



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa
UNAN FAREM Matagalpa

Monografía para optar al Título de Ingeniería Agronómica

Tema:

Nivel de conocimiento y medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011.

Autoras:

Br. Ana Carolina Palacios López.
Br. Aracely Góngora Hernández.

Tutor:

MSc. Julio César Laguna Gámez.

Matagalpa, Febrero 2012

RESUMEN

El objetivo de la investigación es evaluar el nivel de conocimiento y las medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011. Este estudio, consistió en la aplicación de encuestas a los productores sobre las diferentes problemáticas del cambio climático. Utilizando el sistema estadístico SPSS vr 17 para procesar datos y obtener resultados. En este diagnóstico se tomó como muestra a 14 fincas ganaderas que se encuentran distribuidas en la Microrregión de San Ramón considerando tres variables: Características del sistema de producción ganadero, percepción al cambio climático y estrategias de mitigación. Los principales resultados encontrados fueron que los productores hacen uso de un sistema de producción extensivos convencional, tienen percepción acertada sobre los efectos del cambio climático en su unidad de producción a partir de información en los medios masivos de comunicación y como estrategias de mitigación están dispuestos a implementar dentro de sus fincas la protección de las fuentes de agua, las obras de conservación de suelo, establecer cercas vivas con prendedizos, entre otras, como formas de mejorar las condiciones medio ambientales y la producción en sus explotaciones ganaderas, con el fin de disminuir los efectos del cambio climático.

Palabras claves: Cambio climático, Percepción, Medidas de mitigación.

DEDICATORIA

A Dios: Por darme vida, tiempo y sabiduría para culminar mi carrera alcanzando las metas propuestas.

A mis Padres: Luz Marina Hernández Sánchez y Domingo Góngora Amador por ser el ejemplo y guía a seguir en cada momento de mi vida.

A mis Hermanas: Anabell, Lisseth y Alba Luz Góngora Hernández, por formar parte de mi vida.

A mis Hermanos: José Domingo y Rodolfo Góngora Hernández.

A mis Amigas: Quienes con amor, comprensión, consejos fueron cómplice de mi formación profesional. Ana Carolina Palacios López, Rosa María Duarte Treminio, Glenda Guadalupe Molinares Sobalvarro y María Leticia Tórrez Sánchez.

Br. Aracely Góngora Hernández.

DEDICATORIA

A Dios: Mi padre celestial por regalarme la vida, sabiduría y entendimiento, por guiarme por el camino correcto para alcanzar mis metas y sueños.

A mi Madre: Silvia López Hernández quien con esfuerzo y empeño ha luchado para hacer de mi vida una mujer profesional.

A mi Tía: Eufemia López Hernández mi segunda madre quien me ha apoyado incondicionalmente.

A mis Hermanos: Por formar parte de mi vida.

A mis Amigas: Aracely Góngora Hernández, Glenda Guadalupe Molinares Sobalvarro, María Leticia Tórrez Sánchez y Rosa María Duarte Treminio, por su amistad, apoyo y paciencia para mi desarrollo profesional.

Br. Ana Carolina Palacios López.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Por ser nuestro principal guía espiritual, por darnos la vida, sabiduría, entendimiento y la fortaleza para concluir nuestra meta.

Al MSc. Julio Cesar Laguna Gámez: Por su valioso conocimiento, asesoría, revisión del trabajo, disponibilidad, y paciencia para cumplir las metas propuestas.

A los Maestros de la Carrera de Ingeniería Agronómica: Que han transmitido sus conocimientos y experiencia para nuestra formación personal y profesional.

A todos los Productores: Que brindaron información sobre la problemática, por su tiempo y disponibilidad.

A todas las Personas: Que de una u otra forma brindaron su aporte para dedicarnos con esmero para la realización de este trabajo.

Br. Aracely Góngora Hernández.

Br. Ana Carolina Palacios López.

OPINIÓN DEL TUTOR

El trabajo monográfico: “Nivel de conocimiento y medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011” realizado por las bachilleras Aracely Góngora Hernández y Ana Carolina Palacios López, presentado para optar al título de Ingeniería Agronómica, de cual me desempeñé como Tutor, debo de concluir que cumple con las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir: Existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual.

Este trabajo investigativo aborda un tema como es el cambio climático, que afecta al planeta en general y al medio ambiente en particular, que debe ser enfrentado y mitigado, especialmente en los sistemas de producción pecuarios.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas.

El trabajo realizado por las bachilleras Góngora Hernández y Palacios López, es de mucho valor para la producción ganadera, convirtiéndose de gran utilidad para Instituciones, Organismos y Universidades vinculados a las actividades pecuarias en general, recomiendo sea usado como material de consulta y retomarse para profundizar estudios futuros. Sólo me resta felicitar a las bachilleras Góngora Hernández y Palacios López, por su esfuerzo, entrega, disposición, capacidad de trabajo, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejado en el presente trabajo, que les permitirá coronar su carrera profesional.

MSc. Julio César Laguna Gámez
Tutor

INDICE GENERAL

Contenido	Página
RESUMEN	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
OPINIÓN DEL TUTOR	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACIÓN	6
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
4.1. Pregunta general	8
4.2. Pregunta específica	8
V. OBJETIVOS	
5.1. Objetivo general	9
5.2. Objetivos específicos	9
VI. HIPÓTESIS	
6.1. Hipótesis general	10
6.2. Hipótesis específicas	10
VII. MARCO TEORICO	
CONCEPTOS Y DEFINICIONES	
7.1. Cambio climático	11
7.2. Efectos de los factores del clima en los animales	12
7.3. Percepción del cambio climático por parte de los ganaderos	17
7.4. Medidas de mitigación del cambio climático en el sector ganadero	19
7.5. Manejo de los sistemas de producción ganadero	21
7.5.1. Alimentación	22
7.5.2. Pasturas y pastoreo	23
7.5.3. Manejo zootécnico, ante el cambio climático	25
7.6. Sistemas silvopastoriles	27
7.6.1 Potencial productivo de los sistemas silvopastoriles	28
	vi

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

8.1. Ubicación geográfica	30
8.2. Tipo de estudio	31
8.3. Población	32
8.4. Muestra	32
8.5. Técnicas de investigación	33
8.6. Procesamiento de datos	33
8.7. Operacionalización de variables	34

IX. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1. Características generales del sistema de producción ganadero	37
9.2. Percepción sobre el cambio climático	47
9.3. Estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático	53

X. CONCLUSIONES 56

XI. RECOMENDACIONES 57

XII. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA 58

XIII. ANEXO

Anexo 1. Encuesta

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Operacionalización de variables	34
Cuadro 2. Número de animales totales de cada productor	38
Cuadro 3. Producción mensual de leche en litros por finca en la Microrregión de San Ramón	39
Cuadro 4. Alternativas de alimentación para el ganado bovino	43
Cuadro 5. Manejo de potreros	45
Cuadro 6. Nivel de conocimiento de los productores sobre cambio climático	48
Cuadro 7. Percepción de los productores sobre efectos del cambio climático	51
Cuadro 8. Percepción de los productores sobre los problemas sanitarios	52
Cuadro 9. Percepción de los productores sobre los ingresos	53
Cuadro 10. Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático	54
Cuadro 11. Acciones de mitigación y adaptación que recomiendan los productores para reducir los efectos del cambio climático	55

INDICE DE GRÁFICOS

Contenido	Página
Gráfico 1. Mapa del municipio de San Ramón	30
Gráfico 2. Nivel académico de los productores de la Microrregión de San Ramón	37
Gráfico 3. Intervalo parto-parto del ganado bovino en meses en la Microrregión de San Ramón	40
Gráfico 4. Sistema de alimentación del ganado bovino	41
Gráfico 5. Tipo de suplementos minerales suministrados a los bovinos	44
Gráfico 6. Tipo de aplicación de desparasitante	47
Gráfico 7. Medios de comunicación en los que se ha informado	49
Gráfico 8. Estado corporal del ganado	50

I. INTRODUCCION

En Nicaragua el sector agropecuario es fundamental no solamente por brindar alimentos a la población, sino porque desempeña un papel importante dentro de la actividad económica. La agricultura y ganadería representan una parte importante dentro de la economía de Nicaragua. En el año 2008 el PIB agropecuario representó alrededor de 19 % del PIB total (incluyendo la agroindustria la cifra aumenta a 30 %). Por su parte y en ese mismo año, las exportaciones agropecuarias representaron 32 % de las exportaciones totales de bienes y el sector absorbió el 39 % de la población económicamente activa (Betancourt, 2011). El sector agropecuario es un rubro que contribuye a la economía del país, pero este ha sido afectado por los estragos que ha causado el cambio climático en los últimos años, provocando una disminución en los rendimientos de la producción. Sin embargo, la cadena de alteraciones vinculadas al cambio climático afecta también a diversos ecosistemas locales, principalmente a aquellos cuyas poblaciones se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, por los desórdenes generados en la variabilidad climática.

El cambio climático representa un fenómeno relacionado estrechamente con la alimentación de la humanidad, puesto que conlleva una tendencia generalizada de reducción en la producción agropecuaria. Los cambios en las variables climáticas (precipitación y temperatura) que han ocurrido en los últimos años han causado graves pérdidas en los países centroamericanos. Los cambios futuros que se proyectan son un riesgo creciente, sobre todo para los países en desarrollo con vulnerabilidades socioeconómicas (pobreza, falta de inversión, etc) y deterioro ambiental como es el caso de Nicaragua (Ramírez, *et al.*, 2010). Los cambios en clima están causando grandes pérdidas en el ámbito rural donde se cultiva parte de la alimentación para la población, afectando de esta manera la seguridad alimentaria de las zonas de diferentes países más vulnerables a los cambios que sufre el medio en que habitamos.

Estas modificaciones en el clima como cambios en las temperaturas y precipitaciones tienen efectos directos e indirectos en la producción ganadera por las variaciones en la disponibilidad de forraje y pastos. El conflicto entre la ganadería, la producción de

alimentos básicos y la conservación de los recursos naturales, es una preocupación de los gobiernos nacionales e internacionales, que dedican esfuerzos y recursos para revertir las actuales tendencias negativas de la ganadería extensiva (Jiménez, *et al.*, 2010). La ganadería bovina además de ser uno de los afectados por el cambio climático se le atribuye cierto grado de avance de la frontera agrícola por las grandes extensiones de áreas que estos requieren, por lo tanto, tiende a crearse un conflicto ya que se necesitan áreas destinadas para cultivos como los granos básicos esenciales para la población y principalmente conservación de los recursos del medio ambiente.

Los productores agropecuarios campesinos de muchas partes del mundo, tienen una inmensa riqueza de conocimientos tradicionales para enfrentar la variación y los riesgos del clima, lo cual es necesario para poder generar procesos de vinculación y transferencia de experiencias exitosas (Jiménez, *et al.*, 2010). Es en este sentido se hace necesario enfrentar los efectos del cambio climático y generar medidas mitigación que hagan de la ganadería un sector menos vulnerable a los efectos que se predicen, ante tal situación, es importante el nivel de preparación que tienen los ganaderos para asumir esta problemática real.

El presente estudio pretende identificar el conocimiento y percepción que tienen los ganaderos sobre el fenómeno del cambio climático, la forma en que se puede enfrentar y las medidas de mitigación que los productores están implementando para atenuar los efectos que tienen sobre el sistema de producción ganadero.

II. ANTECEDENTES

Durante las dos últimas décadas la comunidad global ha experimentado una creciente preocupación por el medio ambiente y su impacto en el desarrollo local, regional y nacional. Algunos de los principales resultados de la emisión de gases han sido el incremento de los niveles atmosféricos de CO₂, las alteraciones de las propiedades biológicas y químicas del suelo, así como el cambio y continuo uso de la tierra (Orskov, 1988). Las afectaciones que sufre el medio ambiente son causadas principalmente por la acción humana, como el incremento de ciertos gases que provienen de quemas de los bosques, de las grandes industrias, combustión vehicular provocando desequilibrios en el medio.

En 1992, los gobiernos del mundo adoptaron la convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático la cual fue el primer paso para abordar los problemas ambientales a los que se enfrenta el mundo. Esta Convención ha tenido como uno de sus primeros logros establecer un inventario mundial de gases de efecto invernadero. Más tarde en 1997 los gobiernos avanzaron en la toma de nuevas medidas y adoptaron el Protocolo de Kyoto. Este Protocolo establece objetivos vinculantes para los países industrializados con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Echeverri y Restrepo, 2009).

En su conjunto estos cambios ambientales han provocado variaciones en el aspecto climático en el planeta aumentando las temperaturas mínimas y máximas. Se le atribuye a los países industrializados ser los más contaminantes del medio ambiente; esto trae profundos efectos en la producción agropecuaria y de alimentos tanto para los animales como para el ser humano.

Los estragos del cambio climático han sido reportados en localidades de América Latina, por ejemplo en el año 2009 fueron documentados casos en México, Uruguay, Argentina y Paraguay donde períodos largos de sequía causaron el mayor impacto en las últimas décadas, lo cual significó pérdidas económicas importantes en las fincas ganaderas por muerte de ganado y/o la venta a precios bajos, los alimentos están siendo cada vez más escasos (Cassasola, *et al.*, 2007). Este fenómeno está afectando a diferentes países de

América provocando grandes pérdidas económicas en las unidades productivas, para esto el productor debe de buscar alternativas que le permita adaptar su producción.

El cambio climático representa una serie de amenazas para las sociedades centroamericanas por sus múltiples impactos previstos en la población y en los sectores productivos, en términos fiscales afecta las finanzas públicas de los gobiernos por varias generaciones, se estima que para el 2030 Centroamérica aun producirá menos del 0.5 % de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) del planeta, pero al mismo tiempo ya es una de las regiones más vulnerable ante los embate del cambio climático (FAO, 2007). Estos cambios además de afectar al productor, también afectaran a la economía de los países en especial a los más vulnerables, según estos datos la producción de gases en Centroamérica es mínima en comparación con otros países, pero también contribuye al aumento de estos gases.

El efecto del clima en el ganado bovino es variable y complejo, ya que condiciona el medio ambiente en el que los animales viven y se reproducen. Sus influencias en el bienestar, producción animal han sido reconocidas además de ser estudiadas desde 1950. El clima afecta al ganado directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y el uso de ésta (FAO, 2007).

Los impactos del cambio climático para América Central y para Nicaragua en particular, se han estudiado y proyectado, sin embargo, estas proyecciones varían mucho según la posición geográfica y los usos de la tierra en cada país (La Prensa, 2004). Las proyecciones futuras de este fenómeno van a depender de la ubicación de cada país, además del manejo que se les da a las tierras, recursos naturales y la implementación de estrategias para contrarestar estos cambios.

El gobierno de Nicaragua en el año 2001, publicó: " Nicaragua, Primera Comunicación Nacional, ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático", donde identifica necesidades relativas al marco de la legislación ambiental, de forma tal que se establezca una administración eficiente y sostenible de los recursos naturales, así como establecer normas que regulen, a través de procedimientos administrativos, la calidad del agua. También, se deben establecer incentivos para las acciones de conservación de recurso

forestal, la energía renovable, establecer políticas y estrategias de mercadeo con el fin de promover la transformación tecnológica en los sistemas de producción agroforestales eficientes y sostenibles (Gobierno de Nicaragua, 2001). Una acción concreta sería impulsar la reglamentación de la venta de servicios ambientales en las áreas protegidas, registros y monitoreo de fenómenos meteorológicos que sirvan de insumos a los estudios de impacto del cambio climático orientados a los cultivos y especies pecuarias de importancia económica del país, con la finalidad de poder adaptar los sistemas de producción a través de la diversificación, en base a técnicas eficientes en el manejo.

A nivel nacional se han realizado pocos estudios sobre la temática del cambio climático en los sistemas ganaderos, dentro de estos estudios se encontró el realizado por el CATIE cuyo estudio es: Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático implementadas en la época seca, por productores de leche en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua, realizado por Guillermo Chuncho, en el año 2010, encontrando como principales resultados que los productores ganaderos de Río Blanco y Paiwas tienen una percepción acertada y son consientes de los efectos de los cambios climáticos en sus fincas y que la mejor alternativa para mitigarlo son los sistemas silvopastoriles (Chuncho, 2010).

Otro estudio realizado es: Percepciones e innovaciones tecnológicas para la adaptación a cambio climático en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica y Matiguás, Nicaragua, realizado también por el CATIE, encontrando que los productores conocen y comprenden los aspectos esenciales del cambio climático, la percepción que tienen sobre sus efectos y consecuencias son: aumento en las temperaturas, sequías prolongadas, huracanes, tormentas, inundaciones, incendios forestales, etc. Entender la problemática les permite implementar prácticas conservacionistas que les ayuden a reducir los impactos negativos del cambio climático a los que se enfrentan día a día en sus fincas, han empezado a desarrollar acciones como el uso de pastos mejorados, pastos de corte y de especies arbóreas forrajeras, disminución de las prácticas de quema de potreros y reducción de uso de herbicidas (Sepúlveda, *et al.*, 2009). Estos estudios realizados con resultados demuestran que los productores tienen conocimientos sobre los efectos del cambio climático.

III. JUSTIFICACIÓN

La ganadería tradicional en muchos casos está relacionada con bajos índices de productividad, rentabilidad e impactos negativos para el ambiente. Los sistemas silvopastoriles constituyen una estrategia para mejorar los indicadores económicos, sociales y ambientales en las fincas ganaderas. También, tienen un potencial de adaptación al cambio climático tanto en sequías prolongadas como en períodos de mucha lluvia, variables que aumentan el grado de vulnerabilidad económica y ambiental de las empresas agropecuarias (Casasola, *et al.*, 2007).

En algunas regiones de Centroamérica, los productores ganaderos, por conocimiento local y/o adquirido reconocen la importancia económica, social y ambiental de los sistemas silvopastoriles. 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 (Villanueva, 2007). En algunos países tienen conocimiento de los sistemas silvopastoriles como una alternativa ante el cambio climático, así, como los beneficios obtenidos de este, siendo una opción para los productores implementarlos en sus unidades productivas.

Actualmente se vive una etapa de variaciones en los factores climáticos que repercuten en el desempeño productivo y reproductivo de los bovinos, tales como: Temperatura, viento, humedad, precipitación, radiación solar, luz, nubosidad y presión atmosférica, que ocasionan principalmente en los animales un estrés calórico que afecta la productividad.

De seguir profundizándose esta problemática ambiental volverán al sistema de producción ganadera que disponga el productor, un sistema insostenible, debido al aumento de la temperatura, las sequías prolongadas o lluvias abundantes que ocasionan inundaciones en los potreros, presencia de mayores áreas de pastos sobrepastoreados y degradados, bajos niveles productivos. Estos problemas deben de ser atendidos a lo inmediato a todos los niveles tanto a nivel de finca, como de comunidades, municipios, a nivel nacional e internacional, buscando alternativas que mitiguen el cambio climático, pero también que les

permita adaptarse e incidir en el nivel de conocimiento y de conciencia sobre esta temática, que poseen los productores ganaderos del país.

El presente estudio tiene como propósito evaluar el conocimiento y las medidas de mitigación que realizan diferentes productores de las fincas ganaderas ante la problemática del cambio climático especialmente durante la última época, en el que se han reportado mayores variaciones climáticas, esto reviste de importancia dicho tema para que el producto obtenido sea utilizado como una herramienta de consulta para estudiantes y docentes; pequeños, medianos y grandes productores de las diferentes zonas ganaderas y todo los interesados en este tema de actualidad e importancia. Además nos permite graduarnos y optar por el título de ingeniería agronómica ampliando nuestros conocimientos sobre la problemática del cambio climático.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ganadería bovina, en muchos países ha sido responsabilizada de contribuir al fenómeno del cambio climático, debido a las emisiones de metano que realiza el bovino en el aprovechamiento de los alimentos, dicho gas es fuente de contaminación de la atmósfera, pero además la forma en que se producen las pasturas, hace que los potreros estén a pleno sol y con un número reducido de árboles. En Nicaragua se acusa a la ganadería bovina como la principal actividad agropecuaria que avanza sobre la frontera agrícola, disminuyendo las áreas boscosas del país (Gobierno de Nicaragua, 2001). Las consecuencias del cambio climático en el sistema de producción ganadero tendrán impacto en la producción de pasturas base de alimentación de la ganadería, estrés calórico al animal, lo que impactará de forma negativa en los niveles productivos de este rubro. Buscando soluciones a esta problemática, se plantean las siguientes interrogantes.

4.1. Pregunta General

¿Cuál es el nivel de conocimiento y las medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón?

4.2. Preguntas Específicas

4.2.1. ¿Cuál es el manejo realizado al sistema de producción ganadero en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón?

4.2.2. ¿Cuál es la percepción sobre el cambio climático que tienen los ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón?

4.2.3. ¿Cuáles son las estrategias de mitigación frente al cambio climático que implementan los ganaderos de la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón?

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar el nivel de conocimiento y las medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011.

5.2. Objetivos específicos

5.2.1. Caracterizar el manejo general realizado al sistema de producción ganadero en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011.

5.2.2. Describir la percepción sobre el cambio climático que manejan los ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011.

5.2.3. Determinar el tipo de estrategias de mitigación al cambio climático que implementan los ganaderos en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón durante el año 2011.

VI. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis general

Los conocimientos sobre el cambio climático por los ganaderos de la Microrregión San Ramón, municipio de San Ramón tiene poca relación con las evidencias científicas sobre el tema y las medidas de mitigación implementadas no están definidas.

6.2. Hipótesis específicas

6.2.1. El manejo realizado en los sistemas de producción ganaderos de la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón es convencional, basado en el uso de productos veterinarios químicos, con sistemas extensivos, alimentación por pastoreo, sin registro y con bajos índices productivos y reproductivos.

6.2.2. La percepción que tienen los ganaderos de la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón, sobre la problemática del cambio climático, esta construido a partir de información que es ofrecida en los medios de comunicación masiva.

6.2.3. Los ganaderos de la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón no tienen alternativas de mitigación definidas para disminuir los efectos del cambio climático, por falta de capacitación en esta temática.

VII. MARCO TEORICO

7. 1. Cambio climático.

A lo largo de sus más de cuatro mil millones de años, la tierra ha sufrido gran cantidad de alteraciones climáticas significativas. Solo en los últimos dos millones se han alternado glaciaciones y épocas de clima cálido que han afectado de forma determinante la vida del planeta, suponiendo grandes cambios, e incluso, la desaparición de ecosistemas enteros a pesar de que la temperatura media de la tierra solo ha variado unos cinco a seis grados entre una época y otra (PNUD, 2008). Por cambio climático se entiende el calentamiento global observado en la superficie terrestre a causa del incremento de gases registrado en la atmósfera los que contribuyen al llamado efecto invernadero.

El calentamiento global se refiere a que ha subido la temperatura en todo el planeta tierra, la responsabilidad se refleja a las actividades de la vida moderna que contaminan los suelos, el agua y la atmósfera. Este fenómeno conlleva al llamado efecto invernadero que se ha alterado debido al incremento de gases y se está convirtiendo en un peligro que amenaza la vida de todos (Castro, 2008). La atmósfera actúa como una cubierta protectora, transparente en torno a la tierra deja pasar la luz solar y retiene el calor. Sin ella, el calor del sol rebotaría inmediatamente en la superficie terrestre perdiéndose en el espacio. De ser así, la temperatura de la tierra sería unos 30 °C (Celsius) más baja: todo se congelaría. Así que la atmósfera funciona un poco como el techo de cristal de un invernadero. Por eso se habla del "efecto invernadero". Los responsables de este efecto son los "gases de efecto invernadero" como Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Dióxido de nitrógeno (NO₂) y Ozono troposférico y estratosférico (O₃) que forman parte de la atmósfera y retienen el calor.

El cambio climático ha comenzado. A lo largo del último siglo (XX), la temperatura media del planeta ha aumentado en 0.6 °C y la de Europa en particular en casi 1 °C. Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático en una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y

sobre todo los parámetros climáticos: Temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc (Núñez, 2007). Por ello al menos que se acuerden medidas mitigadoras a escala global, este proceso podría llegar a provocar en el futuro indeseables impactos sobre el clima de muchas regiones del planeta a lo largo del siglo y venideros, con repercusiones en los sistemas ambientales, la economía y la sociedad.

El cambio climático es diferente de los demás problemas que enfrenta la humanidad y reta a cambiar la forma de pensar de muchas maneras (PNUD, 2008). Por sobre todas las cosas, desafía a pensar en el significado de formar parte de una comunidad humana que es interdependiente en términos ecológicos, concientizar la forma en cómo se están haciendo las cosas, actuar ante la situación lamentable que todos se ven afectados independientemente de donde sean o se desarrollen como humanos.

Sin embargo la cadena de alteraciones vinculadas al cambio climático afecta también a diversos ecosistemas locales, principalmente aquellos cuya población se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, ya sea por los desórdenes generados en la variabilidad climática, como por la ocurrencia de eventos extremos, procesos de desertificación, lo que supone, además de respuestas globales ante el cambio climático, vinculadas principalmente, a la adaptación y mitigación ante los nuevos escenarios (Holmann, *et al.*, 2004). El sector agropecuario es uno de los más sensibles a los cambios climáticos, sobre todo los cultivos temporales que no hay forma de compensar la humedad de los suelos y las altas temperaturas. Esta situación implica no una, sino muchas historias paralelas conectadas todas, que van hacia una misma dirección. Si bien este fenómeno se le observa y estudia desde hace más de un siglo y según los diferentes escenarios el clima sufrirá diferentes variaciones severas en los próximos años y traerán graves repercusiones hasta amenazar la existencia de la vida en este planeta.

7. 2. Efectos de los factores del clima en los animales.

Los bovinos son homeotérmicos, o sea, presentan una misma temperatura corporal constante. Es por eso que al modificarse la temperatura ambiente, cae la producción o se verifica un adelgazamiento del ganado, pues el animal tiene que gastar energía, para mantener la temperatura corporal dentro de la normalidad. Los mamíferos tienen la facultad

de mantener una temperatura corporal constante, con variaciones insignificantes durante toda su vida, generalmente entre 37.5 °C a 39 °C (Dos Santos, 1999). El ganado al sufrir variaciones en las temperaturas ambientales puede provocar una disminución en la producción.

Cuando la temperatura del aire es baja, el calor procedente del cuerpo del animal fluirá hacia el exterior hasta provocar falta de confort y reducir la eficiencia productiva. No obstante, si el animal dispone de suficiente alimento, puede mantener su temperatura corporal en magnitudes compatibles con la vida. Las altas temperaturas son un grave problema para la producción animal. Existe una correlación altamente significativa entre temperatura ambiental y los niveles de gestación (Villagómez, *et al.*, 2000). Se debe de mantener alimentación disponible para el animal para que mantenga su temperatura corporal y no sufra desequilibrios y de esta manera se mantenga la producción estable.

Las altas temperaturas del medio pueden impedir el crecimiento de los animales después del destete, el grado difieren según la raza, la edad, condición corporal, el plano de nutrición y la humedad relativa (Hafez, 2000). Para evitar que las altas temperaturas afecten a la ganadería es bueno que este se mantenga en un área bajo sombra.

El crecimiento de las razas bovinas europeas disminuye al someterlas a temperaturas constantes o mayores de aproximadamente 24 °C. Los efectos se vuelven progresivamente más severos, hasta que a temperaturas de 29 °C a 32 °C baja el aumento de peso (Hafez, 2000). Se debe tomar en cuenta que en muchas de las zonas ganaderas de Nicaragua, las temperaturas ambientales superan estos rangos y se acercan a los 40 °C en la zona del pacífico del país.

La reducción y la cesación del crecimiento del cuerpo de los bovinos a altas temperaturas se debe aparentemente a la disminución de la ingestión voluntaria de alimento; al gasto de energías por la disipación de calor, particularmente por el aumento del ritmo respiratorio; disminución de la cantidad de nitrógeno, grasa o agua almacenados; cambios diferenciales en el crecimiento de los órganos corporales (Hafez, 2000). Esta reducción en el crecimiento

es debido al estrés calórico a los cuales se ven sometidos los animales en la actividad de pastoreo y se incrementa cuando en los potreros los animales no hallan sombra que los protejan.

Cuando los animales homeotermos están sujetos a una temperatura ambiente superior o inferior a su zona termoneutral, tiene lugar un número de cambios fisiológicos y bioquímicos, como una estrategia adaptable para tolerar la tensión de calor, teniendo algunas diferencias entre razas (Hafez, 2000).

Cuando la pérdida de calor no consigue el aumento de energía, el calor es guardado, con un aumento de temperatura en el cuerpo (Brosh, *et al.*, 1998). La temperatura del medio tiene efectos pronunciados en los líquidos del cuerpo y los electrolitos. Las fluctuaciones en la temperatura del medio alteran la capacidad de los factores reguladores causando cambios en la cantidad del alimento consumido (Hafez, 2000). Las temperaturas altas del ambiente son enfrentadas por el animal con el incremento de la evaporación cutánea que se obtiene por la emisión de sudor a nivel de las glándulas sudoríparas y de la evaporación respiratoria por el incremento de la frecuencia respiratoria, lo que ocasiona una deshidratación progresiva en los bovinos.

Ni la emisión de sudor, ni la frecuencia respiratoria, pueden aumentar indefinidamente y por lo tanto la cantidad de líquido que puede evaporarse está limitada por la humedad del aire. Entonces la solución que hay es que la temperatura corporal aumente, produciéndose así la hipertermia o estrés calórico (Brosh, *et al.*, 1998). Este cambio en la temperatura ocasiona el estrés calórico en los animales que influye directamente en el comportamiento, rendimiento productivo y reproductivo.

No todos los animales responden de igual manera a un mismo medio térmico; las razas locales o criollas son generalmente más resistentes o están mejor equipadas para el estrés calórico, mientras que los animales altos productores de leche o de carne tienen que evacuar más calor metabólico (Brosh, *et al.*, 1998). Estos cambios de la temperatura del cuerpo de un bovino, provocan una alteración de la actividad metabólica del animal.

Otro factor que interviene en el clima es el viento. Un incremento en la velocidad del viento aumenta el confort de las hembras *Bos indicus* favoreciendo por ende la expresión del estro y de la actividad reproductiva (Villagómez, *et al.*, 2000). Esto debido a que la presencia de vientos disminuye las temperaturas ambientales y además la velocidad del aire sobre la piel del animal influye en la tasa de pérdida de calor a través de la superficie corporal, cuando la piel contiene humedad por el mecanismo de la evaporación.

La relación del viento con la temperatura al combinarse con la humedad, régimen de lluvias, puede determinar disminución de defensas y ser causas predisponentes de enfermedades en general, principalmente del tipo respiratorio (Martín y García, 1985). En Nicaragua en la época lluviosa con alta humedad relativa y con presencia de vientos predispone a infecciones pulmonares, enfermedades fungosas que dan afectaciones pódales.

La humedad del aire reduce notablemente la tasa de pérdida de calor del animal. El enfriamiento por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio depende de la humedad del aire. Si la humedad es baja (zonas cálidas y secas), la evaporación es rápida. Por otro lado, si la humedad resulta elevada (zonas cálidas y húmedas), la evaporación es lenta, reduciéndose la pérdida de calor y por consiguiente, alterando el equilibrio térmico del animal (Hafez, 2000).

La humedad resulta muy importante en la producción ganadera, pues una humedad elevada favorece la proliferación de parásitos internos y externos (Henshall, 2004). Los que multiplica la presencia de estos parásitos que influyen en los bajos niveles productivos y reproductivos de los bovinos, retrasando los parámetros de crecimiento y desarrollo.

Bajo condiciones de temperatura y humedad elevadas los forrajes crecen aceleradamente y su bajo valor nutritivo se debe al alto contenido de fibra cruda y lignina, su bajo tenor proteico, pocos carbohidratos fácilmente disponibles y baja digestibilidad (Hafez, 2000). Los factores del clima como temperatura y humedad no solo afectan a los bovinos, sino que también afecta la productividad y calidad del forraje que consumen los animales.

En zonas húmedas y cálidas, si las precipitaciones se vuelven abundantes, el pH del suelo será bajo, resultante de la lixiviación del calcio y fósforo. El valor nutritivo de las pasturas es muy bajo a consecuencia de su crecimiento acelerado. Los animales de estas áreas son generalmente de tamaño reducido debido a estas deficiencias que detienen el crecimiento de los animales con un atraso considerable de la madurez y una modificación de la estructura corporal, por observarse un menor consumo. Sin embargo, los efectos indirectos del clima son más evidentes en regiones secas, en donde la marcada estacionalidad de las lluvias trae una escasez o falta total de alimentos en la época de verano. Asimismo, la lluvia ejerce efectos directos sobre el animal al favorecer la disipación de calor mediante la evaporación. En un ambiente cálido, la humedad retenida en la cobertura pilosa del animal disminuirá el estrés calórico al evaporarse (Hafez, 2000). Estos efectos se ven incrementados cuando hay presencia de eventos tropicales que traen tormentas o huracanes que ocasionan terrenos anegados, inundaciones y hasta remociones de suelo en potreros con pendientes altas.

La radiación solar también influye en los animales. En los bovinos se ha observado que hembras expuestas a una mayor cantidad de horas luz al día, alcanzan la pubertad a una edad más temprana que aquellas expuestas a menos horas luz. La sombra beneficia al ganado reproductivo porque mejora los niveles de estro, concepción y gestación de las hembras. A medida que los días se vuelven más cortos y las noches más largas, el ganado comienza a desarrollar el pelo más largo. Por el contrario, cuando los días se alargan, los animales mudan su pelaje y se vuelve más corto y suave (Villagómez *et al.*, 2000). La duración de luz en el día afecta a los animales al aumentar los períodos de vigilia y de actividad metabólica, lo que modifica los niveles de consumo de alimentos y provocando estrés calórico. El aprovechamiento de la sombra por los animales, permite generalmente aumentar los rendimientos reproductivos, en relación con los rendimientos de animales expuestos a la radiación solar.

Otro factor del clima que influye en los animales es la presión atmosférica, la modificación de la presión influye directamente sobre los animales. A causa de la disminución de la presión, los animales muestran dificultades en cubrir sus necesidades de oxígeno. Ante esta

situación, deben aumentar el índice de hemoglobina. Además, la adaptación del organismo a la disminución de oxígeno se realiza también mediante un aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria (Hafez, 2000 y Brosh, *et al.*, 1998). Todos estos factores del clima al sufrir modificaciones impactan en los bovinos y en las pasturas, que inciden en baja productividad y en los índices reproductivos del ganado, provocados por el cambio climático.

7. 3. Percepción del cambio climático por parte de los ganaderos.

En América Central, los productores tienen conocimientos locales acerca del cambio climático, sus impactos y consecuencias; así mismo, identifican como este afecta su vida y los sistemas de producción agropecuaria en sus fincas.

Los efectos del cambio climático están relacionados con la deforestación de áreas boscosas y la contaminación de fuentes de agua, lo cual tiene efectos indirectos que podrían contribuir al incremento de plagas en los cultivos, aumento de parásitos y/o enfermedades en la producción pecuaria, cambios en la dinámica de las comunidades biológicas y reducción de nutrientes en el suelo (Sepúlveda, 2008). Lo anterior podría reducir la productividad y la rentabilidad de las fincas ganaderas por efectos directos o indirectos al ganado. Por ejemplo, productores ganaderos de Costa Rica y Nicaragua han observado un incremento en el daño de las pasturas causado por diversas plagas, concuerdan que la principal plaga que ataca sus pasturas es la langosta (*Schistocerca spp*), la cual provoca una alta defoliación del pasto.

En general, los productores saben que si la época seca o lluviosa se prolonga en sus fincas, se presentan impactos negativos relacionados con la productividad y rentabilidad. Los impactos los relacionan especialmente con la escasez de alimento, por lo cual el ganado pierde peso y en casos extremos se incrementa la mortalidad. Así mismo, señalan que la sequía provoca un mayor sobrepastoreo sobre las pasturas, lo que trae consigo daños por erosión al suelo y contaminación de las fuentes de agua. Los productores asocian el cambio climático con la no implementación de buenas prácticas agrícolas en fincas.

Los productores han identificado e implementado algunas buenas prácticas que contribuyen con el aumento de la producción, conservación de recursos naturales y la adaptación al cambio climático. También, están implementando bancos forrajeros de gramíneas, leñosas, bajo corte y acarreo, para la suplementación alimenticia en la época seca, que es una alternativa de alimento para el ganado de esta manera reducir el índice de sobre pastoreo y por ende la degradación y compactación de los suelos con el propósito de obtener una mejor estabilidad en la curva de producción de leche o carne a lo largo del año. Aunque, esta tecnología ha tenido mayor adopción y uso en Nicaragua que en Costa Rica, lo cual está relacionado con disponibilidad y costo de mano de obra y el acceso a otros suplementos como la pollinaza (Casasola, *et al.*, 2007). Estos productores han tomado estas estrategias como una forma de mejorar su producción haciendo uso de recursos disponibles en su finca con una mayor adopción en Nicaragua gracias a que disponen de recursos internos.

Productores de Bolivia, en relación a la percepción del cambio de los parámetros del clima, en especial la sensación de calor y la precipitación, se observa que en el caso de la sensación de calor, el 74 % considera que hace más calor que antes y un 26 % considera que es igual, ninguno de los entrevistados considera que en la actualidad este haciendo menos frío que antes. En relación a las precipitaciones, el 88 % considera que existen menos precipitaciones ahora que antes y que las mismas se concentran en pocas lluvias en lugar de tener una distribución más uniforme (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2005). Según estudios realizados en este país el mayor porcentaje de los entrevistados opina que hace más calor que antes debido a las altas temperaturas y el periodo de las precipitaciones han disminuido.

En Costa Rica y Nicaragua, más del 52 % de los ganaderos comprenden la definición de cambio climático y respondieron que se manifiesta principalmente como un cambio de la duración en la época seca y la época lluviosa, otros lo relacionan con los cambios de temperatura que ocurren durante un mismo día, mes o año. Los cambios en la temperatura lo relacionan principalmente con la intensidad de cómo se siente el ambiente actualmente comparado con 10 años atrás (Sepúlveda, *et al.*, 2009). Los ganaderos de estos países

tienen conocimiento sobre cambio climático y la forman en que estos se manifiestan en su sistema de explotación.

7.4. Medidas de mitigación del cambio climático en el sector ganadero.

En Centroamérica las áreas dedicadas a la ganadería entre los años 1961 a 2001 pasaron de 9,1 millones de hectáreas a 13,6 millones (Castro, 2008). Se estima que alrededor de la mitad de estas áreas se encuentran en un estado avanzado de degradación, esto conlleva a que se presenten pérdidas significativas en la productividad de las fincas y degradación de los recursos naturales.

Los problemas se agravan con los cambios inesperados del clima (temperatura y lluvias) como parte del cambio climático, con efectos diferentes según la zona de vida. En zonas de trópico húmedo, los suelos se saturan de agua, lo cual está ocasionando problemas en la disponibilidad de forrajes, compactación y erosión de suelos. En algunos sitios, el efecto es más complicado y ocurren fenómenos como deslizamientos e inundaciones (Castro, 2008). Las zonas de los países van a ser afectadas de diferentes formas ya que unas son más vulnerables que otras, estos estragos provocados por el cambio climático cada vez van ocasionando daños irremediables al medio, perdiendo su capacidad de uso a la que anteriormente tenían, es decir degradación de los suelos disminuyendo la disponibilidad de alimento para el ganado, la contaminación o pérdida de las fuentes hídricas.

En zonas de trópico seco, donde se marcan dos épocas (seca y lluviosa), la situación es crítica. Por ejemplo, en la época de lluvias, estas son de distribución irregular y en casos de tormentas, los problemas se asemejan a lo que ocurre en el trópico húmedo. En la época seca, este período tiende a ser más largo y con mayor temperatura, lo cual afecta la cantidad y calidad de alimento disponible, mortalidad de animales y pérdida de capital de la finca, y disminución de la calidad de la tierra.

En las zonas agroecológicas del trópico seco y húmedo, el cambio climático está amenazando la seguridad alimentaria de las familias (rurales y urbanas), la salud de los ecosistemas y la rentabilidad de las empresas agropecuarias. Sin embargo, existen alternativas como los sistemas silvopastoriles, los cuales son sistemas complejos, según el

diseño y manejo, tienen potencial para la adaptación al cambio climático debido a que estos sistemas ofrecen múltiples beneficios en la productividad de la finca y en la generación de servicios ambientales (Betancourt, *et al.*, 2007). Deberían fomentarse las opciones de adaptación que generen beneficios medioambientales múltiples al cambio climático. Por ejemplo, los sistemas de producción animal basados en praderas y pastizales pueden contribuir simultáneamente a la captura y secuestro del carbono, la protección de la biodiversidad, el almacenamiento de agua, así como a la prevención de incendios, inundaciones y la erosión de los suelos.

Además, las opciones de adaptación deberán tomar en consideración las especificidades regionales y locales, será necesario evaluar el impacto de estas opciones sobre el bienestar y la salud animal. Las praderas y los pastizales permanentes (a menudo situados en zonas marginales donde no es posible producir cultivos herbáceos) tienen un elevado potencial de captura de carbono, gracias a la vegetación perenne arbustiva. Son además, instrumentos naturales de prevención de riesgos como, por ejemplo, incendios, erosión e inundaciones.

El ganado criado en pastizales contribuye no sólo al desarrollo de las actividades económicas, el empleo y el tejido social en el seno de las comunidades locales sino también al mantenimiento de la biodiversidad. La restauración de las turberas que son suelos orgánicos que secuestran dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera, aunque parte de ella se devuelve en forma de metano, o como CO₂ al descomponerse al igual que los humedales desempeñan por lo menos dos funciones críticas pero contrapuestas en la mitigación de los efectos del cambio climático: una en el manejo de los gases de efecto invernadero (sobre todo dióxido de carbono) y la otra de amortiguación física de los impactos del cambio climático. Puede que los humedales almacenen hasta el 40 % del carbón terrestre mundial (COPA, 2009). La ganadería además de ser uno de los que mayor contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, también está contribuyendo a enfrentar el cambio climático con la implementación de buenas técnicas dentro de una explotación se puede disminuir la emisión de estos gases, así como brindarle un mejor ambiente al ganado.

Los ganaderos de Costa Rica y Nicaragua, en su mayoría han tomado como alternativas para enfrentar el cambio climático, acciones como el cambio de las pasturas naturales por pasturas mejoradas que son más tolerantes a la sequía. En ambos países el porcentaje de

área de pasturas naturales se redujo significativamente debido a la siembra de *Brachiaria brizantha*, especie muy resistente a la sequía, permite mantener una buena cobertura y reducir la erosión de los suelos (Sepúlveda, *et al.*, 2009). Una problemática que acompaña a esta alternativa es la introducción de pasturas que no han sido evaluadas en las condiciones ganaderas de Nicaragua, que son tecnologías viables pero que deben ser evaluadas con responsabilidad ante de introducir un nuevo germoplasma.

Los ganaderos están incrementando los árboles en los potreros, debido al valor que tienen como sombra, madera, frutos y follaje para los animales. Las especies más importantes como fuente de frutos y forraje para animales se encontraron: *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste), *Guazuma ulmifolia* (Guásimo) y *Samanea saman* (Genízaro), otras especies observadas en Costa Rica es *Acrocomia aculata* (Coyol) produce frutos de alto valor nutritivo con un 15.6 % de proteína (Sepúlveda, *et al.*, 2009). Existen muchas opciones para adaptarse al cambio climático, de un lado están los cambios tecnológicos necesarios para mantener o incrementar la productividad animal en un contexto de conservación y buen manejo de los recursos naturales, donde la agroecología y el enfoque agroforestal como el silvopastoril son estrategias que ya han sido validadas en múltiples escenarios ecológicos y sociales.

El 73 % de los productores ganaderos prefieren tener en sus fincas árboles maderables y mantener algunas especies forrajeras y de sombra para el ganado, pero ellos prefieren tener bancos forrajeros de *Cratylia* (*Cratylia argentea*) y morera (*Morus alba*) (Sepúlveda, *et al.*, 2009). Los productores agropecuarios campesinos de muchas partes del mundo, tienen una inmensa riqueza de conocimientos tradicionales para enfrentar la variación y los riesgos del clima, lo cual es necesario para poder generar procesos de vinculación y transferencia de experiencias exitosas.

7. 5. Manejo de los sistemas de producción ganadero.

Independientemente del sistema de producción utilizado en las explotaciones ganaderas, existen factores eco-climáticos, aislados o en conjunto, que inciden de manera positiva o negativa sobre el comportamiento de la ganadería (Bendaña, 2007). Cada explotación

ganadera tiene un tipo de sistema de producción a utilizar, pero aun así hay incidencia de diferentes factores que afectan al ganado ya sea en su alimentación, pastoreo, condición corporal, también depende del manejo que se le da al animal, sin embargo las condiciones climáticas siempre van a influenciar y tendrán que adaptarse a estos cambios.

Los productores utilizan diferentes metodologías de trabajo dentro de sus explotaciones ganaderas esto depende de la visión que ellos tengan como aportadores a la economía del país.

El número de explotaciones ganaderas, de carácter familiar, que es posible mantener en una zona determinada es consecuencia de su rentabilidad para permitir unos ingresos mínimos a la unidad familiar. A su vez, la rentabilidad de una explotación depende del número de animales que posea y de la producción de cada animal (MAGFOR, 2009). La mayoría de la ganadería está en manos de pequeños productores, que con el número de animales que poseen en sus explotaciones depende la rentabilidad, además de ser una fuente de ingresos para ellos y su familia, es decir, una forma de sobrevivencia que le va permitir suplir sus diferentes necesidades.

En este sentido, como ejemplo, para lograr ingresos similares, una explotación de ganado vacuno de aptitud mixta (carne y leche) requieren de un menor número de animales que una explotación dedicada exclusivamente a la producción de carne por la menor producción individual de estas últimas (Mínguez, *et al.*, 1998). De acuerdo al propósito de la explotación ya sea carne o leche y número de animales en producción dependerá el ingreso del productor ganadero.

7. 5.1. Alimentación.

La ganadería ha sido históricamente una de las actividades económicas de mayor relevancia para los nicaragüenses. El sector agropecuario es considerado el más importante por su doble responsabilidad de la seguridad alimentaria. Una de las principales restricciones en que enfrenta el crecimiento de la ganadería vacuna ha sido la escasez de pastizales sobre todo en la estación seca, sin que los productores guarden ninguna reserva para el verano (Orskov, 1988). La disponibilidad de alimento para el ganado se debe mantener durante

todo el año sobre todo en la época de verano, pero es importante mantener alternativas de alimento en verano en caso de escases como heno y ensilaje.

La producción y la productividad de la ganadería bovina han venido limitándose a la escasez y degradación de pasturas, también la no utilización de recursos disponibles en el campo como árboles y arbustos forrajeros representan un serio problema económico y ecológico en el país. Es probable que algunos de los efectos más notables del cambio climático se dejen notar en los sistemas de pastoreo en zonas áridas y semiáridas, especialmente en latitudes bajas (Fonseca, 2007). Además de la escasez de alimentos, otro problema es la falta de utilización de recursos existentes dentro de la finca para satisfacer la demanda de alimento.

El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones reducen el rendimiento de los pastizales y contribuyen a su degradación. Las temperaturas más altas tienden a reducir el consumo de alimentos del ganado y reducen el índice de conversión de alimentos. La disminución de las precipitaciones y el aumento de la frecuencia de las sequías reducirán la productividad primaria de los pastizales, lo que ocasionará el pastoreo excesivo y la degradación de las tierras, lo que genera inseguridad alimentaria y conflictos acerca de los escasos recursos existentes (Hoffman, 2008).

7. 5.2. Pasturas y pastoreo.

En Nicaragua, la base para alimentar al ganado bovino es el pastoreo. Por este motivo, uno de los retos que enfrenta la ganadería es garantizar el alimento y agua para el ganado durante todo el año, pero sobre todo en periodos secos prolongados (CATIE, 2009). Las pasturas es una de las fuentes de alimento para la ganadería, pero un manejo inadecuado provoca degradación, por lo cual se convierte en una limitante para disponibilidad de alimento.

Uno de los síntomas del deterioro de la ganadería de Nicaragua es la creciente área de pastos que están semi abandonados y convertidos en tacotales y otras áreas de muy baja capacidad a causa del sobre pastoreo. Su retorno total hacia la actividad ganadera podría no ser la mejor opción por dos razones. La primera es que la ganadería, para ser competitiva y

especialmente para producir más leche y carne (ambas de mejor calidad), tendrá que hacerse más intensiva y recurrir a alimentación de mejor calidad con suplementos y pastos mejorados, en menor área de suplementación particularmente importante en el verano y la segunda, es que las tierras en tucotales y en proceso de convertirse en bosque secundario, tienen ahora la opción de dedicarse a usos alternativos, incluyendo la venta de servicios ambientales (Pomareda, *et al.*, 1997). La degradación de las pasturas ha venido aumentando por el manejo inadecuado que se les da a estas, ya sea por el sobre pastoreo por parte del ganado, disminuyendo la cobertura vegetal, dejando los suelos propensos a los procesos de erosión como las escorrentías, no permitiendo un buen desarrollo de las pasturas, reduciendo sus rendimientos y por ende la producción.

La actividad ganadera es uno de los usos principales del recurso tierra en la región centroamericana con 13 millones de hectáreas y un alto porcentaje de la población en zonas rurales depende de esta actividad como principal medio de vida. No obstante, los modelos de producción basados en pasturas de monocultivo, predominantes en la región, están asociados con una alta degradación ambiental y una baja productividad animal. En Centroamérica más del 50 % de las pasturas se encuentran en un proceso avanzado de degradación lo que podría disminuir la productividad en menos del 50 % de su potencial aparente (FAO, 2009). El cambio climático tendrá consecuencias de alcance mucho mayor en la producción animal debido a sus efectos en la productividad del forraje y de los pastos. El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones reducen el rendimiento de los pastizales y contribuyen a su degradación.

Los factores climáticos que ejercen mayor influencia en el crecimiento de los pastos, son régimen de lluvias (precipitación), temperaturas prevalecientes e intensidad de luz solar. La conjugación de los factores climáticos y la fertilidad de los suelos, responsables en buena parte de procesos fisiológicos de las plantas forrajeras, determinan las variaciones en el valor nutritivo de los pastos (Bendaña, 2007). Cada pastura tiene sus diferentes requerimientos al que se adapta, de lo cual de esto depende un buen desarrollo y adquisición de un buen valor nutritivo (% proteína) lo que va permitir que tenga un buen potencial así como una alta producción de biomasa.

El clima más el pastoreo tradicional se puede decir que son los agentes causales de la disminución drástica de la disponibilidad en cantidad y calidad del pasto (Morales, *et al.*, 2010). Las variaciones en el clima además del sobre pastoreo provocan disminución en la disponibilidad de alimento.

7.5.3. Manejo zootécnico, ante el cambio climático.

El cambio climático influye en la ganadería y necesariamente esta tendrá que sufrir un proceso de adaptación, es decir que, como resultado del cambio del clima posiblemente el sistema de explotación necesitara adaptarse (Nieto y Santamaría, 2003). La mejor forma de adaptar al ganado ante el cambio climático, es mejorar las condiciones que el productor le brinda dentro de la finca. La adaptación es el proceso de ajuste en respuesta o anticipación a las condiciones cambiantes en el entorno, se puede distinguir entre espontánea o planificada; puede ser llevada a cabo ante o en anticipación de los cambios en las condiciones climáticas.

El efecto del clima en el ganado bovino es variable y complejo, ya que condiciona el medioambiente en el que los animales viven y se reproducen. Sus influencias en el bienestar y producción animal han sido reconocidas y estudiadas desde 1950. El clima afecta al ganado directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y el uso de ésta (FAO, 2007). Comparativamente, se ha brindado una menor atención al estudio de los efectos del clima y del medioambiente sobre la salud y desempeño productivo de los animales, especialmente durante el último tiempo en el que se han reportado mayores anomalías climáticas. En este nuevo escenario muchas veces los animales llegan al límite de sus capacidades para poder hacer frente a condiciones de frío o calor extremo.

La variación en temperatura y precipitaciones que implica el cambio climático puede afectar a la ganadería de múltiples formas (reproducción, metabolismo, sanidad, etc) si bien pueden resumirse estos efectos en dos parámetros (ingestión y bienestar animal) que

pueden ser utilizados como indicadores del cambio climático en los distintos sistemas de explotación animal y por su influencia directa en la rentabilidad de la ganadería (Mínguez, *et al.*, 1998). Los animales para poder adaptarse y hacer frente a las condiciones adversas del clima modifican sus mecanismos fisiológicos y puede cambiar su comportamiento todo esto lo hacen para poder mantener su temperatura corporal normal. Esto puede traer consecuencias como alteraciones en el consumo de los alimentos, comportamiento y la productividad. La adaptabilidad se refiere al grado de ajustes posibles en cuanto a prácticas, procesos y estructuras de los sistemas afectados por cambios actuales o futuro en el clima.

Desde el punto de vista de nutrición animal, como consecuencia de la necesidad de liberar el calor producido en el metabolismo energético de los animales, si la temperatura ambiente sobrepasa el intervalo de neutralidad térmica, la ingestión de los animales se verá reducida, los valores de temperatura que definen este intervalo dependen de la especie animal y su estado fisiológico. El cambio climático también puede afectar a los animales de una manera indirecta al condicionar la evolución en la disponibilidad de recursos de pasturas a lo largo del año (Mínguez, *et al.*, 1998). Los animales mantienen un equilibrio entre la temperatura ambiente y su temperatura corporal, al experimentar cambios provocados por el cambio climático, dentro de su organismo el proceso de ingestión se ve afectado, es decir la forma de consumir los alimentos que trae como consecuencia una disminución en la producción.

Los efectos indirectos de cambio climático tienen mucho que ver con la incidencia de enfermedades. Desde el punto de vista de sanidad animal, cabe esperar que los efectos se observen en todos aquellos procesos parasitarios e infecciosos cuyos agentes etiológicos o sus vectores, tengan una estrecha relación con el clima. Se afrontarán nuevos desafíos en el campo de enfermedades ganaderas, puesto que algunas típicamente exóticas van a aumentar su incidencia (ejemplo: lengua azul), mientras que otras enfermedades ya existentes (gastroenteritis parasitaria) podrían extenderse aumentando los gastos de su control (Nieto y Santamaría, 2003). El incremento de la productividad también se relaciona con diversas preocupaciones ambientales. La relativa baja resistencia ante las enfermedades de las razas más productivas, la concentración de un gran número de animales en grandes unidades de producción y la necesidad de evitar los brotes de enfermedades han llevado a los

productores a emplear cantidades notables de medicamentos, a menudo como medidas preventivas rutinarias. Los residuos de estos medicamentos se trasladan al medio ambiente y perjudican así a los ecosistemas y a la salud pública.

El cambio climático desempeñará un papel importante en la difusión de enfermedades transmitidas por vectores y de parásitos animales, que tendrán efectos desproporcionadamente notables en los hombres y mujeres más vulnerables del sector pecuario. Con la subida de las temperaturas y el incremento de la variabilidad de las precipitaciones podrían aparecer nuevas enfermedades o trasladarse a lugares en los que previamente no existían. Además, el cambio climático podría resultar en nuevos mecanismos de transmisión y nuevas especies huésped (FAO, 2009). Es probable que todos los países sufran el aumento de la incidencia de las enfermedades animales, pero los países pobres serán más vulnerables a las nuevas enfermedades debido a sus deficientes servicios veterinarios. El manejo zootécnico debe orientarse a favorecer la capacidad adaptativa, que es la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos climáticos, a los daños potenciales moderados, aprovechando oportunidades o de sobrellevar sus consecuencias.

7. 6. Sistemas silvopastoriles.

Son asociaciones de pastos con árboles y arbustos en manejo integrado, cuyas funciones principales son producción y protección. La producción se refiere a la obtención de madera, leña, forraje, alimento, postes para cercas, mientras que la protección representa el mejoramiento del suelo, el pasto y sombra para ganado.

Los principales sistemas silvopastoriles son cercos vivos, cortinas rompe vientos, árboles en potreros (forrajeros, de leña, maderables, fijadores de nitrógeno), bancos de proteína (arbóreos, arbustivos o ambos), pastoreo en plantaciones forestales, pastoreo en bosque natural (Bendaña, 2007). En los sistemas silvopastoriles interactúan productores y consumidores. Los productores son básicamente los árboles, gramíneas y leguminosas con las especies herbáceas, los consumidores son en su mayoría los animales herbívoros.

En estos sistemas la producción total de biomasa es siempre mayor que en el monocultivo. Algunas interacciones que ocurren entre las entradas del sistema son: el clima afectando al suelo por que determina su formación y fertilidad; a la pastura debido a que influye en la producción, disponibilidad y calidad; al animal porque la lluvia y el viento afectan los hábitos del animal para alimentarse y la producción del mismo (Giraldo, 1997). El suelo afecta a la pastura porque es su medio de sostén y de él depende el crecimiento, producción, reproducción y duración de la pastura. Además, determina el tipo de pasto que puede cultivarse; al animal le exige más esfuerzo cuando es pendiente o cuando está inundado.

La pastura afecta el suelo debido a que le extrae nutrientes y al animal porque le determina su ganancia de peso, su producción y su reproducción al ser la principal fuente de alimentación. El animal a su vez, afecta al suelo aportándole heces y orina ricas en nitrógeno y potasio, causando compactación por el pisoteo; a la pastura le causa daño mecánico en los puntos de crecimiento como consecuencia del pastoreo y el pisoteo reduciéndole su producción (Giraldo, 1997). El desarrollo de la ganadería sin cobertura vegetal, ha contribuido a la degradación de las pasturas, a la erosión ocasionando pérdida de suelo, de biodiversidad, reducción de tasas de captura de carbono, pérdida de agua, pérdida de belleza escénica.

7. 6.1. Potencial productivo de los sistemas silvopastoriles.

Las características que deben tenerse en cuenta para la selección de las especies arbóreas en sistemas silvopastoriles es que sean de uso múltiple, es decir, que produzcan además de madera, frutos y / o forraje, que permita el crecimiento del pastos por debajo del dosel de los árboles, que tolere ramoneo o podas frecuentes, sin afectar la capacidad de rebrote, así como especies que se adapten al lugar donde se establezca el sistema (Botero, *et al.*, 1999). En los diferentes sistemas silvopastoriles la producción y extracción de madera para construcción, leña, carbón, postes, etc, puede reducir la presión sobre los recursos naturales de los bosques y los combustibles fósiles, de manera que hay un impacto directo positivo sobre la mitigación del cambio climático.

Árboles leguminosos como el madero negro (*Gliricidia sepium*), la leucaena (*Leucaena leucocephala*), proporcionan sombra al ganado, forraje, pueden fijar nitrógeno al suelo y reciclar nutrientes de los horizontes profundos del suelo. En el verano estos árboles florecen y se defolian. Sin embargo, si los árboles son podados al final del período de lluvias (Noviembre), se frustra la semillada y por el contrario estimula el rebrote de follaje durante el período de verano. En América Central la mayor parte de las fincas ganaderas se caracteriza por la presencia de árboles dispersos en potreros para proveer sombra y alimentos para los animales y generar ingresos a través de la venta de madera y frutales (Benavides, 1994). Estos árboles son una de las opciones que el productor puede decidir implementar dentro de su finca que le brindarán sombra, alimento y madera obteniendo múltiples beneficios que además le generará ingresos a su explotación ganadera.

Cuando los árboles se encuentran dispersos en los potreros, ellos cumplen funciones similares a las cercas vivas pero además con la muerte natural de raíces ayudan a mejorar la aireación del suelo y a veces la absorción de nutrientes. La densidad de árboles a establecer o conservar en un área determinada depende del objetivo principal del proyecto, la altura del fuste de la especie arbórea, el diámetro de la copa, el tipo de hoja (especies con hojas simples y abundantes no dejan pasar luz), de la tolerancia de la gramínea a la sombra (Giraldo, 1997). En este caso se debe utilizar una especie gramínea tolerante a la sombra, con una adecuada distribución espacial de los árboles, con el objetivo de estimular la biodiversidad de especie florística y faunística en la finca, pero sobre todo crear microclimas que favorezca el bienestar animal y disminuyan los efectos del cambio climático.

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

8.1. Ubicación geográfica

El estudio se realizó en la Microrregión de San Ramón ubicada al oeste del municipio, está compuesta en el área rural por diez comunidades que son: La Laguna, El Trentino N^o 1 y N^o, Siare, El Plomo, La Suana, Las Marías, La Garita, La Pita y La Reyna. El municipio de San Ramón ubicado hacia el noroeste del departamento de Matagalpa, a una distancia de 12 km de la cabecera departamental. La cabecera municipal está ubicada a 145 km de la ciudad de Managua, capital de Nicaragua (Censo Nacional, 1995).

Posee una extensión territorial de 424 km, un punto de referencia en el municipio se localiza entre las coordenadas 12° 55, latitud norte y 85° 50 de longitud oeste. Entre sus límites están al norte, el municipio del Tuma La Dalia, al sur el municipio de Muy Muy, al este el municipio de Matiguás y al oeste municipio de Matagalpa (UCA-San Ramón, 2009).



Gráfico 1. Mapa del municipio de San Ramón (ACNAS, 2007).

El municipio de San Ramón acoge un núcleo urbano, la ciudad llamada San Ramón y más de 50 comunidades. La población total del municipio ronda los 28,000 habitantes, dividida en 3,000 habitantes en la ciudad y unos 25,000 habitantes dispersos por las comunidades rurales (Censo Nacional, 1995).

El municipio se caracteriza por tener un clima de típico sabana tropical, temperaturas entre los 20° a 26 °C, precipitaciones pluviales varían entre los 2000 a 2400 mm caracterizándose por una buena distribución durante todo el año. Se encuentra a una altitud de 640. 93 msnm (Censo Nacional, 1995).

El municipio de San Ramón posee 422 fincas ganaderas ocupando el 28 % de las fincas de este municipio dedicándose a la actividad ganadera con 10,666 cabezas lo que representa el 4 % del ganado del departamento y ocupa el octavo lugar de los municipios de Matagalpa dedicados a la ganadería. Cada finca tiene en promedio 25.3 cabezas, en cuanto a pastizales el municipio de San Ramón cuenta con el 5 % de las áreas de pasto del departamento, con una relación de 0.6 cabezas de ganado por manzana de pasto. El promedio de manzanas por explotación agropecuaria en el departamento es de 35.89 manzanas, por debajo del promedio nacional que es de 44.78 mz (CENAGRO, 2002). Al no disponer de una información de la cantidad de ganaderos en la Microrregión, se toman los 422 productores que presenta III CENAGRO en el municipio y se divide entre las seis Microrregiones que está dividido el mismo. A partir de un recorrido por la zona se tomó 16 productores ganaderos.

8.2. Tipo de estudio

Este estudio es del tipo transversal ya que se llevó a cabo en un periodo determinado segundo semestre del año 2011. Es de tipo descriptivo ya que se evaluó el nivel de conocimiento y las medidas de mitigación ante efectos del cambio climático implementadas por ganaderos en la Microrregión de San Ramón, del municipio de San Ramón.

8.3. Población

La población está compuesta por todas las fincas ganaderas que abarca la Microrregión San Ramón, del municipio de San Ramón a través de un recorrido por las zona se verificó que existen 16 fincas ganaderas en total, de las cuales se determinó al azar una muestra de 14 productores a los que se les aplicó las encuestas.

8.4. Muestra

Para calcular la muestra de la población de productores a estudiar se utilizó la siguiente ecuación probabilística de Scheaffer, *et al.*, (1987).

$$n = \frac{N * p * q}{(N-1) * D + p * q}$$

Donde:

n = Muestra en estudio.

N = Es el universo.

p y q = Son proporciones probabilísticas, generalmente no conocidas.

D = Son constantes que involucra error.

$D = B^2 / 4$

B = Margen de error permisible 0.01 y 0.10.

En el presente se trabajó con 0.10, que significa el 10 % de error.

$$n = \frac{16 * 0.5 * 0.5}{(16-1) * (0.10^2/4) + 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{4}{15 * 0.0025 + 0.25} = \frac{4}{0.2875} = 13.9 \sim 14 \text{ encuestas}$$

La distribución de la muestra por comunidad fue la siguiente:

La Pita	1
La Reyna	1
La Suana	2
La Garita	2
El Plomo	2
El Trentino	<u>6</u>
Total	14

8.5. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación que se aplicó en este estudio fue la encuesta, para lo que se diseñó un cuestionario que permitió recopilar la información de campo, según el conocimiento y la percepción de los productores sobre la problemática, más la observación de las unidades productivas y las condiciones del sistema de producción animal.

8.6. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de la información recopilada en campo se realizó una base de datos, donde se utilizó el programa SPSS vr 17. Para el análisis se utilizó el programa SPSS, donde se aplicó estadística descriptiva como media aritmética, máximos y mínimos, frecuencias, porcentajes con el fin de presentar los resultados obtenidos se realizaron cuadros y gráficos en este mismo programa.

8.7. Operacionalización de variables

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Objetivo	Variable	Sub-variable	Indicador	Técnica
<p>Caracterizar el manejo general realizado al sistema de producción ganadero en la Microrregión de San Ramón del municipio de San Ramón.</p>	<p>Características del sistema de producción ganadero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Nivel de conocimiento -Producción -Número de animales -Alimentación -Pastizales pastoreo -Sanidad zootécnica -Reproducción -Instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Cantidad de animales - Producción de leche en litros -Disponibilidad y cantidad -Días de descanso, Días de pastoreo, tamaño de los potreros -Vacunación y desparasitación -Intervalo parto-parto -Estabulado, Semi-estabulado, pastoreo libre 	<ul style="list-style-type: none"> -Encuestas -Observación

<p>Describir la percepción al cambio climático que manejan los ganaderos de la Microrregión de San Ramón del Municipio de San Ramón.</p>	<p>Percepción al cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cambio climático. -Medios de información -Animales -Pastos -Fuentes hídricas -Temperatura -Lluvias -Rendimientos productivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Radio y televisión -Estado corporal - Variedades de pastos de corte, pastos de pastoreo, árboles y arbustos -Tipos de abastecimiento de agua -Aumento o disminución -Duración de la temporada -Rendimientos en la producción lácteos -Ingresos productivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Encuestas -Observación
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Determinar el tipo de estrategia de mitigación al cambio climático que implementan los ganaderos de la Microrregión de San Ramón.	Estrategias de mitigación		-Sistemas silvopastoril	-Encuesta -Observación
			-Creación de lagunas artificiales	
			-Obras de conservación de suelo	
			-Bosques en las riveras de los ríos	

IX. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las variables evaluadas en este estudio son: Características del sistema de producción ganadero, Percepción de los productores sobre el cambio climático, Estrategias de mitigación para enfrentar el cambio climático por parte de los sistemas pecuarios en la Microrregión de San Ramón del Municipio de San Ramón,

9.1. Características generales del sistema de producción ganadero.

9.1.1. Nivel académico de los productores

El nivel académico de los productores de la Microrregión San Ramón, poseen un alto índice de escolaridad, un 50 % posee nivel universitario, el 21.4 % poseen educación primaria, el 14.3 % con formación técnica, el 7.1 % con formación secundaria, encontrándose un 7.1 % que no realizó ningún estudio. El nivel académico de los productores es un indicador importante para el desarrollo de un sistema de producción, debido a que entre mayores capacidades educacionales posea un productor tiene mayor posibilidad de mejorar la productividad del sistema.

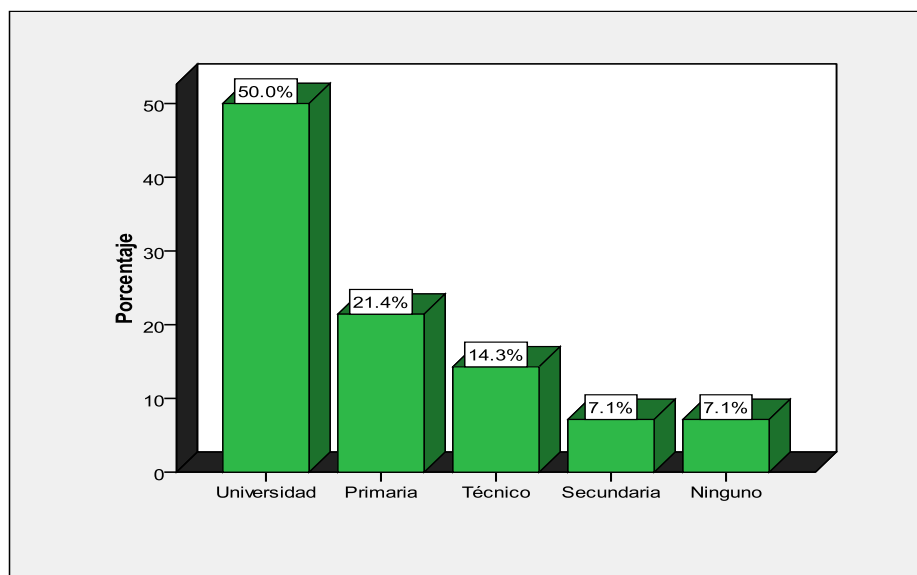


Gráfico 2. Nivel académico de los productores de la Microrregión San Ramón.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.2. Número de animales bovinos

En la comunidad El Trentino se encontró un inventario de animales de 77 animales, siendo esto la mayor cantidad por comunidad y 21 animales en la comunidad La Reyna encontrándose un menor número, pero en el caso de la Pita y la Reyna solo se tomó como una unidad ya que solo existe un productor en las comunidades mencionadas. En la Microrregión San Ramón existe un total de 67 animales por sistemas de producción pecuaria.

Cuadro 2. Número de animales totales de cada productor.

Comunidad	Número de animales por unidad productiva
El Plomo	45
El Trentino	77
La Pita	70
La Reyna	21
La Suana	76
La Garita	70
Total	67

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.3. Producción de leche

La producción de leche en litros obtenido por cada productor mensualmente en las unidades productivas, es un factor que depende del número de vacas lactantes, así como de la alimentación suministrada y la raza del ganado predominante. La mayor producción promedio mensual de leche encontrada es en la comunidad La Suana con 3900 litros de leche al mes y la comunidad con menor producción es La Reyna con 240 litros de leche mensual. La producción de leche tiene el mismo comportamiento de la producción láctea en el resto del país, se caracteriza por una mayor producción láctea en la época lluviosa, debido a la abundancia de pastos para la alimentación de los animales y la producción láctea decrece en la época seca, donde la alimentación es deficitaria para los animales.

En las comunidades de El Trentino y La Reyna hay un número similar de animales, pero una gran diferencia en la producción de leche, esto es debido al manejo y tipo de alimentación suministrada en las unidades productivas, así como la raza ya que unas son más productoras que otras. Solo se tomó la producción mensual, debido a que en la información recopilada se tomó el número de vacas totales, incluyendo vacas horras, gestantes y lactantes.

Cuadro 3. Producción mensual de leche en litros por finca en la Microrregión San Ramón.

Comunidad	Producción promedio mensual por unidad productiva
El Plomo	2220.00
El Trentino	2395.00
La Pita	900.00
La Reyna	240.00
La Suana	3900.00
La Garita	3000.00
Total	2411.00

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.4. Intervalo parto – parto

El índice reproductivo intervalo parto-parto, que informaron los productores de la microrregión San Ramón, indica que el 50 % de las unidades productivas tiene un intervalo de 12 meses, el 21.4 % presenta un intervalo de 15 meses, el 14.3 % a los 16 meses, el 7.1 % a los 9 meses, el 7.1 % a los 10 meses. Estos últimos informan que están haciendo uso de la inseminación artificial con el objetivo de obtener una reproducción más rápida. Los productores que tienen un intervalo mayor entre los partos afirman se debe a que la reproducción esta basada en la monta natural, sin embargo estos resultados no son muy

acertados con la realidad del país ya que se maneja un intervalo parto-parto hasta mayor de 24 meses. Aunque los productores indican que su intervalo parto – parto mayor, es de 16 meses, todavía presenta una gran diferencia con el intervalo que se maneja a nivel nacional.

Según Haberman (1990) si una vaca pare a los 24 meses de haber tenido la primera cría, como resultado la vaca producirá sólo 10 meses, tendría sólo una cría y pasaría 13 meses sólo consumiendo y desarrollándose sin producir nada. La vaca inicia su segundo período de gestación a los tres meses después del primer parto, esta vaca estará dando otra cría a los 13 meses, producirá leche por 10 meses y tendrá un descanso de tres meses. De igual manera a los tres meses que vuelva a parir y se repite el procedimiento anterior esta vaca a los 25 meses estará dando un tercer ternero, después de haber aprovechado una segunda lactación. En resumen con un intervalo de 13 meses entre parto, se tienen tres crías y dos lactancias completas, en 25 meses. El doble con respecto a la situación de la ganadería en Nicaragua, donde generalmente hay intervalos de hasta 24 meses a más entre parto, lo que afecta la producción no sólo del productor, sino la economía del país.

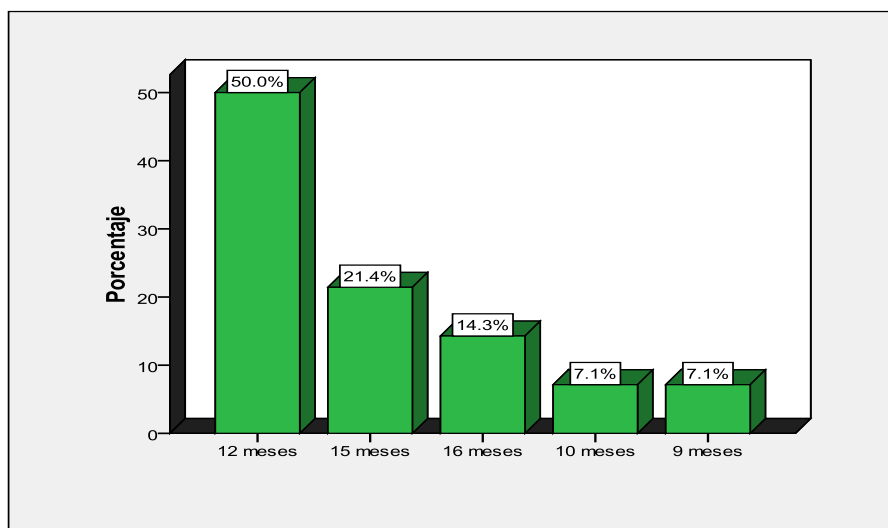
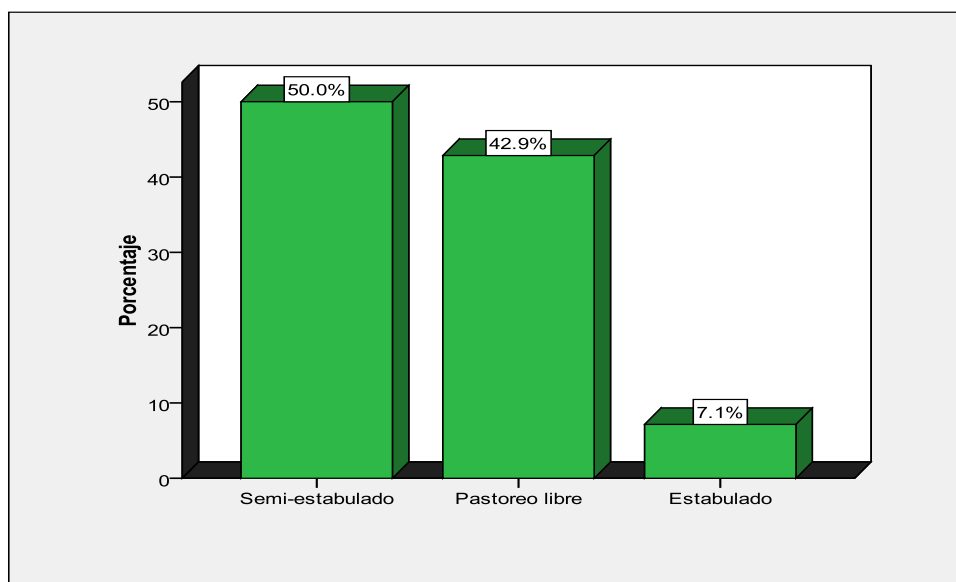


Gráfico 3. Intervalo parto- parto del ganado bovino en meses en la Microrregión San Ramón.
Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.5. Sistema de alimentación ganadero

El sistema de alimentación para el ganado bovino utilizado en las distintas fincas ganaderas, que predomina es el sistema semi-estabulado con un 50 % de las explotaciones, el cual se aplica con la combinación de un periodo de pastoreo de 4 a 6 horas al día, con el uso del pasto de corte, suministrado en los corrales. Esto se realiza con el fin de disminuir la carga animal en los potreros, además se reduce el gasto de energía en traslado del ganado, insolación y otros factores. Sin embargo, el 42.9 % de los ganaderos realizan solamente el pastoreo libre cuya única forma de alimentación consiste en el pastoreo de los animales. Existe un 7.1 % de las unidades productivas que hacen la alimentación de forma estabulada del ganado, que consiste en suministrar el alimento en los comederos de los corrales o establos de la finca.



**Gráfico 4. Sistema de alimentación del ganado bovino.
Elaboración propia a partir de resultados obtenidos**

9.1.6. Alternativas de alimentación para el ganado bovino

La alimentación del ganado bovino se fundamenta en el uso de diferentes especies herbáceas, principalmente de la familia de las gramíneas. Últimamente se hacen esfuerzos para integrar en la alimentación de los bovinos a las especies de la familia de las leguminosas, con un alto contenido de proteínas necesarias para el desarrollo, crecimiento y producción de los bovinos. En los tipos de pastos de la familia de las gramíneas utilizadas en el pastoreo en la alimentación bovina, predominan la grama común (*Paspalum notatum*), seguida por Brizantha (*Brachiaria brizantha*), zacate estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y jaragua (*Hyparrhenia rufa*), es decir los productores hacen uso de pasto natural y mejorados para pastoreo. En pasto de corte prefieren la caña dulce (*Saccharum officinarum*), seguida de Taiwán (*Pennisetum purpureum*), Brachiaria (*Brachiaria brizantha*), King grass (*Pennisetum purpureum*) y en último lugar caña japonesa (*Saccharum sinensis*) utilizado solo por un productor. Los productores plantean que utilizan estos tipos de pastos por ser resistentes a la sequia y se adaptan a la zona.

En el tipo de leguminosa más utilizado por los productores se encuentra el madero negro (*Gliricidia sepium*) con un menor uso la Cratylia (*Cratylia argentea*), lo que significa que el madero negro es la que más predomina en la zona, además, están aprovechando los recursos con los que cuenta la finca utilizándolos como una alternativa de alimentación para el ganado lo cual este lo toma directamente del campo.

El suplemento que más utilizan los productores de la Microrregión de San Ramón es la melaza, subproducto de la industrialización de la azúcar, comúnmente usado por los productores ganaderos de otras zonas. En segundo lugar están los alimentos balanceados o concentrados comerciales, pero por la falta de recursos para invertir en la compra de los alimentos balanceados son poco usados. Un menor porcentaje de ganaderos hacen uso del heno y el guate, que es el heno tradicional de los ganaderos, pero estos son usados de forma estacional.

Cuadro 4. Alternativas de alimentación para el ganado bovino.

Comunidad	Pastos suministrados al ganado bovino	Pastos de corte suministrado al ganado bovino	Leguminosas suministrado al ganado bovino	Suplementos suministrado al ganado bovino
El Plomo	1 Grama común			
	2 Brizantha		Madero negro	
El Trentino	1 Grama común	King grass	Madero negro	Guate
	2 Grama común	Taiwán	Madero negro	
	3 Zacate estrella	Brachiaria Brizantha	Cratylia	Heno
	4 Grama común	Taiwán		Rastrojo
	5 Brizantha	Caña dulce	Cratylia	Melaza
	6 Jaragua	Caña dulce		Melaza
La Pita	1 Zacate estrella	Caña dulce	Madero negro	Melaza
La Reyna	1 Zacate estrella	Taiwán		Concentrados caseros
La Suana	1 Brizantha	Taiwán	Otros	Melaza
	2 Brizantha			Concentrado
La Garita	1 Jaragua	King grass		Melaza
	2 Brizantha	Caña japonesa	Madero negro	Melaza

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.7. Tipo de suplemento mineral

Los tipos de suplemento minerales que le administran al ganado, es la sal común mezclado con sal mineral en un total del 71.4 % de los productores, el 28.6 % utiliza sólo sal común. El mayor porcentaje se le atribuye a la mezcla de sal común con sal mineral (Pecutrin). El consumo de suplemento mineral es necesario para que lo animales reciban las cantidades minerales para incrementar su productividad además estimula el crecimiento. Mediante la suplementación mineral a los bovinos en pastoreo se corrigen las carencias que presentan los forrajes.

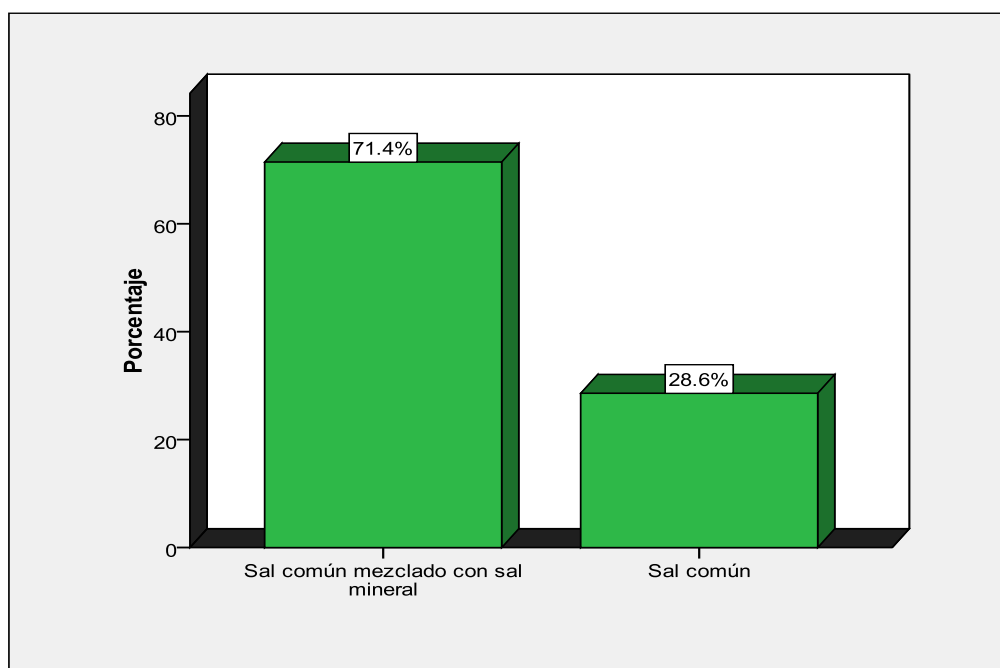


Gráfico 5. Tipos de suplementos minerales suministrado a los bovinos.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.1.8. Manejo de los potreros

En el cuadro 5, se refleja por comunidad el manejo de los potreros, el promedio de todos los días de ocupación, días de descanso, número de potreros y el tamaño de los potreros, que cada productor maneja en sus unidades productivas. En los días de descanso hay productores con un rango de 60 días, siendo una ventaja para que el pasto ya esté

recuperado, pero propenso a perder su palatabilidad y valor nutritivo ya que es demasiado tiempo y otros productores trabajan con pocos días de descanso siendo lo más recomendable de 22 a 30 días, en la etapa de floración de las pasturas es el momento adecuado para introducir los animales, en cuanto al tiempo de ocupación no debe sobrepasar los 7 días y según estos datos encontrados los productores dan más días causando un sobre-pastoreo de los potreros y que los pastos presenten una deficiencia nutricional incluso puede haber déficit de alimento en sus explotaciones. Estos tipos de manejos provocan degradación de los suelos por una alta carga animal ya que algunos productores introducen todos los animales en un solo potrero.

Cuadro 5. Manejo de potreros

Comunidad		Días de ocupación de los potreros	Días de descanso	Número de potreros	Tamaño promedio de los potreros
El Plomo	Media	5.50	11.00	6.50	15.00
El Trentino	Media	16.20	21.25	8.83	10.25
La Pita	Media	1.00	14.00	15.00	8.00
La Reyna	Media	-	-	4.00	-
La Suana	Media	1.00	3.00	10.50	5.00
La Garita	Media	10.00	60.00	7.50	10.50
Total	Media	10.40	20.44	8.64	10.00

Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

9.1.9. Manejo sanitario-zootécnico

Según las encuestas aplicadas a los productores ganaderos de la Microrregión de San Ramón se encontró que no llevan ningún tipo de registro formal de las diferentes enfermedades que se presentan en sus unidades de producción. Sin embargo, conocen el momento adecuado de aplicar un determinado producto veterinario ya que tienen conocimiento que tipo de enfermedades más comunes se presentan en el ganado. Entre las enfermedades por las que se vacunan son: la pierna negra (*Clostridium chauvoei*), los

síntomas más comunes de esta enfermedad son inflamación del músculo, crujido de las extremidades y finalmente ruptura del músculo (formación de gangrenas) (González, 2004). El Ántrax (*Bacillus anthracis*), cuya enfermedad se caracteriza en los bovinos por presentar muerte súbita, con expulsiones sanguinolentas por los orificios naturales, en los cuales se encuentra presente el agente etiológico (La Prensa, 2002) y en menor índice la brucelosis y la tuberculosis. La frecuencia con que se vacuna contra las enfermedades antes mencionadas es cada 6 meses y algunos productores lo realizan cada 3 meses.

Los resultados anteriores son similares a los encontrados por González (2004), que para estos tipos de enfermedades se vacuna preventivamente y lo más recomendado es realizarlo con una frecuencia de cada 6 meses por ser endémica el país.

9.1.10. Aplicación de desparasitante

En el gráfico 6, se muestra el mayor porcentaje de los productores que aplican desparasitantes interno y externo, como los baños realizando una sola aplicación al ganado y el 7.1 % aplica solo interno, planteando que depende de la incidencia de los parásitos para realizar el tipo de control.

La frecuencia de control de parásitos internos y externos realizados por la mayoría de los productores ganaderos es cada 6 meses, es decir, entrada y salida de invierno, algunos controlan cada 3 meses, lo que indica que los productores están haciendo un control adecuado de parásitos para evitar la presencia masiva de estos. Algunos utilizan el baño con cipermetrina como forma de control de parásitos externos y otros realizan aplicación de ivermectina fármaco que controla parásitos internos y externos.

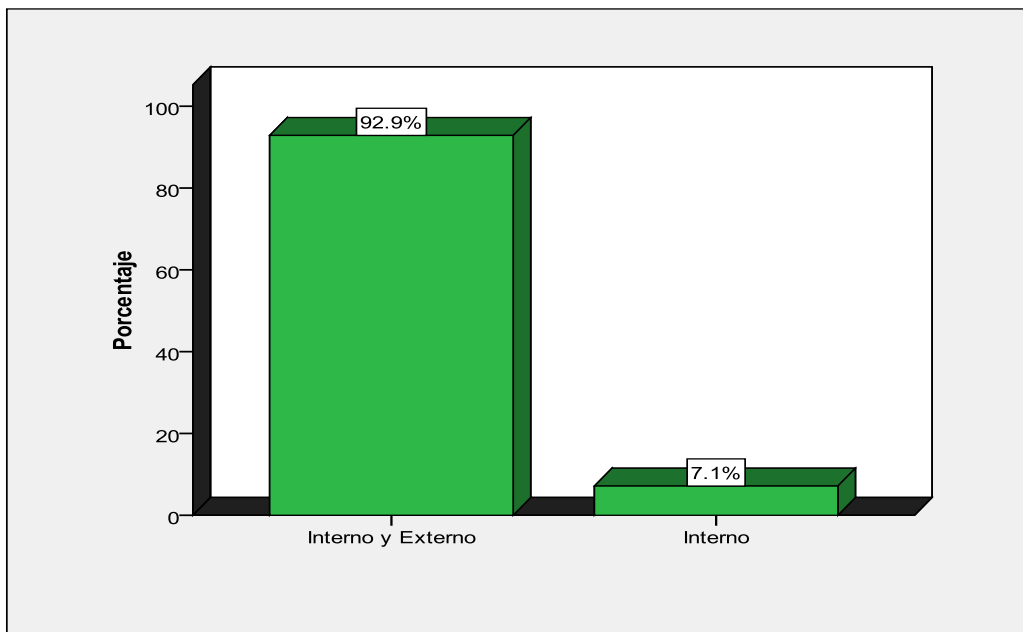


Gráfico 6. Tipo de aplicación de desparasitantes.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2. Percepción sobre el cambio climático.

9.2.1. Conocimiento sobre cambio climático

En el cuadro 6, se refleja una síntesis de las opiniones de los productores sobre cambio climático, planteando que son variaciones del clima atribuidas a fenómenos naturales que se incrementan por la acción humana. Los productores de las comunidades de la Microrregión de San Ramón tienen conocimiento adecuado de este fenómeno el cual está afectando la producción agropecuaria del país, principalmente la producción bovina, indicando que no hay desconocimiento sobre la problemática.

Estos resultados son similares a los encontrados por Sepúlveda, *et al.*, (2009) en Matiguás, Nicaragua y Esparza, Costa Rica, más del 52 % de los ganaderos comprenden la definición de cambio climático y respondieron que se manifiesta principalmente como un cambio en la duración de época seca y lluviosa, otros lo relacionan con los cambios de temperatura que ocurren durante un mismo día, mes o año. Los ganaderos de estos países tienen

conocimiento sobre cambio climático y la forma en que estos se manifiestan en su sistema de explotación.

Cuadro 6. Nivel de conocimiento de los productores sobre el cambio climático.

¿Qué es cambio climático?

Cambios en el clima, de tal forma que se sufre variaciones en la temperatura, precipitaciones, humedad, así, como en las épocas del año (invierno y verano). Gran parte de estos cambios son atribuidos a la acción humana, pero también a las actividades naturales.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2.2. Medios de información sobre cambio climático

El gráfico 7, muestra el porcentajes de los medios de comunicación a través de los cuales se han informado los productores el 28.6 % por la radio y 28.6 % otros medios de comunicación como dialogo de saberes entre los productores, el 14.3 % por la televisión y 14.3 % por el periódico, el 7.1 % se han informado por internet y 7.1 % a través del técnico que visita sus unidades de producción.

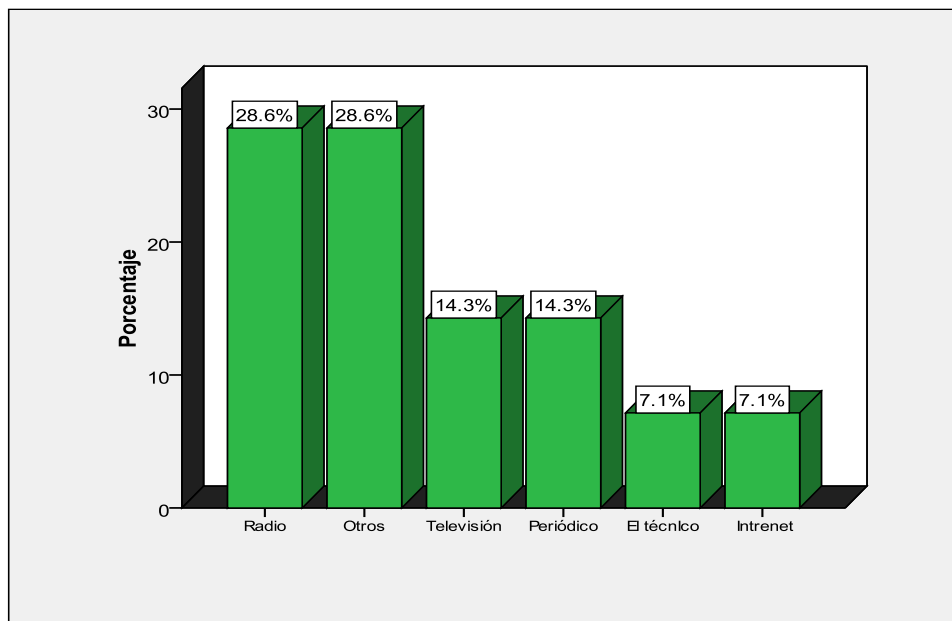


Gráfico 7. Medios de comunicación en los cuales se ha informado.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2.3. Estado corporal del ganado bovino en la Microrregión de San Ramón

El gráfico 8, muestra la condición corporal que presentan los animales, el 64.3 % en igual estado, 14.3 % está gordo, el 21.4 % está delgado. Este porcentaje se puede atribuir al déficit de alimento, sin embargo, uno de los retos que enfrenta la ganadería de Nicaragua es garantizar alimento para el ganado principalmente en los periodos donde los veranos son extensos, además un manejo inadecuado de las pasturas también se convierte en una limitante para la disponibilidad de alimento.

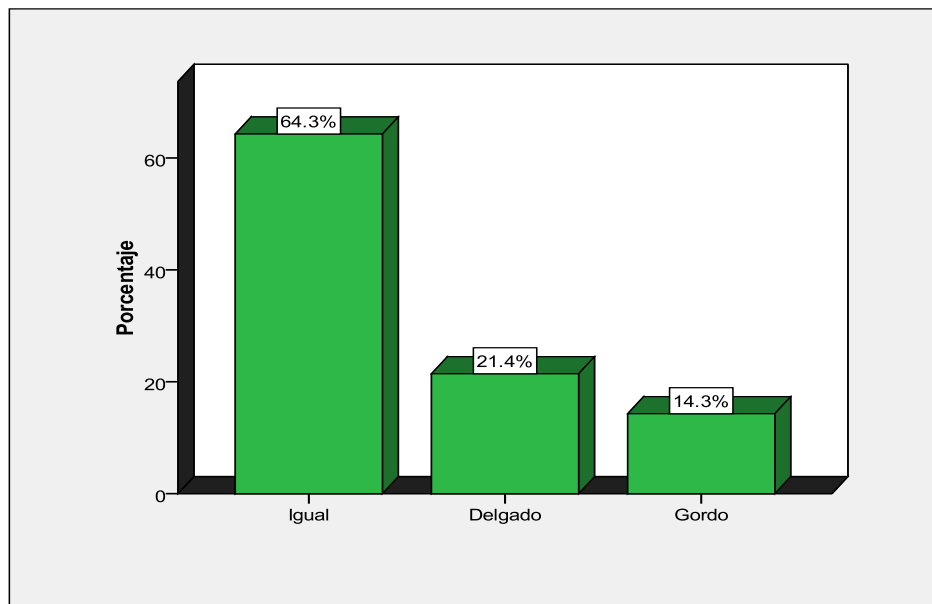


Gráfico 8. Estado corporal del ganado.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2.4. Percepción sobre cambio climático

El cuadro 7, refleja como el productor percibe los cambios que sufre el clima, indicando que el 100 % de los productores ha notado cambios en las temperaturas, el 92.86 % presencia de lluvias y el 78.57 % cambios en el verano. Planteando que todos estos cambios en las lluvias y verano se han prolongado hay más sequías extensas y lluvias intensas que les afectan a sus unidades productivas en la disminución de la disponibilidad de alimentos, sequías y las altas temperaturas provocan al ganado estrés calórico, por lo tanto el productor percibe de qué forma está afectando este fenómeno en sus explotaciones ganaderas.

Cuadro 7. Percepción de los productores sobre efectos del cambio climático.

Percepción	Si %	No %
Cambios en la duración de verano	78.57	21.43
Hay más inundaciones	35.71	64.29
Ha notado cambios en las lluvias	92.86	7.14
Disminución de las fuentes de agua	64.29	35.71
Ha notado cambios en la temperatura	100	0
Hay más incendios forestales	100	0
Cambio en las nubosidades	64.29	35.71
Hay más derrumbes	78.57	21.43

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2.5. Percepción sobre los problemas sanitarios del ganado

En el cuadro 8, se observa lo que percibe el productor sobre la incidencia de los problemas sanitarios, según estos datos el mayor porcentaje de los productores plantean que no hay variaciones, sin embargo, los problemas sanitarios siempre se presentan en los animales, pero con el manejo que realizan en sus unidades de producción logran controlar las enfermedades.

Cuadro 8. Percepción del productor sobre los problemas sanitarios.

Percepción sobre la mayor presencia de problemas sanitarios en los animales	Si %	No %
Problemas pódales	42.85	57.15
Dificultades respiratorias	50	50
Mastitis	7.14	92.86
Timpanismo	14.29	85.71
Parásitos internos	28.57	71.43
Parásitos externos	28.57	71.43
Abortos	14.29	85.71
Retención placentaria	21.43	78.57
Prolapsos uterinos	21.43	78.57

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.2.6. Percepción sobre los ingresos

En el cuadro 9, se refleja la percepción del productor sobre los ingresos que obtiene en su unidad productiva, el 64.29 % de los productores plantean que ha disminuido la producción de leche debido a la degradación de las pasturas, alteraciones ambientales como periodos largos de sequía y lluvia, sin embargo el 35.71 % de los productores afirma que se ha mantenido la producción, ya que disponen de alimento para la época de verano que es donde usualmente existe un déficit. Se evaluó este indicador considerando que los ingresos son muy importantes, ya que el productor tendrá mayor oportunidad de mejorar su sistema de producción ganadero.

Cuadro 9. Percepción del productor sobre los ingresos.

Percepción del productor sobre los ingresos	Si %	No %
Disminución en la producción de leche	64.29	35.71

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.3. Estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

9.3.1. Medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático

El cuadro 10, representa las medidas de mitigación que los productores están dispuestos a implementar en sus fincas ganaderas como una forma de mejorar las condiciones ambientales y la producción dentro de sus unidades productivas, con el propósito de disminuir los efectos que está causando el cambio climático. El mayor porcentaje de los productores están dispuestos a proteger las fuentes de agua, hacer obras de conservación de suelo, bancos de proteínas, bancos forrajeros y cambios de pasturas naturales a mejoradas. Este tipo de aseveraciones obtenidas por los productores encuestados, demuestran que tienen una correcta posición sobre cómo hacer frente al cambio climático y sobre las medidas de mitigación y adaptación.

Esta posición es similar a la encontrada por Sepúlveda, *et al.*, (2009) donde la mayoría de los productores de Nicaragua y Costa Rica, han cambiado sus pasturas naturales por pasturas mejoradas que son tolerantes a la sequía. En ambos países el porcentaje de áreas de pasturas naturales se redujo significativamente debido a la siembra de *Brachiaria Brizantha* especie muy resistente a la sequia y permite mantener una buena cobertura además reducir la erosión de los suelos, los ganaderos de estos países están incrementando los árboles en los potreros ya que tienen un gran valor ofreciéndole sombra, madera, frutos y follaje para los animales. Están protegiendo las fuentes de agua con reforestación, hacen uso de suplementos como caña, melaza, gallinaza, implementan bancos de proteínas y forrajeros y sobre todo la no quema de potreros como una forma de control de malezas. Se puede

encontrar en estos aspectos una gran similitud entre las alternativas propuestas para remediar los efectos del cambio climático.

Cuadro 10. Medidas de mitigación y adaptación para reducir los efectos del cambio climático.

Medidas de mitigación	Si %	No %
Proteger más las fuentes de agua con árboles	100	0
Construir lagunas artificiales	50	50
Almacenar aguas en pilas	42.86	57.14
Implementación de pequeños sistemas de riego	50	50
Hacer obras de conservación de suelo	64.29	35.71
Hacer bancos de proteínas	85.71	14.29
Hacer bancos forrajeros	92.86	7.14
Establecer cercas con prendedizos	100	0
Establecer árboles en los potreros	100	
Establecer bosques en las riveras de los ríos	92.86	7.14
Cambios de pasturas naturales a pasturas mejoradas	64.29	35.71
Uso racional de los herbicidas	100	
Utilizar hojas, vainas y frutos de los árboles para alimentar el ganado	78.57	21.43
Dar uso al estiércol del ganado como abono orgánico	92.86	7.14

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

9.3.2. Acciones de mitigación ante al cambio climático

En el cuadro 11, se observa las acciones de mitigación que los diferentes productores recomiendan para enfrentar el cambio climático donde sugieren: La reforestación de las áreas desprotegidas como principal medida ya que se están talando gran cantidad de árboles y va en aumento la frontera agrícola, al haber mayor cantidad de árboles aumenta la captura de dióxido de carbono (CO₂), disminuir la carga animal para bajar el grado de degradación

de los suelos también para reducir la compactación, diversificación de pasturas resistentes a la sequía y al pisoteo como la siembra de pasturas mejoradas, proteger las fuentes de agua para disminuir la contaminación principalmente por químicos desechados, uso racional de químicos de alta toxicidad ya que la residualidad de estos productos permanecen durante años depositados en el suelo contribuyendo a contaminar las fuentes de agua, mejoramiento genético de razas resistentes a la sequía y diferentes cambios del clima.

Sin embargo este tipo de medidas de mitigación recomendadas por los productores están relacionadas con las de adaptación, ya que ayudan a reducir los efectos del cambio climático pero también se adaptan a los diferentes cambios del clima.

Cuadro 11. Acciones de mitigación y adaptación que recomiendan los productores para reducir el cambio climático.

¿Qué otras acciones de mitigación y adaptación recomendaría para reducir el cambio climático?

Reforestación de las áreas desprotegidas, disminución de la carga animal, diversificación de pasturas, protección de las fuentes de agua, uso racional de químicos, mejoramiento genético.

Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

X. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis 1, ya que en la Microrregión de San Ramón predominan pequeños y medianos productores ganaderos, el manejo realizado en los sistemas de producción es convencional, basado en el uso de pastos naturales y mejoradas, productos veterinarios químicos, con sistemas extensivos, alimentación por pastoreo, pasto de corte complementado con melaza, sin registro sanitario e inventario y con bajos índices productivos y reproductivos.

Se acepta la hipótesis 2, por que la percepción que tienen los ganaderos de la Microrregión de San Ramón, sobre la problemática del cambio climático, está construida a partir de información que es ofrecida en los medios de comunicación masiva como: La radio, televisión, periódico, internet y otros medios como la observación, diálogo de saberes entre productores.

Se rechaza la hipótesis 3, por que los ganaderos de la Microrregión de San Ramón tienen alternativas de mitigación y adaptación definidas para atenuar los efectos del cambio climático.

XI. RECOMENDACIONES

Implementar la diversificación de pasturas tanto mejoradas por mayor producción de biomasa y pasturas naturales por ser adaptables al pisoteo.

Realizar un manejo adecuado de los potreros para bajar el índice de compactación, degradación de suelo y pasturas.

Llevar registros formales de manejo sanitario, productivo y reproductivo en sus explotaciones pecuarias.

Evitar el consumo de la leche después de haber aplicado un producto veterinario químico al ganado.

Implementar sistemas silvopastoriles en su unidad de producción por los múltiples beneficios que estos tienen como: disminuir el estrés calórico al ganado, disponibilidad de alimentos y fuentes de ingresos para el productor.

XII. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

- ACNAS, (2007). *Mapa San Ramon*; www.bcn-entitasts.org.
- Benavides, J.E. (1994). *La investigación en árboles forrajeros. Árboles y Arbustos Forrajeros en América Central*. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 236, vol. 1. Turrialba, Costa Rica. p. 3-28.
- Bendaña, G, G. (2007). *Ganadería y medio ambiente*. (IDR) Instituto de desarrollo rural. Managua, Nicaragua. Pág. 12.
- Betancourt, B, N. (2011). *Iniciativa de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrícola y Recursos Hídricos*. Ministerio del medio ambiente. Loja.
- Betancourt, H; Pezo, D; Cruz, J. y Beer, J. (2007). *Impacto bioeconómico de la degradación de pasturas en fincas de doble propósito en el Chal, Petén, Guatemala. Pastos y forrajes* 30(1):169–177
- Botero, J; Ibrahim, M., Bouman, B; Andrade, H y Camargo, J. (1999). *Exploración de opciones silvopastoriles sostenibles para el sistema ganadero de doble propósito en el trópico húmedo*. CATIE, Costa Rica, Pág. 248 -251
- Brosh A., Aharoni Y., Degen A., Wright D. y Young A. (1998). *Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot environment*. J. Anim. Sci. 76: 2671-2677.
- Casasola, F; Ibrahim, M; Ramírez, E; Villanueva, C; Sepúlveda, C. y 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, M. (2008). *Fundamentos, Escenarios y Estrategias de Mitigación del Cambio Climático*. Centro de investigación La Paz. La mancha, Toledo.
- CATIE. (2009). *Mejorando el manejo de pasturas degradadas*. Managua, Nicaragua. Pág. 7.
- Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO). (2002). *Caracterización de los productores agropecuarios del municipio de San Ramón. Matagalpa*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 350p.
- Censo Nacional. (1995). *Instituto Nicaraguense de Estadísticas y Censos*.

- Chuncho, G. (2010). *Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático implementadas en la época seca, por productores de leche en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua*. Tesis de Maestría. CATIE. 18p
- COPA. (2009). *La ganadería y el cambio climático*. Comisión Europea 'El papel de la agricultura europea en la mitigación del cambio climático.
- Dos Santos R. (1999). *Cruzamientos pecuaria tropical*. Ed. Agropecuario Tropical. Brasil. 52p
- Echeverri, J, J. y Restrepo, B, L. (2009). *Efectos Meteorológicos Sobre la Producción y la Calidad de la Leche en dos municipios de Antioquia, Colombia*. Revista Lasallista de Investigación. Volumen 7. Pág. 50-57.
- FAO. (2007). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Agricultura N 38. Roma, Italia.
- FAO. (2009). Estado mundial de la agricultura y la alimentación. *El ganado y el medio ambiente*.
- Fonseca, T, M. (2007). *Producción de Leche del Ganado Vacuno con Guásimo (Guazuma ulmifolia), Madero Negro (Gliricidia sepium) y pasto Taiwán (Pennisetum purpureum)*. Finca Santa Mónica. La Dalia, Matagalpa.
- Giraldo, Luis A. (1997). *El Potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible*. Pasturas Tropicales. CORPOICA. 194p.
- Gobierno de Nicaragua. (2001). Nicaragua, *Primera Comunicación Nacional, ante la convención marco de Naciones Unidas sobre cambio climático*. 127p
- Hafez, S. (2000). *Reproduction in farm animals*. Edición 6ª. Editorial Lea & Febiger pág. 321-322.
- Henshall, M. (2004). *A genetic analysis of parasite resistant traits in a tropically adapted line of Bos taurus*. Australian Journal of Agricultural Research 55 (11): 1109-1116.
- Hoffman, V. (2008). *Calentamiento global y la producción de leche*. Universidad de Colombia sede Medellín. Ciencia y tecnología para el país.
- Holmann, F; Rivas, L; Argel, P. y Pérez, E. (2004). *Impacto de la adopción de pastos Brachiaria: Centroamérica y México*. Cali, Colombia, CIAT. 32 p.

- Jiménez, G., Quechulpa, S., Esquivel, E., Soto, L., Reyes F., Ruiz, M. y Márquez, C. (2010). *Ganadería y cambio climático: mitigación y adaptación en comunidades indígenas de Chiapas, México*. LEISA. Revista de Agroecología. Marzo, 2010. P 9-10
- MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). (2009). *Encuesta nacional agropecuaria, información estadística anual de producción agropecuaria*. Nicaragua.
- Martín E., García C. (1985). *Fisiopatología de la reproducción con sus bases sinópticas*. Edita Instituto experimental de cirugía y reproducción de la Universidad de Zaragoza. España. 78p
- Mínguez, M, I; Guereña, A; Díaz, A, C. y Ruiz, R, M. (1998). *Aplicación de los modelos regionales de clima a la predicción de los posibles efectos del cambio climático en las dotaciones de riego*. CEDEX. Pág. 442.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (2005). *Sistematización de los Resultados de la Investigación Participativa, sobre la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en las Regiones del lago Titicaca y los Valles Cruceños de Bolivia*. Programa Nacional de Cambio Climático. 114p
- Morales, J; López, A; Abarca, S. y Fuentes, H. (2010). *Ajuste de los sistemas de producción de leche de Turrialba al cambio climático*. MAG-Turrialba.
- Nieto, J; Santamaría, J. (2003). *Las emisiones de gases de invernadero en España por comunidades autónomas*. Ministerio de Ambiente, Medio Rural y Marino.
- Núñez, S, O. (2007). *La ganadería es el primer rubro de la economía*.
- La Prensa. (2004). *Causas y Efectos del Cambio Climático en Nicaragua, N 23424*. La Prensa, El diario de los nicaragüenses. www.laprensa.com.ni.
- Orskov, E, R. (1998). *Nutrición proteica de los rumiantes*. Zaragoza-España. ACRIBIA.Pág. 178.
- PNUD. (2008). *Informe sobre desarrollo humano la lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*. Nueva York.
- Pomareda, C; Brenes, E y Figueroa L. (1997). *La industria de la ganadería de carne bovina en Nicaragua: condiciones de competitividad*. Nicaragua. CEN 541.

- Ramírez, D; Ordaz, J, L; Mora, J; Acosta, A y Serna, B. (2010). *Nicaragua, efectos del cambio climático sobre la agricultura*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). México.
- Scheaffer, M., J. Mendenhall y W. Ott. (1987). *Elementos de muestreo*. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. Belmont, California 94002. México D.F.
- Sepúlveda, C. (2008). *Percepción de los productores ganaderos sobre el cambio climático en Costa Rica y Nicaragua*. Turrialba, Costa Rica.
- Sepúlveda, C., Marín, Y., Tobar, D y Ibrahim, M. (2009). *Percepciones e innovaciones tecnológicas para la adaptación a cambio climático en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica y Matiguás, Nicaragua*. Grupo Ganadería y Manejo del Medio Ambiente. CATIE. 36p
- UCA-San Ramon, (2009). *Cooperativa Augusto César Sandino*.
- Villagómez, M., Castillo, H., Villa, A., Román, H. y Vázquez, C. (2000). *Influencia estacional sobre el ciclo estral y el estro en hembras cebú mantenidas en clima tropical*. Tec Pecu Méx 38 (2): 89-103.
- Villanueva, C; Tobar, D; Ibrahim, M; Casasola, F; Barrantes, J y Arguedas, R. (2007). *Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas del pacífico central de Costa Rica*. Agroforestería en las Américas (45):12–20

ANEXO

**ANEXO 3. ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO FRENTE AL
CAMBIO CLIMATICO EN FINCAS GANADERAS.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA
UNAN FAREM MATAGALPA**

Se conoce como cambio climático a la variación global del clima de la tierra. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. Son debidos a causas naturales y en los últimos siglos, también a la acción del hombre. Con el objetivo de conocer la percepción que los productores tienen sobre el cambio climático y las principales medidas de mitigación, se realiza, con fines académico, la siguiente encuesta:

Nombre del productor: _____

Edad _____ Sexo _____ Nivel Académico _____ Finca _____

Comunidad _____ Municipio _____ Número de personas en la
Familia _____ Número de Trabajadores _____ Tamaño de la Finca _____

I. MANEJO GENERAL

1.1. Número de animales

1.1.1. Vacas _____ Vaquillas _____ Terneras _____ Terneros _____ Novillos _____
Toretos _____ Toros _____ Bueyes _____ Total _____

1.1.2. Producción en litros de leche que obtiene cada mes en la finca _____

1.1.3. Después del parto, ¿Cuántos meses tarde una vaca en volver a parir?

1.2. Alimentación

1.2.1. Como alimenta su ganado: Estabulado___ Semi-estabulado ___ Pastoreo libre___

1.2.2. ¿Qué tipo de pasto suministra a su ganado en producción?

Jaragua___ Grama común___ Zacate estrella___ Brizantha___ Toledo_____
Zacatón___ Gamba___ Pará___ Retana ___ Otros_____

1.2.3. ¿Qué tipo de pasto de corte le suministra al ganado de ordeño?

Taiwán___ King grass___ Brachiaria brizantha___ Caña dulce___ Asia _____

Tanzania___ Caña japonesa___ Caña Guatemala ___ Pasto estrella _____
Otros_____

1.2.4. ¿Qué tipo de leguminosa le suministra al ganado de ordeño?

Cratylia ___ Gandul___ Canavalia___ Morera ___Fríjol terciopelo___
Madero negro___ Nacadero ___ Búcaro___ Leucaena___ Carbón___
Otros_____

Tipos de follaje o frutos de árboles son utilizados en la alimentación animal.

Guanacaste___ Carao___ Guácimo___ Musáceas ___ Tigüilote_____
Otros_____

1.2.5. ¿Qué tipo de suplemento le suministra al ganado?

Concentrados___ Melaza___ Heno___ Gallinaza___ Concentrados
caseros___ Rastrojos ___ Guate___ Ensilaje___ Urea___ Bloques
multinutricionales ___ Semolina___ Otros_____

1.2.6. ¿Da suplemento mineral al ganado? Si___ No___

1.2.7. ¿Qué tipo de suplemento mineral?

Sal común___ Sal común mezclado con sal mineral___ Sal mineral___

1.2.8. ¿Qué alternativas alimenticias utiliza en verano?

Ensilaje____ Heno____ Guate____ Paja de arroz____ Bloques multinutricionales____
Sacharina____ Pasto de corte sin riego____ Pasto de corte bajo riego____
Otros_____

1.3. Pastizales-pastoreo

1.3.1. Manejo de pastizales: Número de potreros____ Días de ocupación de los
potreros____ Días de descanso____ Número de animales por potrero____ Tamaño
promedio de los potreros____

Como controla las malezas. Chapia_____ Con químicos_____

Número de controles de malezas por año. _____

Realiza quemas de potreros para controlar malezas. Si____ No_____

Como es la situación actual de los potreros: Degradados____ Regular____ Buenos____
Excelentes_____

¿Qué uso le da al estiércol del ganado?_____

¿Ha tenido que cortar árboles para aumentar el área de pastoreo? _____

1.4. Manejo Sanitario-zootécnico

1.4.1. ¿Lleva registro de las enfermedades que se le presentan? Si____ No ____

1.4.2. ¿Contra qué enfermedades vacuna? _____

Con que frecuencia vacuna _____

1.4.3 ¿Qué tipo de desparasitante aplica? Externo____ Interno_____

¿Cual?_____

Frecuencia del control de parásitos externos.

Cada 3 meses____ Cada 6 meses____ Mas de 6 meses_____

Frecuencia del control de parásitos internos.

Cada 3 meses_____ Cada 6 meses_____ Mas de 6 meses_____ Que tipo de antibióticos utiliza para controlar enfermedades _____

II. PERCEPCION DE LOS PRODUCTORES SOBRE CAMBIO CLIMATICO

2.1. ¿Qué es cambio climático? _____

2.3. ¿Donde se ha informado de estos temas? Radio ____, Televisión____, Periódico____, El técnico____, Otros productores____, por Internet____, otros_____

2.4. Ha notado cambio en las temperaturas Si__ No__ ¿Cómo son ahora?_____

2.5. Cambio en las nubosidades Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

2.6. Cambio en la duración del verano Si__ No __ ¿Cómo son ahora?_____

Los veranos son más intensos Si____ No_____ ¿Cómo son ahora?_____

2.7. Hay más inundaciones Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

2.8. Hay más huracanes Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

2.9. Ha notado cambio en las lluvias. Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

Se redujo el tiempo de lluvias Si __No __ ¿Cómo es ahora?_____

2.10 Disminución en las fuentes de aguas Si __No __ ¿Cómo es ahora?_____

Las fuentes de agua están contaminadas Si __No __ ¿Por qué?_____

2.12. Hay mas derrumbes Si __No __ ¿Cómo es ahora?_____

2.13. Hay mas incendios forestales Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

2.14. Muerte de animales Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____

2.15. Hay mas enfermedades en los animales Si __No __ ¿Cómo son ahora?_____ ¿Qué tipo de enfermedades? _____

2.16. El ganado presenta más renqueras Si __No __ ¿Por qué?_____

2.17. El ganado presenta más mucosidades nasales Si __No __ ¿Por qué?_____

2.19. Padece el ganado más de mastitis Si ___ No ___ ¿Por qué?

2.20. Ahora hay más gasto en medicamentos para el ganado Si ___No ___ ¿Por qué?

2.21. Ahora los animales padecen más de timpanismo Si ___No ___ ¿Por qué?

2.22. Ahora hay más presencia de garrapatas Si ___No ___ ¿Por qué?

2.23. Ahora hay más presencia de tórsalos Si ___No ___ ¿Por qué?

2.24. Ahora hay más presencia de parásitos internos Si ___No ___ ¿Por qué?

2.25. Ahora hay más presencia de abortos Si ___No ___ ¿Por qué?

2.26. Ahora hay más presencia de retenciones placentarias Si ___No ___ ¿Por qué?

2.26. Ahora hay más presencia de prolapsos uterinos Si ___No ___ ¿Por qué?

2.27. Hay disminución en la producción de leche Si ___No ___ ¿Cómo es ahora?_____

¿Cómo es la calidad de la leche en cuanto a la higiene, ahora? _____

¿Cómo es la calidad de la leche en cuanto a la grasa, ahora?_____

Se ha mantenido el valor del litro de la leche Si ___No ___ ¿Por qué?_____

2.28. La condición corporal del ganado, está ahora más gordo ___ igual ___ más delgado _____ ¿Por qué? _____

2.29. El crecimiento de los animales es más lento Si ___No ___ ¿Por qué?

2.30. ¿Se han incrementado ahora los costos para el manejo del ganado? Si ___No ___ ¿Por qué?_____

- 2.31. Pérdidas de pastizales Si ___No ___ ¿Cómo es ahora?_____
- Hay mas señales de erosión en sus potreros Si ___No ___ ¿Cómo es ahora?_____
- 2.32. En la finca cada vez se agudiza la falta de alimento para el ganado Si ___No ___ ¿Por qué?_____
- 2.33. Hay sobre pastoreo en los potreros Si ___No ___ ¿Por qué?_____
- 2.34. Ha habido daños a la infraestructura de la finca Si ___No ___
- 2.35. Tiene el ganado lugares que le ofrezcan sombra en los potreros Si___ No____
- Cómo es la sombra que ofrece al ganado. Abundante_____ Limitada _____ Ninguna_____
- Cree que el calor pone al ganado sofocado. Si_____ No_____

III. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

¿Cuál de las medidas siguientes creen que se pueden implementar para enfrentar al cambio climático?

- 3.1. Proteger más las fuentes de agua con árboles. Si _____ No _____
- 3.2. Construir lagunas artificiales. Si _____ No _____
- 3.3. Almacenar agua en pilas. Si _____ No _____
- 3.4. Implementación de pequeños sistemas de riego. Si _____ No _____
- 3.5. Compra de bombas de agua. Si _____ No _____
- 3.6. Hacer obras de conservación de suelo. Si _____ No _____
- 3.7. Recibir capacitaciones sobre el tema. Si _____ No _____
- 3.8. Hacer bancos de proteínas. Si _____ No _____
- 3.9. Hacer bancos forrajeros. Si _____ No _____ ¿Cual? _____
- 3.10. Establecer cerco con prendedizos. Si _____No _____ ¿Cual? _____
- 3.11. Establecer árboles en los potreros. Si _____No _____ ¿Cual? _____
- 3.12. Proteger el bosque. Si _____No _____ ¿Cómo? _____
- 3.13. Ampliar las áreas boscosas. Si _____ No _____
- 3.14. Ampliar los bancos de proteínas. Si _____ No _____
- 3.15. Ampliar los bancos forrajeros. Si _____ No _____
- 3.16. Establecer bosque en las riveras de los ríos Si _____ No _____

- 3.17. Cambio de pasturas naturales a pasturas mejoradas Si _____ No _____
- 3.18. Utilizar hojas, vainas y frutas de los árboles para alimentar al ganado Si ___No___
- 3.19. Utilizar los residuos de cosecha Si ___No _____ ¿De qué? _____
- 3.20. Hacer ensilaje Si _____ No _____ ¿De qué? _____
- 3.21. Hacer henos Si _____ No _____ ¿De qué? _____
- 3.22. Hacer harinas de hojas de árboles Si _____ No _____ ¿De qué? _____
- 3.23. Comprar concentrados Si _____ No _____ ¿De qué? _____
- 3.24. Hacer bloques multinutricionales Si _____ No _____
- 3.25. Utilizar gallinaza en la alimentación del ganado Si _____ No _____
- 3.26. Que uso le da al estiércol del ganado. Abono_____ Para hacer biogás_____ Ninguno_____
- 3.27. Introducir ganado resistente a la sequía Si ___ No ___ ¿De qué raza? _____
- 3.28. No realizar quemas de potreros Si _____ No _____
- 3.29. Hacer uso racional de los herbicidas Si _____ No _____
- 3.30. Traslado de los animales hacia zonas más favorables (trashumancia) Si ___ No ___
- 3.32. ¿Qué otras acciones de mitigación recomendaría para enfrentar el cambio climático?

IV. ¿Qué está realizando usted en la finca para enfrentar el cambio climático?

GRACIAS POR SU COLABORACION!!