bloques de árboles homogéneos: \_\_\_\_\_

Bancos forrajeros de corte y acarreo: \_\_\_\_\_

Aguadas: \_\_\_\_\_

Regeneración natural: \_\_\_\_\_

Henificación: \_\_\_\_\_

Ensilaje: \_\_\_\_\_

Otras. Cuales:-  
\_\_\_\_\_

## CAPITAL NATURAL DE LA FINCA

### Información de la finca

Finca	Área de la finca (ha)	Actividades que presenta la finca
		1. 2. 3. 4. 5. 6. Otras. Cuáles? _____

## Usos de la tierras presente en la finca

Usos de la tierra	Área (ha)	Especies	Observaciones
Pastura natural			
Pastura mejorada			
Banco forrajero de proteína (Madero negro, Cratilia, maní, otros. Cuales____)			
Banco energético (caña, Camerún (King morado), King grass, Taiwán, Niéper.			
Granos básicos			
Cultivos perennes (cacao, banano)			
Bosque ripario			
Bosques secundarios (montañita intervenida)			
Bosque primario (montañita)			
Áreas de reforestación			
Áreas de conservación			
Instalaciones			
Casa			
Otros:			

### 4.3 Tipos de cercas

Poste muerto (posteria)\_\_\_\_ Cercas vivas \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_  
 Eléctrica \_\_\_\_\_ Otra: \_\_\_\_\_

## CAPITAL FISICO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

### Maquinaria, vehículos, equipos

Concepto	Cantidad	Marca	Valor
Tractor			
Rastra			
Arado			
Vehículo			
Bomba de agua para riego			
Picadora de pastos			

Romana de pesar Ganado			
Motosierra			
Generador eléctrico			
Arados de tracción animal			
Otras. Cuáles?			

## CAPITAL FINANCIERO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

### Estado actual

Hace cuánto tiempo Ud. es propietario de la finca: \_\_\_\_\_ (años/meses)

Tiene manzanas (0.7ha) arrendadas en la actualidad. (1) Si: \_\_\_\_\_ (2): \_\_\_\_\_ Cuantas manzanas: \_\_\_\_\_

Costo del arrendamiento: \_\_\_\_\_ córdobas.

Lapso de tiempo que arrienda la parcela: Mensual: \_\_\_\_\_ Anual: \_\_\_\_\_ Otro. Cual: \_\_\_\_\_

### Cantidad estimada que recibe por las actividades agropecuarias.

Semanal: \_\_\_\_\_ (2) quincenal: \_\_\_\_\_ (3) mensual: \_\_\_\_\_

### Uso de la mano de obra en la finca en promedio por mes

	familiar	Contratada			
		Permanente	costo	Ocasional	costo
Nº de jornales (hombres)					
Nª de jornales (mujeres)					

Un agricultor en promedio trabaja por día 8 horas.

### Aporte de ingreso a la finca: Cuál es el orden de mayor a menor aporte porcentual de cada rubro productivo en el ingreso total de la familia

Actividad	Aporte % al ingreso total de la familia	Observaciones
Ganadería bovina		
Ganadería menor (aves, credos, otros)		
Agricultura		

Renta de tierra		
Trabaja fuera de la finca de la finca		
Otros actividades productivas		

### Acceso a créditos

#### En los últimos cinco años a obtenido algún tipo de crédito?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Hace cuánto: \_\_\_\_\_

#### Considera Ud. que hay suficiente disponibilidad de créditos

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

#### Cuáles son los inconvenientes para acceder a créditos

---



---



---



---

#### ¿Cuál es el origen del crédito?

Banco privado: \_\_\_\_\_ Caja rural, banco comunal \_\_\_\_\_ Cuáles son los inconvenientes: \_\_\_\_\_  
 ONG/proyecto: \_\_\_\_\_ prestamista: \_\_\_\_\_ Otro, Cual: \_\_\_\_\_

#### Motivo por el cual realizó el préstamo

(1) Compra de tierra: \_\_\_\_\_ (2) Compra de insumos agropecuarios: \_\_\_\_\_ (3) Compra de animales : \_\_\_\_\_

#### Precio de la venta de la leche (córdobas)

Litro : \_\_\_\_\_ Pichinga: \_\_\_\_\_ Otro. Cuál??



**Número total de potreros en la finca** \_\_\_\_\_

**Manejo de malezas en potreros**

Chapia de potrero (a machete): \_\_\_\_\_  
Otro. Cual? \_\_\_\_\_

Control químico: \_\_\_\_\_

**Fertiliza los pastos de corte**

Si: \_\_\_\_\_ Cuantas veces/año: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

**7.11 Utiliza el estiércol producido por los animales en los potreros**

Si: \_\_\_\_\_,  
como: \_\_\_\_\_

describir No: \_\_\_\_\_

**Insumos alimenticios usados en la finca**

Categoría animal	Suplemento					
	Sal mineral		Sal		Pasto de corte	
hato ganadero						

**7.13 Producción de leche anual**

Variable		
Litros de leche		
Producción en kg por vaca		
Valor de un kg de leche		
Litros de leche para consumo en hogar		

## Sistemas de frio para la leche

Pilas: \_\_\_\_\_

O bajo sombra: \_\_\_\_\_

Otras. Cuál??: \_\_\_\_\_

## Insumos para la salud animal (desparasitantes, vacunas, antibióticos, etc.)

Concepto	Frecuencia de aplicaciones en el año
Desparasitante	
Baños (para garrapatas)	
Vitaminas	
Vacunas	
Antibióticos	

## INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

¿Cuales innovaciones tecnológicas ha implementado en su finca y qué mecanismos ha utilizado para la adopción?

Innovación tecnológica	Usted tiene esta innovación en su finca		Observaciones
	Si	No	
Biodigestor			
Siembra de árboles			
Protección de fuentes de agua.			
Uso de registros productivos			
Uso de registros reproductivos			
Uso de registros sanitarios			
Tiene otros cultivos			
Picadoras de pastos			
Galeras o corrales			

## ANEXO 2: PROMEDIO DE VARIABLES

Tabla 2: Promedio de las variables utilizadas para la tipificación de fincas

Variable	Unidad	<i>Fg</i> : Grupo 1 n=37 Pequeñas	<i>Fm</i> : Grupo 2 n=19 Media	<i>Fp</i> : Grupo 3 n=7 Grandes	<i>p</i> -valor
Área	ha	41,01a	108,84b	170,49c	<0,0001
HG	animal	59,86a	160,47b	367,67c	<0,0001
Producción	litros-finca-día	44,08a	118,45b	307,7c	<0,0001

**A,B,C:** Letras distintas son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ) según la prueba de LSD Fisher; (**Área**) tamaño de finca (**HG**) hato ganadero (**Producción**) producción diaria de leche en la finca (*fg*) fincas grandes (*fm*) fincas medianas (*fp*) fincas pequeñas.

### ANEXO 3: PLAN DE FINCAS

**Cuadro 1.** Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 1)

Nro.	Tipo de productor		Año 1																	
			Maquinaria		materiales/equipos															
			picadora		aretes		baldes de plástico		limas		machetes		filtros		porta filtros		riatas		rejos	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	u	0	u	150	u	5	u	2	u	9	u	2	u	2	u	5	u	18
2	Grande	Víctor B.	u	0	u	100	u	8	u	4	u	8	u	4	u	3	u	6	u	25
3	Grande	Mario E.	u	0	u	350	u	7	u	3	u	7	u	3	u	3	u	5	u	20
4	Grande	Vallardo J.	u	0	u	180	u	9	u	3	u	10	u	5	u	3	u	4	u	22
5	Grande	Isabel D.	u	0	u	200	u	7	u	3	u	9	u	3	u	3	u	3	u	25
6	Grande	Martín S.	u	0	u	150	u	5	u	2	u	6	u	2	u	2	u	3	u	18
7	Grande	Andrés de J.	u	0	u	250	u	8	u	4	u	11	u	4	u	4	u	6	u	25
1	Mediano	Carmen A.	u	0	u	70	u	3	u	1	u	4	u	1	u	1	u	4	u	10
2	Mediano	Víctor M.	u	0	u	80	u	2	u	1	u	3	u	3	u	1	u	2	u	12
3	Mediano	Luis H.	u	0	u	200	u	5	u	3	u	6	u	2	u	2	u	4	u	18
4	Mediano	Odón R.	u	0	u	150	u	4	u	2	u	5	u	2	u	2	u	3	u	17
5	Mediano	Natividad C.	u	0	u	100	u	4	u	2	u	4	u	2	u	2	u	2	u	15
6	Mediano	William U.	u	0	u	90	u	3	u	2	u	3	u	1	u	1	u	3	u	16
7	Mediano	Eduviges R.	u	0	u	70	u	4	u	1	u	5	u	1	u	1	u	2	u	11
1	Pequeño	Silvio M.	u	1	u	30	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	1	u	5
2	Pequeño	Cipriano R.	u	0	u	10	u	3	u	1	u	2	u	2	u	1	u	2	u	5
3	Pequeño	Rodolfo J.	u	0	u	24	u	3	u	1	u	3	u	2	u	1	u	3	u	4
4	Pequeño	Reyna S.	u	0	u	45	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	2	u	5
5	Pequeño	Máximo J.	u	0	u	50	u	3	u	1	u	2	u	1	u	1	u	4	u	4
6	Pequeño	Isabel J.	u	0	u	60	u	2	u	1	u	3	u	1	u	1	u	3	u	8
7	Pequeño	José J.	u	0	u	40	u	3	u	2	u	4	u	2	u	1	u	2	u	7

**Cuadro 2. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 1)**

Nro	Tipo de productor		Año 1													
			infraestructura													
			cerca de alambre		Corral + galera embaldosada		comederos		bebederos		bodegas		pilas		saladeros	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	metros	380	m2	7	u	0	u	8	u	0	u	0	u	3
2	Grande	Víctor B.	metros	600	m2	0	u	1	u	12	u	0	u	1	u	3
3	Grande	Mario E.	metros	400	m2	0	u	0	u	12	u	0	u	0	u	3
4	Grande	Vallardo J.	metros	500	m2	0	u	1	u	14	u	0	u	0	u	3
5	Grande	Isabel D.	metros	350	m2	0	u	2	u	10	u	0	u	1	u	3
6	Grande	Martín S.	metros	420	m2	0	u	0	u	10	u	0	u	0	u	3
7	Grande	Andrés de J.	metros	350	m2	0	u	0	u	10	u	0	u	0	u	3
1	Mediano	Carmen A.	metros	180	m2	0	u	0	u	3	u	0	u	1	u	1
2	Mediano	Víctor M.	metros	150	m2	0	u	0	u	4	u	0	u	0	u	1
3	Mediano	Luis H.	metros	130	m2	0	u	1	u	7	u	0	u	0	u	2
4	Mediano	Odón R.	metros	100	m2	0	u	1	u	8	u	0	u	0	u	3
5	Mediano	Natividad C.	metros	180	m2	0	u	0	u	7	u	0	u	0	u	3
6	Mediano	William U.	metros	150	m2	0	u	0	u	6	u	0	u	0	u	0
7	Mediano	Eduviges R.	metros	100	m2	0	u	0	u	2	u	0	u	1	u	1
1	Pequeño	Sílvio M.	metros	80	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Pequeño	Cipriano R.	metros	30	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Pequeño	Rodolfo J.	metros	90	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Pequeño	Reyna S.	metros	120	m2	0	u	0	u	3	u	0	u	0	u	1
5	Pequeño	Máximo J.	metros	70	m2	0	u	0	u	4	u	0	u	0	u	2
6	Pequeño	Isabel J.	metros	130	m2	0	u	0	u	3	u	0	u	0	u	1
7	Pequeño	José J.	metros	50	m2	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1

**Cuadro 3. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 1)**

Nro	Tipo de productor		Año 1																	
			Insumos/Mantenimiento de ganado																	
			Vitaminas				Garrapaticidas				Vacunas		Desparasitantes				Alimentación			
			AV3D		Coloidal		Cipermetrina		Cicloban		Ultrachoi		Ibermectina		Cerodilla		Sal Común		Sal Mineral	
		unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	
1	Grande	Justiniano S.	litro	7	litro	18	litro	7	litro	7	litro	1,8	litro	1,75	litro	1,75	litro	700	litro	250
2	Grande	Víctor B.	litro	8	litro	20	litro	8	litro	8	litro	3	litro	2,25	litro	2,25	litro	1800	litro	400
3	Grande	Mario E.	litro	8	litro	18	litro	8	litro	8	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
4	Grande	Vallardo J.	litro	7	litro	19	litro	6	litro	7	litro	1,8	litro	1,7	litro	1,9	litro	2300	litro	400
5	Grande	Isabel D.	litro	9	litro	20	litro	9	litro	9	litro	2	litro	2	litro	2	litro	800	litro	300
6	Grande	Martín S.	litro	6	litro	18	litro	6	litro	6	litro	2	litro	3	litro	3	litro	1300	litro	320
7	Grande	Andrés de J.	litro	15	litro	30	litro	15	litro	15	litro	3	litro	3	litro	3	litro	400	litro	380
1	Mediano	Carmen A.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	0,5	litro	1	litro	1	litro	1000	litro	200
2	Mediano	Víctor M.	litro	3	litro	5	litro	2,5	litro	2,5	litro	0,5	litro	0,75	litro	0,75	litro	900	litro	276
3	Mediano	Luis H.	litro	7	litro	16	litro	7	litro	7	litro	1,8	litro	1,75	litro	1,75	litro	1000	litro	250
4	Mediano	Odón R.	litro	4,5	litro	13	litro	4	litro	5	litro	1,2	litro	1	litro	1,5	litro	980	litro	265
5	Mediano	Natividad C.	litro	5	litro	15	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1,25	litro	1,25	litro	800	litro	230
6	Mediano	William U.	litro	3	litro	12	litro	3	litro	3	litro	0,5	litro	1	litro	1	litro	1100	litro	300
7	Mediano	Eduviges R.	litro	4,8	litro	13	litro	4,8	litro	4,8	litro	0,8	litro	0,8	litro	0,9	litro	450	litro	190
1	Pequeño	Silvio M.	litro	1	litro	4	litro	1	litro	1	litro	0,5	litro	0,5	litro	0,5	litro	250	litro	100
2	Pequeño	Cipriano R.	litro	1	litro	3	litro	0,5	litro	0,5	litro	0,25	litro	0,5	litro	0,5	litro	300	litro	100
3	Pequeño	Rodolfo J.	litro	0,75	litro	3	litro	1,5	litro	1,2	litro	0,8	litro	0,6	litro	0,7	litro	230	litro	135
4	Pequeño	Reyna S.	litro	2	litro	5	litro	1	litro	1	litro	0,5	litro	0,75	litro	0,75	litro	250	litro	100
5	Pequeño	Máximo J.	litro	30	litro	0	litro	0	litro	4	litro	0	litro	0	litro	4	litro	0	litro	4
6	Pequeño	Isabel J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	0,5	litro	0,75	litro	0,75	litro	250	litro	160
7	Pequeño	José J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	0,5	litro	0,75	litro	0,75	litro	400	litro	150

**Cuadro 4. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 1)**

Nro	Tipo de productor		Año 1																			
			Tecnologías Silvopastoriles																			
			pasturas mejoradas				pastos de corte												árboles en potreros		mapa de usos suelo	
			Toledo		marandu		cratylia		madero negro		maní		King grass verde		caña (canal point)		caña dulce					
unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	
1	Grande	Justiniano S.	ha	2,77	ha	2,77	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	250	u	1
2	Grande	Víctor B.	ha	4	ha	4	ha	2	ha	2	ha	0	ha	1,5	ha	0	ha	0	u	1230	u	1
3	Grande	Mario E.	ha	3	ha	3	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	149	u	1
4	Grande	Vallardo J.	ha	2,4	ha	2,4	ha	0	ha	0	ha	0	ha	2,04	ha	0	ha	0	u	241	u	1
5	Grande	Isabel D.	ha	2,79	ha	2,79	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	120	u	1
6	Grande	Martín S.	ha	2,33	ha	2,33	ha	0	ha	2,04	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	200	u	1
7	Grande	Andrés de J.	ha	3	ha	3	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	100	u	1
1	Mediano	Carmen A.	ha	0,8	ha	0,8	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0,19	ha	0	ha	0	u	30	u	1
2	Mediano	Víctor M.	ha	0,11	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	1
3	Mediano	Luis H.	ha	3	ha	3	ha	2	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	80	u	1
4	Mediano	Odón R.	ha	0,815	ha	0	ha	0,11	ha	0	ha	0	ha	1,2	ha	0	ha	0	u	15	u	1
5	Mediano	Natividad C.	ha	0,735	ha	0,735	ha	0	ha	1,19	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	1
6	Mediano	William U.	ha	1	ha	0,63	ha	0,6	ha	0	ha	0	ha	0,6	ha	0	ha	0	u	0	u	1
7	Mediano	Eduviges R.	ha	0,49	ha	0,815	ha	0,11	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	1
1	Pequeño	Silvio M.	ha	1	ha	1	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0,5	ha	0	ha	0	u	50	u	1
2	Pequeño	Cipriano R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	1
3	Pequeño	Rodolfo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	1
4	Pequeño	Reyna S.	ha	1	ha	0,815	ha	0,5	ha	0	ha	0	ha	0,5	ha	0	ha	0	u	137	u	1
5	Pequeño	Máximo J.	ha	0	ha	0	ha	0,71	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	40	u	1
6	Pequeño	Isabel J.	ha	0,87	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	1
7	Pequeño	José J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	1

**Cuadro 5. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 2)**

Nro	Tipo de productor		Año 2																	
			Maquinaria		materiales/equipos															
			picadora		aretes		balde de plastico		limas		machetes		filtros		portafiltros		riatas		rejos	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	0	0	u	60	u	5	u	2	u	9	u	2	u	2	u	5	u	18
2	Grande	Víctor B.	0	0	u	100	u	8	u	4	u	8	u	4	u	3	u	6	u	25
3	Grande	Mario E.	0	0	u	150	u	6	u	3	u	7	u	3	u	3	u	5	u	20
4	Grande	Vallardo J.	0	0	u	120	u	9	u	3	u	10	u	5	u	3	u	4	u	22
5	Grande	Isabel D.	0	0	u	100	u	7	u	3	u	9	u	3	u	3	u	3	u	25
6	Grande	Martín S.	0	0	u	20	u	5	u	2	u	6	u	2	u	2	u	3	u	18
7	Grande	Andrés de J.	0	0	u	150	u	8	u	4	u	11	u	4	u	4	u	6	u	25
1	Mediano	Carmen A.	0	0	u	20	u	3	u	1	u	4	u	1	u	1	u	4	u	10
2	Mediano	Víctor M.	0	0	u	10	u	2	u	1	u	3	u	3	u	1	u	2	u	12
3	Mediano	Luis H.	0	0	u	20	u	5	u	3	u	6	u	2	u	2	u	4	u	18
4	Mediano	Odón R.	0	0	u	20	u	4	u	2	u	5	u	2	u	2	u	3	u	17
5	Mediano	Natividad C.	0	0	u	50	u	6	u	1	u	4	u	2	u	2	u	2	u	15
6	Mediano	William U.	0	0	u	10	u	3	u	2	u	3	u	1	u	1	u	3	u	16
7	Mediano	Eduviges R.	0	0	u	10	u	4	u	1	u	5	u	1	u	1	u	2	u	11
1	Pequeño	Silvio M.	1	0	u	15	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	1	u	5
2	Pequeño	Cipriano R.	0	0	u	10	u	3	u	1	u	2	u	2	u	1	u	2	u	5
3	Pequeño	Rodolfo J.	0	0	u	8	u	3	u	1	u	3	u	2	u	1	u	3	u	4
4	Pequeño	Reyna S.	0	0	u	0	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	2	u	5
5	Pequeño	Máximo J.	0	0	u	10	u	3	u	1	u	2	u	1	u	1	u	4	u	4
6	Pequeño	Isabel J.	0	0	u	10	u	2	u	1	u	3	u	1	u	1	u	3	u	8
7	Pequeño	José J.	0	0	u	20	u	3	u	2	u	4	u	2	u	1	u	2	u	7

**Cuadro 6.** Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 2)

Nro	Tipo de productor		Año 2													
			infraestructura													
			cerca de alambre		Corral + galera embaldosada		comederos		bebederos		bodegas		pilas		saladeros	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	metro	300	u	7	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
2	Grande	Víctor B.	metro	500	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
3	Grande	Mario E.	metro	350	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
4	Grande	Vallardo J.	metro	450	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
5	Grande	Isabel D.	metro	300	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
6	Grande	Martín S.	metro	400	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
7	Grande	Andrés de J.	metro	300	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
1	Mediano	Carmen A.	metro	150	u	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
2	Mediano	Víctor M.	metro	130	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Mediano	Luis H.	metro	120	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Mediano	Odón R.	metro	60	u	0	u	0	u	4	u	0	u	0	u	1
5	Mediano	Natividad C.	metro	150	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
6	Mediano	William U.	metro	130	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
7	Mediano	Eduviges R.	metro	90	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
1	Pequeño	Silvio M.	metro	70	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Pequeño	Cipriano R.	metro	30	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Pequeño	Rodolfo J.	metro	60	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Pequeño	Reyna S.	metro	100	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
5	Pequeño	Máximo J.	metro	50	u	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	2
6	Pequeño	Isabel J.	metro	110	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
7	Pequeño	José J.	metro	30	u	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1

**Cuadro 7. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 2)**

Nro	Tipo de productor		Año 2																	
			Insumos/Mantenimiento de ganado																	
			Vitaminas				Garrapaticidas				Vacunas		Desparasitantes				Alimentación			
			AV3D		Coloidal		Cipermetrina		Cicloban		Ultrachoi		Ibermectina		Cerodilla		Sal Comun		Sal Mineral	
unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	
1	Grande	Justiniano S.	litro	7	litro	18	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	700	litro	250
2	Grande	Víctor B.	litro	8	litro	20	litro	8	litro	8	litro	3	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
3	Grande	Mario E.	litro	8	litro	18	litro	8	litro	8	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
4	Grande	Vallardo J.	litro	7	litro	19	litro	6	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	2300	litro	400
5	Grande	Isabel D.	litro	9	litro	20	litro	9	litro	9	litro	2	litro	2	litro	2	litro	800	litro	300
6	Grande	Martín S.	litro	6	litro	18	litro	6	litro	6	litro	2	litro	3	litro	3	litro	1300	litro	320
7	Grande	Andrés de J.	litro	15	litro	30	litro	15	litro	15	litro	3	litro	3	litro	3	litro	400	litro	380
1	Mediano	Carmen A.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1000	litro	200
2	Mediano	Víctor M.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	900	litro	276
3	Mediano	Luis H.	litro	7	litro	16	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1000	litro	250
4	Mediano	Odón R.	litro	5	litro	13	litro	4	litro	5	litro	1	litro	1	litro	2	litro	980	litro	265
5	Mediano	Natividad C.	litro	5	litro	15	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	800	litro	230
6	Mediano	William U.	litro	3	litro	12	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1100	litro	300
7	Mediano	Eduviges R.	litro	5	litro	13	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	450	litro	190
1	Pequeño	Silvio M.	litro	1	litro	4	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
2	Pequeño	Cipriano R.	litro	1	litro	3	litro	1	litro	1	litro	0	litro	1	litro	1	litro	300	litro	100
3	Pequeño	Rodolfo J.	litro	1	litro	3	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	230	litro	135
4	Pequeño	Reyna S.	litro	2	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
5	Pequeño	Máximo J.	litro	2	litro	4	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	240	litro	150
6	Pequeño	Isabel J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	160
7	Pequeño	José J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	400	litro	150

**Cuadro 8. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 2)**

Nro	Tipo de productor		Año 2																					
			tecnologías silvopastoriles																		árboles en potreros		mapa de usos suelo	
			pasturas mejoradas				pastos de corte																	
			toledo		marandu		cratilia		madero negro		mani		kinggrass verde		caña (canal point)		caña dulce							
unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad			
1	Grande	Justiniano S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	250	u	0		
2	Grande	Víctor B.	ha	3	ha	3	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	1230	u	0		
3	Grande	Mario E.	ha	3	ha	3	ha	0	ha	0	ha	0	ha	2	ha	0	ha	0	u	149	u	0		
4	Grande	Vallardo J.	ha	2	ha	2	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	241	u	0		
5	Grande	Isabel D.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	2	ha	0	ha	0	u	120	u	0		
6	Grande	Martín S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	200	u	0		
7	Grande	Andrés de J.	ha	0	ha	3	ha	3	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	100	u	0		
1	Mediano	Carmen A.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
2	Mediano	Víctor M.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Mediano	Luis H.	ha	3	ha	3	ha	2	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	80	u	0		
4	Mediano	Odón R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	15	u	0		
5	Mediano	Natividad C.	ha	1	ha	1	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
6	Mediano	William U.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Mediano	Eduviges R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
1	Pequeño	Silvio M.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
2	Pequeño	Cipriano R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Pequeño	Rodolfo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
4	Pequeño	Reyna S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	137	u	0		
5	Pequeño	Máximo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	20	u	0		
6	Pequeño	Isabel J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Pequeño	José J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		

**Cuadro 9. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 3)**

Nro	Tipo de productor		Año 3																	
			Maquinaria		materiales/equipos															
			picadora		aretas		valdes de plastico		limas		machetes		filtros		portafiltros		riatas		rejos	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	0	0	U	50	u	5	u	2	u	9	u	2	u	2	u	5	u	18
2	Grande	Víctor B.	0	0	U	60	u	8	u	4	u	8	u	4	u	3	u	6	u	25
3	Grande	Mario E.	0	0	U	100	u	6	u	3	u	7	u	3	u	3	u	5	u	20
4	Grande	Vallardo J.	0	0	U	50	u	9	u	3	u	10	u	5	u	3	u	4	u	22
5	Grande	Isabel D.	0	0	U	100	u	7	u	3	u	9	u	3	u	3	u	3	u	25
6	Grande	Martín S.	0	0	U	20	u	5	u	2	u	6	u	2	u	2	u	3	u	18
7	Grande	Andrés de J.	0	0	U	30	u	8	u	4	u	11	u	4	u	4	u	6	u	25
1	Mediano	Carmen A.	0	0	U	20	u	3	u	1	u	4	u	1	u	1	u	4	u	10
2	Mediano	Víctor M.	0	0	U	10	u	2	u	1	u	3	u	3	u	1	u	2	u	12
3	Mediano	Luis H.	0	0	U	20	u	5	u	3	u	6	u	2	u	2	u	4	u	18
4	Mediano	Odón R.	0	0	U	20	u	4	u	2	u	5	u	2	u	2	u	3	u	17
5	Mediano	Natividad C.	0	0	U	50	u	6	u	1	u	4	u	2	u	2	u	2	u	15
6	Mediano	William U.	0	0	U	10	u	3	u	2	u	3	u	1	u	1	u	3	u	16
7	Mediano	Eduviges R.	0	0	U	10	u	4	u	1	u	5	u	1	u	1	u	2	u	11
1	Pequeño	Silvio M.	1	1	U	0	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	1	u	5
2	Pequeño	Cipriano R.	0	0	U	10	u	3	u	1	u	2	u	2	u	1	u	2	u	5
3	Pequeño	Rodolfo J.	0	0	U	0	u	3	u	1	u	3	u	2	u	1	u	3	u	4
4	Pequeño	Reyna S.	0	0	U	0	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	2	u	5
5	Pequeño	Máximo J.	0	0	U	5	u	3	u	1	u	2	u	1	u	1	u	4	u	4
6	Pequeño	Isabel J.	0	0	U	0	u	2	u	1	u	3	u	1	u	1	u	3	u	8
7	Pequeño	José J.	0	0	U	10	u	3	u	2	u	4	u	2	u	1	u	2	u	7

**Cuadro 10. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 3)**

Nro	Tipo de productor		Año 3													
			infraestructura													
			cerca de alambre		Corral + galera embaldosada		comederos		bebederos		bodegas		pilas		saladeros	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	metro	280	m2	7	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
2	Grande	Víctor B.	metro	450	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Grande	Mario E.	metro	330	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Grande	Vallardo J.	metro	420	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
5	Grande	Isabel D.	metro	280	m2	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
6	Grande	Martín S.	metro	380	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
7	Grande	Andrés de J.	metro	250	m2	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
1	Mediano	Carmen A.	metro	130	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Mediano	Víctor M.	metro	120	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Mediano	Luis H.	metro	110	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Mediano	Odón R.	metro	60	m2	0	u	0	u	4	u	0	u	0	u	1
5	Mediano	Natividad C.	metro	130	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
6	Mediano	William U.	metro	120	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
7	Mediano	Eduviges R.	metro	80	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
1	Pequeño	Silvio M.	metro	50	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Pequeño	Cipriano R.	metro	30	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
3	Pequeño	Rodolfo J.	metro	40	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
4	Pequeño	Reyna S.	metro	80	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
5	Pequeño	Máximo J.	metro	30	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	0
6	Pequeño	Isabel J.	metro	90	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
7	Pequeño	José J.	metro	30	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1

**Cuadro 11.** Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 3)

Nro	Tipo de productor		Año 3																	
			Insumos/Mantenimiento de ganado																	
			Vitaminas				Garrapaticidas				Vacunas		Desparasitantes				Alimentación			
			AV3D		Coloidal		Cipermetrina		Cicloban		Ultrachoi		Ibermectina		Cerodilla		Sal Comun		Sal Mineral	
		unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	
1	Grande	Justiniano S.	litro	7	litro	18	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	700	litro	250
2	Grande	Víctor B.	litro	8	litro	20	litro	8	litro	8	litro	3	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
3	Grande	Mario E.	litro	8	litro	18	litro	8	litro	8	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
4	Grande	Vallardo J.	litro	7	litro	19	litro	6	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	2300	litro	400
5	Grande	Isabel D.	litro	9	litro	20	litro	9	litro	9	litro	2	litro	2	litro	2	litro	800	litro	300
6	Grande	Martín S.	litro	6	litro	18	litro	6	litro	6	litro	2	litro	3	litro	3	litro	1300	litro	320
7	Grande	Andrés de J.	litro	15	litro	30	litro	15	litro	15	litro	3	litro	3	litro	3	litro	400	litro	380
1	Mediano	Carmen A.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1000	litro	200
2	Mediano	Víctor M.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	900	litro	276
3	Mediano	Luis H.	litro	7	litro	16	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1000	litro	250
4	Mediano	Odón R.	litro	5	litro	13	litro	4	litro	5	litro	1	litro	1	litro	2	litro	980	litro	265
5	Mediano	Natividad C.	litro	5	litro	15	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	800	litro	230
6	Mediano	William U.	litro	3	litro	12	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1100	litro	300
7	Mediano	Eduviges R.	litro	5	litro	13	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	450	litro	190
1	Pequeño	Silvio M.	litro	1	litro	4	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
2	Pequeño	Cipriano R.	litro	1	litro	3	litro	1	litro	1	litro	0	litro	1	litro	1	litro	300	litro	100
3	Pequeño	Rodolfo J.	litro	1	litro	3	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	230	litro	135
4	Pequeño	Reyna S.	litro	2	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
5	Pequeño	Máximo J.	litro	2	litro	4	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	240	litro	150
6	Pequeño	Isabel J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	250	litro	160
7	Pequeño	José J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	400	litro	150

**Cuadro 12. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 3)**

Nro	Tipo de productor		Año 3																					
			tecnologías silvopastoriles																		árboles en potreros		mapa de usos suelo	
			pasturas mejoradas				pastos de corte																	
			toledo		marandu		cratilla		madero negro		mani		kinggrass verde		caña (canal point)		caña dulce							
unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d					
1	Grande	Justiniano S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	250	u	0		
2	Grande	Víctor B.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	1230	u	0		
3	Grande	Mario E.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	149	u	0		
4	Grande	Vallardo J.	ha	2	ha	2	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	241	u	0		
5	Grande	Isabel D.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	120	u	0		
6	Grande	Martín S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	200	u	0		
7	Grande	Andrés de J.	ha	2	ha	1	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	100	u	0		
1	Mediano	Carmen A.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
2	Mediano	Víctor M.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Mediano	Luis H.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	80	u	0		
4	Mediano	Odón R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	15	u	0		
5	Mediano	Natividad C.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
6	Mediano	William U.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Mediano	Eduviges R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
1	Pequeño	Silvio M.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
2	Pequeño	Cipriano R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Pequeño	Rodolfo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
4	Pequeño	Reyna S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	137	u	0		
5	Pequeño	Máximo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
6	Pequeño	Isabel J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Pequeño	José J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		

**Cuadro13.** Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 4)

Nro	Tipo de productor		Año 4																	
			Maquinaria		materiales/equipos															
			picadora		Aretes		valdes de plastico		limas		machetes		filtros		portafiltros		riatas		rejos	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	u	0	ha	0	u	5	u	2	u	9	u	2	u	2	u	5	u	18
2	Grande	Víctor B.	u	0	ha	0	u	8	u	4	u	8	u	4	u	3	u	6	u	25
3	Grande	Mario E.	u	0	ha	0	u	6	u	3	u	7	u	3	u	3	u	5	u	20
4	Grande	Vallardo J.	u	0	ha	50	u	9	u	3	u	10	u	5	u	3	u	4	u	22
5	Grande	Isabel D.	u	0	ha	20	u	7	u	3	u	9	u	3	u	3	u	3	u	25
6	Grande	Martín S.	u	0	ha	10	u	5	u	2	u	6	u	2	u	2	u	3	u	18
7	Grande	Andrés de J.	u	0	ha	30	u	8	u	4	u	11	u	4	u	4	u	6	u	25
1	Mediano	Carmen A.	u	0	ha	0	u	3	u	1	u	4	u	1	u	1	u	4	u	10
2	Mediano	Víctor M.	u	0	ha	0	u	2	u	1	u	3	u	3	u	1	u	2	u	12
3	Mediano	Luis H.	u	0	ha	10	u	5	u	3	u	6	u	2	u	2	u	4	u	18
4	Mediano	Odón R.	u	0	ha	10	u	4	u	2	u	5	u	2	u	2	u	3	u	17
5	Mediano	Natividad C.	u	0	ha	0	u	6	u	1	u	4	u	2	u	2	u	2	u	15
6	Mediano	William U.	u	0	ha	10	u	3	u	2	u	3	u	1	u	1	u	3	u	16
7	Mediano	Eduviges R.	u	0	ha	0	u	4	u	1	u	5	u	1	u	1	u	2	u	11
1	Pequeño	Silvio M.	u	0	ha	0	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	1	u	5
2	Pequeño	Cipriano R.	u	0	ha	10	u	3	u	1	u	2	u	2	u	1	u	2	u	5
3	Pequeño	Rodolfo J.	u	0	ha	0	u	3	u	1	u	3	u	2	u	1	u	3	u	4
4	Pequeño	Reyna S.	u	0	ha	0	u	2	u	2	u	4	u	1	u	1	u	2	u	5
5	Pequeño	Máximo J.	u	0	ha	0	u	3	u	1	u	2	u	1	u	1	u	4	u	4
6	Pequeño	Isabel J.	u	0	ha	0	u	2	u	1	u	3	u	1	u	1	u	3	u	8
7	Pequeño	José J.	u	0	ha	10	u	3	u	2	u	4	u	2	u	1	u	2	u	7

**Cuadro 14. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 4)**

Nro	Tipo de productor		Año 4													
			infraestructura													
			cerca de alambre		Corral + galera embalsosada		comederos		bebederos		bodegas		pilas		saladeros	
			unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	metros	280	m2	7	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Grande	Víctor B.	metros	450	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
3	Grande	Mario E.	metros	330	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Grande	Vallardo J.	metros	420	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
5	Grande	Isabel D.	metros	280	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
6	Grande	Martín S.	metros	380	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
7	Grande	Andrés de J.	metros	250	m2	0	u	0	u	2	u	0	u	0	u	1
1	Mediano	Carmen A.	metros	130	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
2	Mediano	Víctor M.	metros	120	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
3	Mediano	Luis H.	metros	110	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
4	Mediano	Odón R.	metros	60	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
5	Mediano	Natividad C.	metros	130	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	1
6	Mediano	William U.	metros	120	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
7	Mediano	Eduviges R.	metros	80	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
1	Pequeño	Silvio M.	metros	50	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
2	Pequeño	Cipriano R.	metros	30	m2	0	u	0	u	1	u	0	u	0	u	0
3	Pequeño	Rodolfo J.	metros	40	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	0
4	Pequeño	Reyna S.	metros	80	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
5	Pequeño	Máximo J.	metros	30	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	0
6	Pequeño	Isabel J.	metros	90	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1
7	Pequeño	José J.	metros	30	m2	0	u	0	u	0	u	0	u	0	u	1

**Cuadro 15. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 4)**

Nro	Tipo de productor		Año 4																	
			Insumos/Mantenimiento de ganado																	
			Vitaminas				Garrapaticidas				Vacunas		Desparasitantes				Alimentación			
			AV3D		Coloidal		Cipermetrina		Cicloban		Ultrachoi		Ibermectina		Cerodilla		Sal Común		Sal Mineral	
			unidad	cantidad	unidad	Cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad	unidad	cantidad
1	Grande	Justiniano S.	litro	7	litro	18	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	700	litro	250
2	Grande	Víctor B.	litro	8	litro	20	litro	8	litro	8	litro	3	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	390
3	Grande	Mario E.	litro	8	litro	18	litro	8	litro	8	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1800	litro	400
4	Grande	Vallardo J.	litro	7	litro	19	litro	6	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	2300	litro	370
5	Grande	Isabel D.	litro	9	litro	20	litro	9	litro	9	litro	2	litro	2	litro	2	litro	800	litro	300
6	Grande	Martín S.	litro	6	litro	18	litro	6	litro	6	litro	2	litro	3	litro	3	litro	1300	litro	320
7	Grande	Andrés de J.	litro	15	litro	30	litro	15	litro	15	litro	3	litro	3	litro	3	litro	400	litro	380
1	Mediano	Carmen A.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1000	litro	200
2	Mediano	Víctor M.	litro	3	litro	5	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	900	litro	276
3	Mediano	Luis H.	litro	7	litro	16	litro	7	litro	7	litro	2	litro	2	litro	2	litro	1000	litro	250
4	Mediano	Odón R.	litro	5	litro	13	litro	4	litro	5	litro	1	litro	1	litro	2	litro	980	litro	265
5	Mediano	Natividad C.	litro	5	litro	15	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	800	litro	230
6	Mediano	William U.	litro	3	litro	12	litro	3	litro	3	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1100	litro	300
7	Mediano	Eduviges R.	litro	5	litro	13	litro	5	litro	5	litro	1	litro	1	litro	1	litro	450	litro	190
1	Pequeño	Silvio M.	litro	1	litro	4	litro	1	litro	1	litro	0	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
2	Pequeño	Cipriano R.	litro	1	litro	3	litro	1	litro	1	litro	0	litro	1	litro	1	litro	300	litro	100
3	Pequeño	Rodolfo J.	litro	1	litro	3	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	230	litro	135
4	Pequeño	Reyna S.	litro	2	litro	5	litro	1	litro	1	litro	0	litro	1	litro	1	litro	250	litro	100
5	Pequeño	Máximo J.	litro	2	litro	4	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	1	litro	240	litro	150
6	Pequeño	Isabel J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	0	litro	1	litro	1	litro	250	litro	160
7	Pequeño	José J.	litro	2	litro	8	litro	2	litro	2	litro	1	litro	1	litro	1	litro	400	litro	150

**Cuadro 16. Plan de fincas elaborado conjuntamente con los productores (Año 4)**

Nro	Tipo de productor		Año 4																					
			tecnologías silvopastoriles																		arboles en potreros		mapa de usos suelo	
			pasturas mejoradas				pastos de corte																	
			toledo		marandu		cratilla		madero negro		mani		kinggrass verde		caña (canal point)		caña dulce							
unida d	cantida d	unida d	cantida d	Unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d	unida d	cantida d			
1	Grande	Justiniano S.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	250	u	0		
2	Grande	Víctor B.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	1230	u	0		
3	Grande	Mario E.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	149	u	0		
4	Grande	Vallardo J.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	241	u	0		
5	Grande	Isabel D.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	120	u	0		
6	Grande	Martín S.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	200	u	0		
7	Grande	Andrés de J.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	100	u	0		
1	Mediano	Carmen A.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
2	Mediano	Víctor M.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Mediano	Luis H.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	80	u	0		
4	Mediano	Odón R.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	15	u	0		
5	Mediano	Natividad C.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
6	Mediano	William U.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Mediano	Eduviges R.	ha	0	ha	0	Ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	30	u	0		
1	Pequeño	Silvio M.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	50	u	0		
2	Pequeño	Cipriano R.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
3	Pequeño	Rodolfo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
4	Pequeño	Reyna S.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	137	u	0		
5	Pequeño	Máximo J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
6	Pequeño	Isabel J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		
7	Pequeño	José J.	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	ha	0	u	0	u	0		

