

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO

RIVAS – NICARAGUA



TESIS

**CARACTERIZACIÓN SOCIO PRODUCTIVA DEL
AGROECOSISTEMA EL ANCLA, MUNICIPIO DE RIVAS,
2023**

AUTOR

DIMAS ANTONIO IBARRA NARVÁEZ

TUTOR

MSc. FRANKLYN AMPIÉ BRICEÑO

RIVAS, AGOSTO, 2025

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO

RIVAS – NICARAGUA



TESIS

**CARACTERIZACIÓN SOCIO PRODUCTIVA DEL
AGROECOSISTEMA EL ANCLA, MUNICIPIO DE RIVAS,
2023**

**TRABAJO FINAL PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR

DIMAS ANTONIO IBARRA NARVÁEZ

TUTOR

MSc. FRANKLYN AMPIÉ BRICEÑO

RIVAS, AGOSTO, 2025

DEDICATORIA

Esta tesis realizada con todo el esmero, dedicación y amor se la dedico primeramente a Dios, mis padres que me han apoyado constantemente, por darme alientos a ser un profesional más en la familia, a productores amigos que con sus consejos han hecho en mi un profesional con amplios puntos de vista, a todos los que portaron un granito de arena para poder tener este documento de alto valor para mi vida y experiencia como profesional, digno de un Ingeniero Agrónomo.

Dedico en especial a los seres que sembraron la semilla para ser profesional del campo, que me vieron comenzar y me motivaron, y hoy los tengo en el cielo.

+ Dimas Ramón Ibarra Paniagua.

+ Sebastián Francisco Narvárez Baltodano.

AGRADECIMIENTOS

Quiero iniciar dirigiendo unas palabras de agradecimiento a la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso, que me ha dado la oportunidad de conocer, explorar e incrementar mis conocimientos, experiencias y prácticas para ser un profesional de mano de las ciencias, de investigación ante la rama de la agronomía.

De igual manera, valoro ampliamente el papel de mi tutor, el cual me ha escuchado, intercambiado ideas, aconsejado y atendido ante este gran desafío, que, a pesar de mi escasez de tiempo, días de análisis y días de recopilación de información, hemos podido concluir con éxito este estudio. No hubiera podido hacer o llegar a culminar este documento de no ser por el apoyo e intelecto del profesor MSc. Franklyn Ampié Briceño.

También debo extender mi reconocimiento y gratitud a la labor de mis docentes, quienes han transmitido a lo largo de estos años conocimientos en todas las ramas de la Agronomía, experiencias y convivios.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVOS	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Sistemas	4
3.2 Agro ecosistemas	5
3.3. Caracterización de agro ecosistemas	6
3.3.1 Aspectos sociales y organizativos de los agro ecosistemas	6
3.3.1.1 Condiciones laborales y de vida	7
3.3.1.2 Acceso a recursos y servicios básicos	8
3.3.1.3 Desigualdad y pobreza	8
3.3.1.4 Genero y empoderamiento	9
3.3.1.5 Cultura y tradiciones	10
3.4 Impacto del cambio climático en los agro ecosistemas	11
3.5 Componentes Productivos y Naturales de un Agro ecosistema	11
3.5.1 Componente Agrícola	11
3.5.2 El recurso suelo	12
3.5.3 Componente Pecuario	13
3.5.4 Manejo de las especies animales	14
3.6 Componente forestal en los Agro-ecosistemas	14
3.7 Manejo Forestal	15
3.8 Funciones sistémicas en los agro ecosistemas	15
4.1 Producción agropecuarias y economía familiar	17
IV. PREGUNTAS DIRECTRICES	19
V. MATERIALES Y MÉTODOS	20
5.1 Ubicación del estudio	20
5.2 Diseño metodológico	21
5.3 Tipo de estudio	22
5.4 Variables a evaluar	22
5.5 Recolección de Datos	22
5.6 Análisis de datos	23
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES	24
6.1 Aspectos sociales y organizativos del agro ecosistema	24

6.2 Aspectos Productivos y Tecnológicos	28
6.3. Aspectos Económicos	46
VII. CONCLUSIONES.....	48
VIII. RECOMENDACIONES	49
IX. BIBLIOGRAFIA	¡Error! Marcador no definido.
X. ANEXOS	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Cultivo de pastos y leguminosas	29
2. Arboles forestales, especies frutales y siembros existentes en la finca	30
3. Cantidad de vacas y producción en ellas	33
4. Recursos naturales con que la finca cuenta	40
5. Asocio de pastos/Leguminosas	45
6. Costos productivos	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Sistemas abiertos	4
2. Sistemas cerrados	5
3. Dinámica de un Agro ecosistema convencional	18
4. Croquis de la finca	21
5. Etapas del diseño metodológico de la investigación	22
6. Sociedad, relaciones y beneficios	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura	Página
1. Establo o comedero para el ganado, galera de ordeño y corral de terneros.	80
2. Corrales	80
3. Pozo de la finca y pila para el ganado	81
4. Silo bunker	81
5. Áreas de Corta	81
6. Aforo	82
7. Pruebas de textura de suelo	82
8. Sistema Silvopastoril de la finca	83

I. INTRODUCCIÓN

La caracterización es el conocimiento integral de las circunstancias naturales, físicas, económicas, socioculturales y ambientales de los sistemas de producción agropecuaria mediante la toma de información y el análisis crítico de la información obtenida, esto con el propósito de dar a conocer y ayudar a entender las posibilidades, las fortalezas y carencias que dan paso a formular una hipótesis acerca de la estructura, función, manejo y el motivo de ser los sistemas de producción (Valencia, s.f). La modificación de un ecosistema para alterar un servicio ecosistémico y elevar la productividad de los alimentos o madera (...) implica en ocasiones uno o más de los siguientes efectos: mayor demanda del recurso hídrico, deterioro de la calidad del agua, disminución de la biodiversidad, reducción de la cubierta arbórea (forestal), pérdida de productos forestales o liberación de gases de efecto invernadero. (Reid, 2005)

En Centroamérica, hay pruebas de que los pequeños agricultores están viviendo los efectos negativos del cambio climático y los problemas que ocasionan estos eventos externos en su producción agrícola, y en este escenario, están optando por cambiar sus maneras de producción en forma de respuesta ante esta problemática mundial. Las prácticas de adaptación basadas en ecosistemas (AbE) pueden contribuir a tres elementos importantes de los contextos de producción de los pequeños agricultores: saber cómo reducir los impactos de los eventos climáticos extremos, confiar en sus saberes locales y difundir la conservación de los activos naturales de las granjas. En resumen, las prácticas de AbE pueden disminuir los impactos de los eventos climáticos extremos y al mismo tiempo dependen del uso de la biodiversidad, de los recursos y procesos de los ecosistemas que pueden estar disponibles en la producción de los pequeños productores. (Vignola, 2022)

La economía de Nicaragua es altamente dependiente de los recursos naturales, por lo cual se deben considerar medidas de protección con el fin de mitigar la destrucción de las áreas protegidas, protección ante especies y evitar la degradación de los ecosistemas. La degradación de los ecosistemas reduce su resiliencia ante el cambio climático y limita el potencial de los actores económicos de optar por enfoques de adaptación basados en los ecosistemas. (Román, 2017)

Los agroecosistemas ganaderos son sistemas abiertos con una gran complejidad en donde intervienen numerosos factores (físicos, sociológicos, económicos y políticos) que condicionan las diferentes prácticas de producción, ya sea la ubicación, la demografía, los mercados o los potenciales productivos, y juegan un papel fundamental en la forma en que esos sistemas pueden evolucionar. Múltiples estudios consideran que los agroecosistemas ganaderos son sistemas dinámicos, ya que en estos es donde se genera la interrelación de los elementos que componen el sistema, generando así una gran complejidad inherente a su propia naturaleza. (Herrero, 2010)

En Nicaragua el sector agropecuario es fundamental no solamente por brindar alimentos a la población, sino porque desempeña un papel importante dentro de las actividades económicas. La ganadería nacional se encuentra en manos de pequeños y medianos productores. En la actualidad en Nicaragua un 85% de las explotaciones bovinas son doble propósito y el 72% de los ingresos que genera el sector pecuario se debe a la producción de leche y carne, es por eso que la ganadería se destaca por ser uno de los rubros que genera alimentos e ingresos a la mayoría de las familias productoras dedicadas a este rubro, además de generar transformación de la materia prima (leche y carne) siendo estos rubros los que ayudan a mejorar la economía del país. (Betancourt, 2011)

La finalidad de este estudio fue determinar las características de la estructura social y organizativa del agroecosistema, sus procesos productivos, tecnológicos y el comportamiento económico de su actividad productiva, valorando que su dinamismo de productividad está orientado principalmente a la explotación de ganado bovino. La finca está ubicada al sur oeste del pacífico nicaragüense, en el municipio de Rivas. Los resultados servirán para tomar decisiones en función de mejorar el diseño y planificación de la finca, así mismo estos resultados pueden ser socializados con productores del entorno, quienes podrán desarrollar estudios de caracterización en sus unidades productivas para optimizar los recursos físicos, biológicos, tecnológicos, financieros y de talento humano, que los orienten al logro de mejores y mayores beneficios para el desarrollo pleno.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar el agroecosistema El Ancla, considerando su dimensión social, productiva y económica.

Objetivos específicos

1. Conocer las características de la estructura social y organizativa del agroecosistema.
2. Describir los procesos productivos y tecnológicos del agroecosistema.
3. Determinar el comportamiento económico de la actividad productiva del agroecosistema.

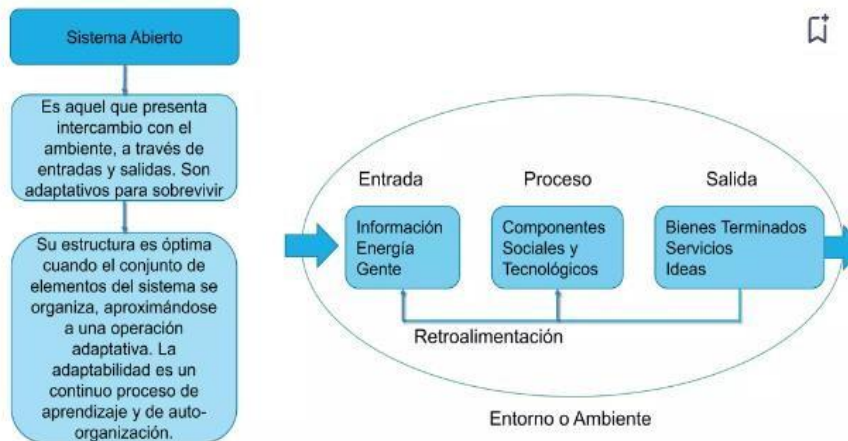
III. MARCO TEÓRICO

3.1 Sistemas

Los sistemas son un conjunto de elementos que guardan una correlación recíproca, con capacidad de autorregularse en pro de un mismo propósito dentro del medio que los rodea. Los sistemas se dividen en sistemas abiertos y sistemas cerrados, donde los primeros tienen la capacidad de interactuar con su entorno emitiendo una respuesta, con la habilidad de retroalimentarse, y los segundos están encapsulados, es decir, que no emiten respuesta ni exploran un cambio en sus elementos (Arbones, 1991, p.15).

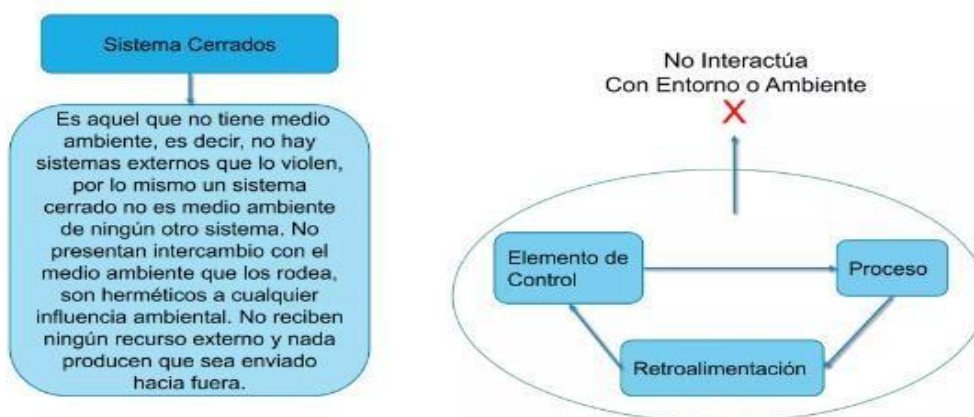
Cathalifaud (2006) afirma que los sistemas son un conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirecto, todo esto unido de modo más o menos estable y dicho comportamiento global persigue algún tipo de objetivo. Esas definiciones nos concentran fuertemente en procesos sistémicos internos, los cuales deben ser necesariamente complementados con una concepción de sistemas abiertos, en donde queda establecida como una condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones ambientales.

Figura 1. Sistemas abiertos



Fuente: Tomado de Hernández, 2020

Figura 2. Sistemas Cerrados



Fuente: Tomado de Hernández, 2020

3.2 Agroecosistemas

Altieri (2001) describe cómo agroecosistema, un conjunto de comunidades de plantas y especies interactuando con su ambiente físico y químico, que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y demás productos para el consumo y para el procesamiento humano.

Por otro lado, Guanajuato (2017) lo define como el conjunto de insumos técnicos, mano de obra, propiedad de las tierras y la organización de la misma para producir bienes y servicios agrícolas y pecuarios. Están fuertemente relacionados con el medio rural y se ven influenciados por agentes externos como los mercados, infraestructuras, programas y políticas que afectan su dinamismo y lo hacen más complejo.

Cada agro ecosistema tiene su propio potencial de diversidad que está dado por las condiciones agroclimáticas de la zona, las características geográficas, etc. uno de los principales factores que influyen en el grado de diversidad de los agroecosistemas es el relacionado con los objetivos y características socioculturales de los agricultores, su conocimiento y su valoración de la biodiversidad (Gargoloff, 2010).

Sarandón y Flores (2014) afirman que la biodiversidad constituye la base de la vida en el planeta y de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Además de proporcionar una gran variedad de servicios ecológicos permiten reducir el uso de insumos externos, sin embargo la biodiversidad no siempre es tomada en cuenta o valorada de la mejor manera, ya que desde un enfoque agronómico convencional, este modelo se basa en la simplificación del agroecosistema hasta reducirlo a unos pocos componentes biológicos de alto valor económico, dicho esto el resultado de este es un sistema artificial que necesita de la intervención humana constante por medio de insumos, a fin de controlar su desempeño y funcionamiento.

3.3. Caracterización de agroecosistemas

Según Escobar (1984), las caracterizaciones son un proceso dirigido hacia el entendimiento y generación de conocimientos, ya sean experimentales o bien sean adaptativos, esto implica un proceso mental que induce a procesos de ordenamiento y a una forma o métodos analíticos (...). Estos procesos pueden incluir información variable e identificables que contribuyen a explicar a la presencia de posibles causas de problemas identificados a raíz de la información general disponible en dicha información y previo análisis que conlleva a un ordenamiento que llega a describir y cuantificar los procesos y ambientes que generalmente rodean, determinan y generan el conjunto de interacciones que forman parte del problema.

La caracterización de los agroecosistemas es determinante para el desarrollo de políticas diferenciadas de fomento, ya que permite conocer la manera en que se encuentran conformados los subsistemas, sus componentes tecnológicos, su potencial y sus limitantes que pueden presentar respecto a otros agroecosistemas tanto a nivel nacional como internacional (Viloboa, 2009)

3.3.1 Aspectos sociales y organizativos de los agro ecosistemas

El factor social dentro de las explotaciones agropecuarias es un aspecto crucial que impacta no solo en la eficiencia y sostenibilidad de las explotaciones productivas, sino también en el bienestar de las comunidades y familias que dependen de ellas. Este factor abarca una variedad

de elementos, incluyendo las condiciones laborales, el acceso a servicios y recursos, la dinámica de género y las implicaciones socioeconómicas (CEPAL, 2021).

Los sistemas de producción o agroecosistemas de la familia campesina e indígena combinan elementos biofísicos, técnicos, económicos y socio-culturales en función de sus propios objetivos o necesidades de acuerdo con sus recursos o posibilidades. Estos aspectos interrelacionados contribuyen a la conformación, reproducción y transformación de distintos sistemas de cultivos y sistemas de cría, procesamiento o elaboración de productos agropecuarios con determinados itinerarios de tecnología aplicada que dan origen a diversos tipos de explotaciones de base familiar. Por ello son fundamentales sus requerimientos agroclimáticos y agroecológicos; la composición y dinámicas internas de cada unidad doméstica de producción y consumo; las tradiciones familiares; los conocimientos locales e intercambio de saberes tradicionales (Samper,2020).

3.3.1.1 Condiciones laborales y de vida

Las condiciones laborales en las explotaciones agropecuarias son fundamentales para entender el impacto social del sector. Los trabajadores del campo constantemente se enfrentan a condiciones laborales de escasos recursos, lo que puede llegar a afectar su calidad de vida y bienestar. Las condiciones laborales en las explotaciones agropecuarias en países que buscan el desarrollo suelen ser de condiciones precarias, con bajos salarios y escasas garantías sociales, lo que conlleva a la perturbación de la pobreza en las zonas rurales (FAO, 2014).

La OIT (2002) trata de identificar múltiples riesgos laborales para trabajadores informales; los cuales pueden ser biológicos, como enfermedades respiratorias y picaduras de insectos; riesgos físicos, por movimientos repetitivos y posturas prolongadas; así como también pueden llegar a afectar las enfermedades psicosociales, como falta de autonomía y elevado ritmo de trabajo.

Otro factor de riesgo al cual se ven sometidos estas poblaciones son las condiciones peligrosas por manipulación de herramientas y equipos de trabajo que ponen en riesgo la salud y vida de los trabajadores y como última instancia estas poblaciones se exponen a factores de riesgos químicos como los plaguicidas que ocasionan efectos nocivos, agudos y crónicos sobre los trabajadores (MDT, 2017). Lo anterior convierte a los trabajadores agropecuarios informales en

una población expuesta a una situación de vulnerabilidad, susceptible a problemas de salud ocupacional y patologías que se pueden evitar. (Salazar, 2010)

3.3.1.2 Acceso a recursos y servicios básicos

El acceso limitado a recursos y servicios como educación, salud y tecnología es una preocupación importante en las áreas rurales. La facilidad de contar con servicios básicos y tecnologías modernas es limitada en las zonas rurales, lo cual afecta la capacidad de los pequeños productores para mejorar sus prácticas de producción y para incrementar su productividad (World Bank, 2016).

La pobreza rural nicaragüense es un fenómeno complejo, multidimensional, estructural, diferenciado e histórico; en este contexto, la generación de competencias, tanto para el entendimiento de la realidad como para la construcción de fuentes alternas que sean viables, es un factor para hacer frente a un desafío. Temas como la generación y gestión del conocimiento, el endeudamiento productivo territorial de pequeña escala respaldado por las buenas prácticas, la seguridad alimentaria, el papel de los gobiernos municipales y sus alianzas territoriales, se consideran esenciales como líneas de estudio del desarrollo rural, esto para contribuir a la superación de la pobreza (Rojas & Ramírez, 2012).

El avance agrícola en Nicaragua se ve obstaculizado por la falta de infraestructura, servicios básicos y transportes, así como la falta de trabajadores cualificados. Los bajos niveles de producción y productividad son muy inferiores en comparación con el resto de América Latina. Aun así, se ha disminuido la pobreza en un nivel significativo gracias a los buenos resultados económicos generales y a la estabilidad política (FIDA, 2017a).

3.3.1.3 Desigualdad y pobreza

La desigualdad en la distribución de la riqueza y el acceso a recursos puede limitar las brechas socioeconómicas en el sector agropecuario. Las explotaciones agropecuarias suelen estar marcadas por una pronunciada desigualdad en la distribución de los beneficios, con grandes productores y empresas del sector agroindustrial acumulando la mayor parte de las ganancias y

riquezas pagando a precios bajos, mientras que los pequeños agricultores permanecen en la pobreza (Oxfam, 2017).

La corriente de desigualdades de clases sociales es una construcción socio-histórica, dicho de otra manera, son formas específicas de estructuración de lo social que han gestado los seres humanos a lo largo de la historia, ya que impiden el reencuentro en un nivel superior y de los fundamentos del igualitarismo. Es aquí donde entra en juego la política prioritaria y es que la construcción de un nuevo orden social se sustenta en la propiedad colectiva de los medios de producción y en la distribución socializada de la riqueza social. En esta perspectiva, el debate sobre la desigualdad social queda enlazado al tema de la distribución del producto social entre grupos de individuos estructurales conformados como clases sociales, en función de la postura que tienen en el sistema de producción y la relación que guardan con respecto a los medios de producción (Cortés, 2004).

La desigualdad se relaciona con la pobreza no como causante, sino más bien como un intensificador de la escasez de la economía en las familias, por otro lado en un mundo igual la pobreza sería un problema estandarizado y sería una riqueza homogénea donde no habría forma de comparación sobre de quien es o no más o menos pobre que otras personas, la desigualdad genera medidas de referencia tomando en consideración los altos niveles de ingresos y comparándolos con otros (Lúquez, Núñez y Olivia, 2014).

3.3.1.4 Género y empoderamiento

El papel de género en las explotaciones agropecuarias es un aspecto crítico en el que se interviene en el acceso a recursos, así como también en la toma de decisiones. Las mujeres en las explotaciones agropecuarias enfrentan desigualdades significativas en términos y toma de decisiones, a pesar de que a menudo se desempeñan roles cruciales en lo que es la producción agrícola (FAO, 2017).

Muchas leyes escritas aún discriminan al género, también las tradiciones y las normas patriarcales continúan perpetuando la desigualdad del género. Como resultado, los derechos de las mujeres, el movimiento, la autonomía y el acceso a oportunidades están restringidos. En las comunidades que dependen en gran medida de la agricultura como fuente de subsistencia, la

desigualdad en este rubro se desglosa en una gran diferencia entre acciones para hombres y acciones para mujeres en la productividad agrícola (FIDA, 2017b).

Las mujeres del casco rural se realizan al desempeñar en ciertas áreas, funciones variadas y decisivas en la producción agropecuaria; la economía rural de los países en desarrollo con familias trabajadoras no retribuidas a las agricultoras por cuenta propia y asalariadas en horarios completos o parcial en grandes explotaciones y/o plantaciones (ONU, 2008).

1.3.1.5 Cultura y tradiciones

Las prácticas agropecuarias están comúnmente relacionadas con la cultura y tradiciones locales, por lo cual estas pueden influir en la forma en que se gestionan y perciben las explotaciones. La intersección entre agricultura y las costumbres locales juega un papel de gran importancia, puesto que es vital comprender el funcionamiento y la dinámica social en las comunidades rurales, ya que las prácticas agropecuarias usualmente se demuestran y refuerzan la identidad cultural de cada sitio (Pretty, 2008).

La agricultura tradicional consta de cultivos básicos en los agroecosistemas de Nicaragua, donde se cultivan un sin número de productos agrícolas de suma importancia para el país. Entre los más comunes se encuentran el maíz, los frijoles y el arroz, ya que forman parte de la dieta local. El frijol juega un papel en particular, puesto que tiene un lugar sobresaliente dentro de lo que es la cultura nicaragüense, siendo este utilizado en platillos como el Gallo Pinto, por otro lado, tenemos el maíz, siendo este mucho más que un simple cultivo, por lo que es un símbolo de cultura y un pilar de la dieta en las familias rurales. (Hernández, 2010, p.45)

Las prácticas agroecológicas en Nicaragua incluyen el uso de métodos tradicionales de cultivo y la gestión sostenible de los recursos. La milpa, por ejemplo, es una técnica de siembra en donde se asocian los cultivos de maíz, frijoles y calabaza. Esta es una forma en donde los productores integran diversos cultivos, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y reducir la incidencia de plagas. Dando a conocer estas prácticas ancestrales en donde el conocimiento indígena sobre la interacción de los cultivos para mantener la salud del ecosistema agrícola. (Lopez,2015, p.78)

3.4 Impacto del cambio climático en los agroecosistemas

El cambio climático afecta significativamente la producción agropecuaria y, por ende, las comunidades rurales que dependen de ella. El cambio climático representa un desafío crítico para la sostenibilidad de las explotaciones agropecuarias, impactando la productividad agrícola y la seguridad alimentaria en las zonas rurales. (IPCC,2014)

El efecto de cambio climático sobre el rendimiento del cultivo de frijol en la región del Pacífico de Nicaragua muestra una tendencia general en la reducción del rendimiento a medida que el tiempo se aleja de la base en todos los escenarios climáticos (optimistas, moderados, pesimistas). Las regiones con las características agroecológicas benévolas con mayores precipitaciones y temperaturas moderadas, esto en vista que se tienden a amortiguar con facilidad el impacto de los cambios climáticos, las regiones con características críticas con bajas precipitaciones y altas temperatura, son las que presentan las mayores reducciones en los rendimientos, porque tienen mayor vulnerabilidad al impacto de los cambios climáticos (Rivera,2020).

Amador (2000) afirma que, en el caso de la soya, la cual es uno de los cultivos con mayor adaptabilidad, la variabilidad climática reducirá su rendimiento en todas las zonas analizadas. Que al igual que los otros cultivos, la respuesta al cambio climático varía de acuerdo con las características agronómicas de cada zona. Chinandega y Nandaime, por ejemplo, resultan ser sitios menos vulnerables ante todos los escenarios climáticos y en todos los horizontes a lo largo del tiempo, a diferencia total del caso de Nagarote, ya que presenta mayor vulnerabilidad en comparación con las zonas estudiadas.

3.5 Componentes productivos y naturales de un agroecosistema

3.5.1 Componente agrícola

Alegra y Tamayo (2022) resaltan la importancia de la combinación de especies vegetales en la agricultura; esta es una práctica ancestral que ha sido difundida por el monocultivo. En la actualidad se reconoce su uso en sistemas productivos campesinos, promoviendo una agricultura sustentable. Los beneficios incluyen un mejor uso de recursos naturales, un aumento significativo de la producción y de los ingresos agropecuarios, mitigación del cambio climático, manejo

ecológico de plagas, bienestar animal y biodiversidad. La asociación de cultivos es una práctica viable para lo que es mejoramiento de la producción y la sostenibilidad en los agroecosistemas.

3.5.2 El recurso suelo

El suelo es no más que la capa de la tierra donde crecen las raíces y donde las plantas extraen agua y su alimento, que necesitan para crecer y mantenerse en buenas condiciones fisiológicas. Está formado por materiales con partículas de roca madre revuelto con materiales orgánicos tales como aire, agua y organismos vivos. Así mismo, el INIA (2015) establece que el suelo constituye el medio capaz de brindar nutrientes esenciales para su crecimiento y almacenar agua de lluvia, dando paso a aquellas plantas que la necesitan.

La salud del suelo es importante desde el punto de vista agronómico y ambiental, ya que más allá de afectar la disponibilidad de nutrientes para los cultivos, esta influye en la productividad y sostenibilidad de los agroecosistemas; por otra parte, la resistencia a la sequía y las precipitaciones extremas influyen en la conservación del suelo y del agua. La demanda actual de alimentos e incluso de combustibles ha generado una atención nacional e internacional debido a una creciente demanda hacia este parámetro del suelo. Las investigaciones e innovaciones agrícolas para favorecer una adecuada salud han madurado por décadas las prácticas, por aun con el reconocimiento público de la importancia de mantener y reconstruir suelos saludables para la producción agrícola sostenible a largo plazo, todavía queda mucho por trabajar en el campo, pero es posible. (Navarrete, 2011)

Las propiedades biológicas del suelo se refieren principalmente a la existencia y acción de los organismos como bacterias, hongos, nematodos y artrópodos, su evaluación está relacionada con la descomposición de la materia orgánica derivada de los residuos vegetales y animales, así como del reciclaje de la misma, ya que los subproductos de su acción incluyen directamente en las propiedades físicas y químicas de los suelos. (Astier,2002)

La conservación de los suelos tiene como finalidad conservar y recuperar la calidad de ellos y para eso es preciso considerar la degradación de los suelos como un problema social, que parte del tipo de manejo, factores culturales, sociales y económicos que determinan la decisión de conservar los suelos o degradarlos. Según el tipo de enfoque de manejo integral de cuencas

hidrográficas, es una alternativa para determinar en forma participativa y a diversas escalas y diversas acciones integrales las cuales contribuyen a la conservación de tan fundamental recurso. La conservación de los suelos comprende una serie de prácticas en el marco de los sistemas de producción, las cuales se deben responder acorde a la identificación de las causas de los factores sociales y ambientales de la degradación. (Araceli,2015)

Los trabajos de conservación de suelos abarcan en tres grandes tipos de prácticas:

Las agronómicas: que son aquellas que buscan disminuir el impacto de las actividades agrícolas y/o pecuarias en la calidad del suelo a través de modificaciones en los métodos agrícolas o pecuarios. El laboreo intensivo y el uso de agroquímicos disminuyen la cobertura vegetal y agotan los suelos y la capacidad de estos para recuperarse. Con estas prácticas se incrementa la capacidad de humedad del suelo y la resistencia a perderse por la erosión. (Ríos y Gonzales, 2015)

Las vegetativas: aquí se utiliza el desarrollo de las plantas para mejorar el rendimiento de los cultivos y evitar así las pérdidas producto de la erosión. Sus objetivos como tal son establecer una buena protección del suelo por cobertura vegetal, evitar los procesos erosivos frenando la velocidad del flujo de agua y reduciendo el impacto del viento; por otro lado, mejoran las características físicas y químicas del suelo, lo cual disminuye la formación de pérdidas por escorrentía. (Coral, 2011)

Las mecánicas o estructurales: En este particular, Loredo (2005) establece que son aquellas obras que se realizan con implementos agrícolas y herramientas que facilitan el trabajo de campo, en otro aspecto estas consisten en realizar movimientos de tierra para reducir el escurrimiento superficial provocado por las lluvias, y también estas herramientas ayudan a reducir la erosión en los terrenos que tiene en su topografía pendientes pronunciadas.

3.5.3 Componente Pecuario

Para Trujillo (s.f.), la domesticación de varias especies es un tipo de asociación de animales con el hombre y su éxito ha dependido de la capacidad para la conveniencia de las especies en el mismo entorno. El grado de domesticidad de las especies es una forma de supervivencia que se diferencia de lo natural, pero sigue siendo biológico.

Muchos de los animales sociales dependen de vivir en grupos o manadas, es por ello que es importante tener animales de granja en grupos para facilitar su comportamiento social. Existen varios tipos de organización social dentro de los animales y dentro de los grupos también podemos encontrar (cerdos, cabras y ovejas), los rebaños (bovinos), las manadas o harén (caballos, gallinas).

3.5.4 Manejo de las especies animales

Según la OIE (2019) describe que el bienestar animal es un tema complejo y multifacético en el que intervienen aspectos científicos, éticos, económicos, culturales, sociales y políticos y la cual en la sociedad que es cada vez se interesa más y más, es por ello que es un ámbito que desde hace más de una década resulta prioritario para la Organización Mundial de la Salud Animal.

En cuanto al bienestar animal, Jinman (2012) dice algo distinto: el bienestar animal tiene tres elementos clave: funcionamiento orgánico adecuado, estado emocional positivo y, por último, la expresión de conductas normales. No todas las conductas anormales son de interés inmediato, tal y como la conducta de nidificación previa al parto en las cerdas y el hozar de cerdos, por ende, estos principios no son contradictorios, sino complementarios, resaltando la importancia de garantizar un bienestar íntegro para los animales.

3.6 Componente forestal en los agroecosistemas

Los recursos de origen forestal son de vital importancia para el sostenimiento y la productividad de las fincas, ya que contribuyen a la biodiversidad, mejoran la calidad del suelo y regulan el ciclo del agua. Según la FAO (2020), los bosques desempeñan un papel crucial en la conservación del suelo al prevenir la erosión y mantener la fertilidad. Además, los árboles ayudan a regular el microclima, creando condiciones favorables para los cultivos (López, Martínez y Pérez, 2018). La madera y otros productos forestales pueden generar ingresos significativos, por lo que es importante reforzar la importancia económica de estos recursos (Meyer, 2017). Así, una gestión sostenible de los recursos forestales no solo apoya la producción agrícola, sino que también promueve la conservación ambiental y la resiliencia ante el cambio climático (González, 2019).

3.7 Manejo forestal

Según Ronnie (2018), en Nicaragua, desde 1992 se han venido implementando planes de manejo forestal como requisito obligatorio para aprovechar en forma continua la madera sobre una superficie determinada de bosque natural. Existen planes de manejo tanto en pinares como en áreas latifoliadas. En el caso de áreas frescas en donde se desarrollan los pinos, se aceptan solo si el sistema es monocíclico (si ha tenido una sola intervención de cosecha, cada 30 años y regeneración por semilleros), por otro lado, en el caso de latifoliadas, solo aplica en el sistema policíclico (quiere decir que han llevado varias intervenciones con cortas selectivas espaciadas de 25 años cada uno), extrayendo una parte de las existencias, que son equivalentes en teoría al crecimiento del bosque.

Gomel (2019) resalta la importancia de este sector para la sociedad que reside en los servicios ambientales que presta como la captura de carbono, la cual regula las cuencas hídricas y la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, todos estos servicios no tienen aún una valoración económica, que por lo general no se les considera al momento de evaluar otras actividades económicas que entran en conflicto, como el uso del suelo para las urbanizaciones y el avance de la frontera agrícola o la explotación comercial de los recursos madereros. Una gestión forestal adecuada tiene implicancias positivas, ya sea para el ambiente como para las gestiones sociales, relacionadas con la biodiversidad, el cambio del clima, la desertificación, las inundaciones y los conflictos sobre los desechos de uso de la tierra y el desarrollo sostenible.

3.8 Funciones sistémicas en los agroecosistemas

La teoría general de sistemas se presenta como un enfoque científico de representación de la realidad, puesto que incorpora los principios de las disciplinas científicas tradicionales para resolver problemas complejos; utilizando los isomorfismos o paralelismos de una ciencia para aplicarlos a otras (Checkland, 1994). El agroecosistema se considera como un sistema abierto que tiene relación permanente con su entorno, mediante el intercambio de energía, materia, información e interacción constante entre el ambiente (Faden y Beauchamp, 1986). El agroecosistema presenta una estructura, límites y funciones entre componentes de entrada

(inputs) y salida (outputs) y una retroalimentación, todo ello funcionando en un proceso sinérgico para lograr un objetivo definido (Hart, 1985).

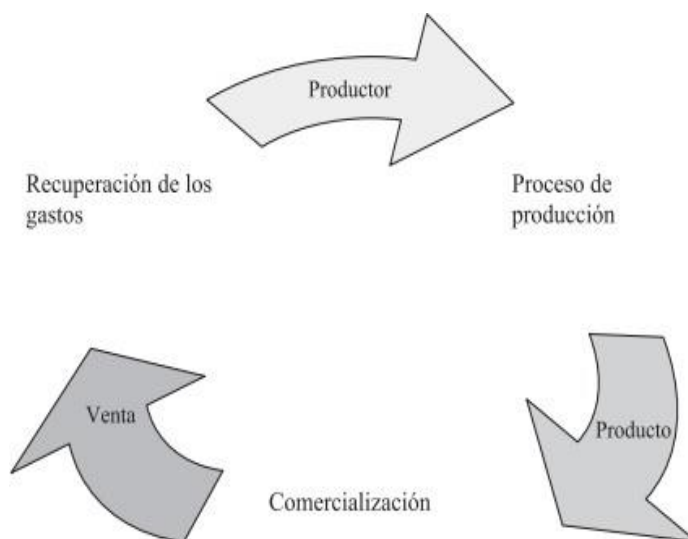
Para Jaffe (2022), la sinergia es la interacción de dos o más entes o fuerzas para que su efecto combinado sea mayor que la suma de los efectos individuales. Por otra parte, Muraga (2023) dice que la sinergia ocurre cuando interaccionan con efectos acumulativos al menos dos elementos de un sistema, la posibilidad de su ocurrencia se incrementa en cuanto mayor es el número de elementos que conforman el sistema y la cantidad e intensidad que alcanza, está determinado por la complejidad y la posible eficiencia del propio sistema. Es un fenómeno notorio, pero hasta cierto punto impredecible no puede ser siempre planificado; tampoco cabe prever con exactitud su intensidad, ni es conocido con precisión el umbral crítico de su ocurrencia.

Por otro lado, la recursividad en agroecosistemas se refiere a la capacidad de los sistemas naturales y agrícolas de replicar procesos y estructuras a diferentes escalas, lo cual permite una comprensión más profunda de sus dinámicas. Por ejemplo, la interacción entre planta, animales y microorganismos puede ser modelada de manera recursiva, en donde las relaciones entre especies influyen en el crecimiento y la sostenibilidad del ecosistema (Dixon, 2017). En otros contextos, Gliessman (2015a) nos dice que estos modelos recursivos ayudan a predecir cómo pequeños cambios en la gestión agrícola, como la rotación de cultivos o el uso de biofertilizantes, pueden tener efectos amplificados en la salud del suelo y la biodiversidad.

Pérez (2019) sustenta que la jerarquía en los agroecosistemas se refiere a la organización estructural y funcional de los componentes biológicos y físicos que interactúan en un entorno agrícola.

Esta jerarquía abarca desde los organismos individuales como las plantas y microorganismos, hasta las comunidades más complejas y ecosistemas completos. Por ejemplo, en un agroecosistema en donde las interacciones entre cultivos, plagas y polinizadores pueden llegar a ser analizadas a diferentes niveles, en donde cada nivel influye en la salud y productividad del sistema conjunto. A través de esta organización jerárquica, los agricultores pueden tomar decisiones informadas sobre el manejo de los recursos, promoviendo prácticas sostenibles que optimizan la biodiversidad y la resiliencia del sistema. (Gliessman, 2015.b)

Figura 3. Dinámica de un agro ecosistema convencional.



Fuente: Elaboración propia

4.1 Producción agropecuaria y economía familiar

Vivas (2010) afirma que el sector agrícola tiene una gran importancia dado que representa la fuente de alimentación para la sociedad. Se espera que la agricultura pueda proveer de alimentos en cantidades suficientes para suplir las necesidades de una población creciente. El suelo es el principal medio para la producción agropecuaria, el cual se merece una especial mención. En primera instancia, es la fuente alimentaria de la humanidad y, en segundo lugar, se tiene una extensión limitada.

Brown (1967) plantea que el ser humano ha dependido siempre de la tierra para obtener el sustento diario, aun durante la primera etapa de la prehistoria de la caza y de la recolección de frutos silvestres. En cuanto el hombre aprendió a sembrar y a labrar la tierra, la capacidad de esta para sostener la vida humana fue aumentando por mucho tiempo. Montenegro, Zabrozo y Barca (2015) nos dicen que han tomado en cuenta los escenarios en la agricultura respecto al cambio climático, América Latina y el Caribe estos presentan un enorme potencial en cuanto a la disponibilidad de los recursos como lo que la tierra, el agua, la biodiversidad comprobada, la eficiencia en la producción de alimentos y la generación de biomasa.

En Nicaragua muchos de los agricultores presentan un bajo rendimiento productivo y económico debido a los bajos índices productivos. Los pequeños y medianos productores no cuentan en su totalidad con programas de financiamiento agrícola y los pocos que cuentan con este beneficio navegan en la incertidumbre sobre el riesgo de algún posible éxito para así cubrir sus deudas, ya sea con los bancos o con otros entes financieros. Depende de que tan bien les salga la productividad del rubro para repercutir en la economía local, regional y nacional. (Zuniga y Trejos, 2014)

IV. PREGUNTAS DIRECTRICES

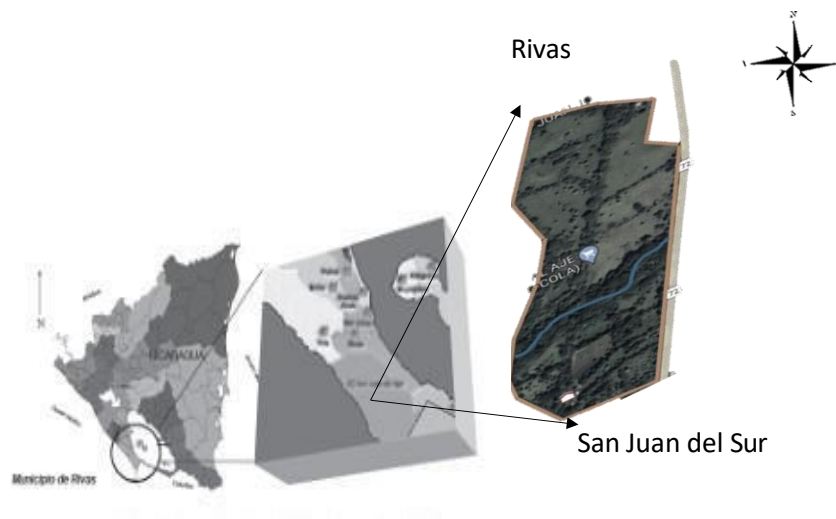
1. ¿Cuáles son las características de la estructura social y organizativa del agroecosistema?
2. ¿Cuáles son los procesos productivos y tecnológicos del agroecosistema?
3. ¿Cuál es el comportamiento económico de la actividad productiva del agroecosistema?

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación del estudio

Esta investigación se realizó en el agroecosistema El Ancla, propiedad de don Rodolfo Antonio Ibarra Ruiz. Esta unidad está localizada en el municipio de Rivas, al sureste del Pacífico nicaragüense, con las coordenadas 11°25'60" Norte y 85°46'60" oeste, con una altitud de 68 msnm. Rivas tiene un clima tropical seco con una estación seca corta (enero-abril) y también cuenta con una estación lluviosa que se extiende de mayo a octubre. Las temperaturas se mantienen constantes durante todo el año entre los 25,5°C (77,9°F) en enero y pueden llegar a los 27,7°C (81,9°F) en mayo. La precipitación media anual es de 1.345 mm. (INIFOM, 2011)

Figura 4. Croquis de la finca.

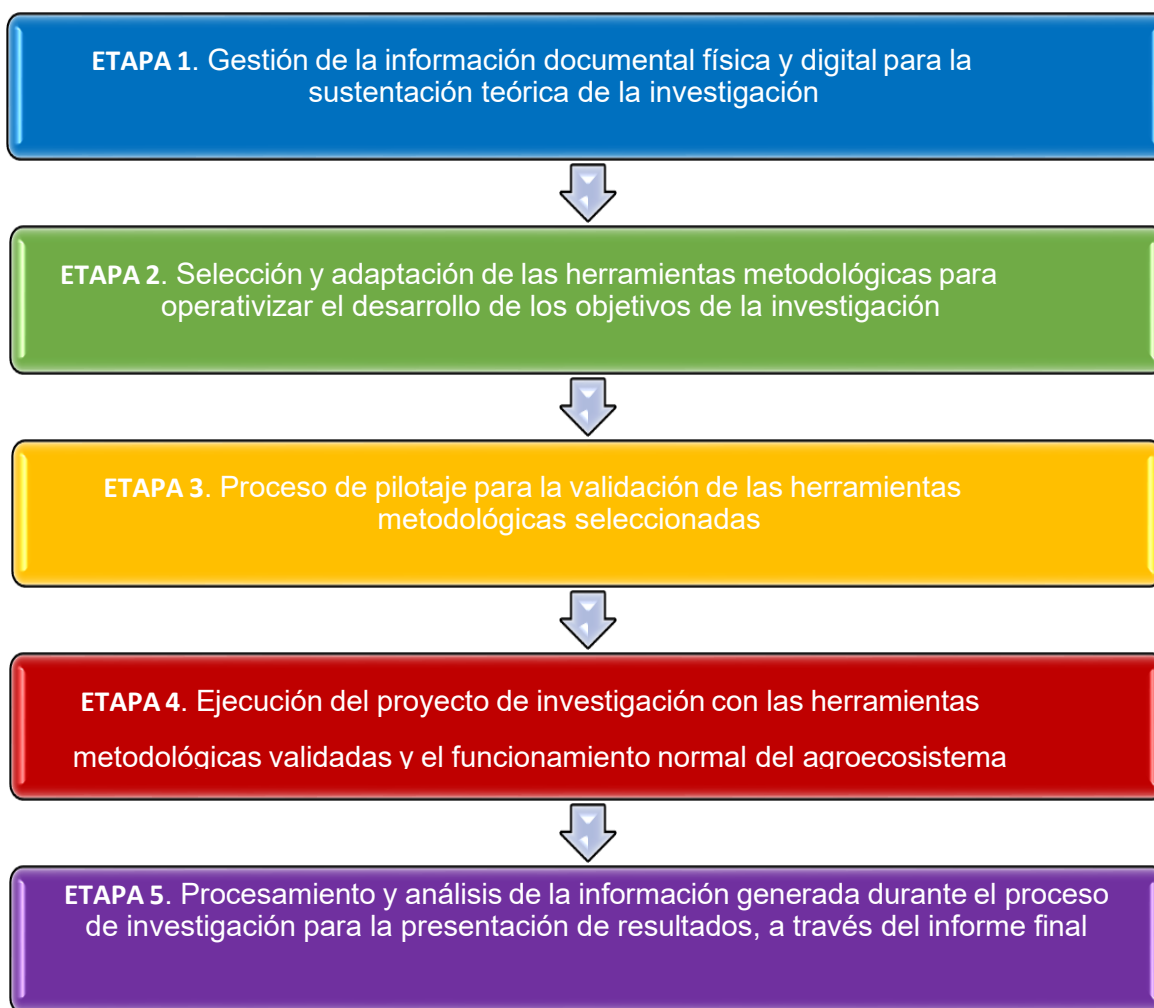


Fuente: Elaboración propia.

5.2 Diseño metodológico

La investigación se fundamentó según los objetivos específicos en el uso del diagnóstico como herramienta metodológica y, desde una perspectiva general, el diseño metodológico de la invitación se desarrolló en cinco etapas que se representan en la siguiente figura.

Figura 5. Etapa del diseño metodológico de la investigación.



5.3 Tipo de estudio

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el presente estudio es calificado como una investigación de diseño no experimental, de enfoque mixto, de alcance exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo, y por su dimensión en el tiempo es de tipo transversal (pp. 97-98, 159). De acuerdo a Barrantes (2002), esta investigación según su diseño es no experimental, por su finalidad es básica, pero por su ocurrencia en el tiempo es transversal, por su profundidad es exploratoria, descriptiva y explicativa y de enfoque mixto (pp.64-65)

5.4 Variables a evaluar

Considerados los objetivos específicos de la investigación, se derivaron tres variables siguientes: estructura socio-organizativa, procesos productivos y tecnológicos, y el comportamiento económico de la actividad productiva. La variable estructura socio-organizativa; se evaluó a través de once (11) indicadores, la variable de procesos productivos y tecnológicos; se evaluó a través de treinta y nueve (39) indicadores y la variable de comportamiento económico; se analizó a través de siete (7) indicadores. Estos indicadores son parte constituyente de la ficha para recolección de datos en campo.

5.5 Recolección de datos

En la investigación se tomaron datos cuantitativos y cualitativos, según la naturaleza de los aspectos a abordar en la ejecución del diagnóstico situacional. Se utilizaron técnicas como: la observación participante, revisión documental, análisis socio-crítico, conteo, medición, muestreo, complementadas con entrevistas que se realizaron a partir de los criterios definidos en la ficha de recolección de datos diseñada para el estudio y diálogos informativos. También se hizo uso de herramientas de trabajo como: libreta de apuntes, computadora, calculadora, cámara fotográfica, teléfono celular, equipo GPS, cinta métrica, pliegos de papel bond, marcadores permanentes y otros utensilios que sean necesarios.

5.6 Análisis de datos

La información generada por el diagnóstico situacional se procesó mediante técnicas de análisis reductivo de la información, lo que permitió conclusiones precisas sobre cada uno de los aspectos evaluados. Así mismo, se implementaron algunas técnicas de representación gráfica (tablas) para facilitar la interpretación de los datos complementarios relacionados con la dinámica del agroecosistema en estudio.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1 Aspectos sociales y organizativos del agroecosistema El Ancla

La cantidad de personas recomendadas para trabajar en una finca de 30 hectáreas de naturaleza ganadera depende de muchos factores, uno de ellos: el tipo de ganadería, si es extensiva o intensiva, depende también de la cantidad de animales, de la infraestructura que ofrece la finca y de las prácticas de manejo implementadas. En el agroecosistema El Ancla en la actualidad laboran 2 personas, siendo estas el mandador (capataz) y el arriero (ayudante), los cuales comparten obligaciones, pero, por otro lado, cada uno tiene sus asignaciones, tales como: ordeño, acarreo de leche, corta y acarreo de comida, picar comida, pastorear el ganado y llenar pilas para aguar.

Los trabajadores de esta finca están capacitados para aplicar prácticas como la rotación de pasturas, el control del ganado y la gestión del agua de manera eficiente, siendo esta una clave para la sostenibilidad ecológica y productiva del agroecosistema. Lipper (2014) argumenta que la capacidad de los trabajadores para optimizar su tiempo y esfuerzo es a través de prácticas de manejo eficientes y el uso de tecnologías adecuadas, claves para mejorar la productividad y reducir los costos operativos.

Los trabajadores de la finca El Ancla son capaces de realizar diversas tareas, como el manejo adecuado de la manada, la gestión de pasturas y el control de enfermedades; es por ello que Gliessman (2007c) justifica que los trabajadores de mayor edad poseen una sabiduría tradicional que es fundamental en el manejo de los recursos naturales y el ganado, especialmente en sistemas agroecológicos. Por otra parte, Méndez (2013) afirma que la combinación de diferentes edades en el equipo de trabajo genera entre sí un intercambio de sabiduría y conocimiento, para la mejora del desempeño de las fincas. La unidad en estudio cuenta con 2 trabajadores de forma permanente cuyas edades oscilan entre 45 y 60 años; también cuenta con 3 trabajadores que son contratados por temporadas.

Tanto la edad como la experiencia laboral influyen en el factor productivo, así como en los ciclos de contratación de los trabajadores. El uso de trabajadores temporales en los agroecosistemas

rurales es una práctica muy común en la agricultura y ganadería, debido a la estacionalidad de muchas actividades productivas. Parrott (2008) argumenta que los trabajadores temporales tienen una capacitación limitada y en ocasiones carecen de experiencias en el campo. En el caso de la finca en estudio, el propietario contrata mayoritariamente a los que saben hacer faenas de campo como chapias o limpiezas de potreros y no de ordeños o manejo animal.

Las experiencias van de la mano del nivel de escolaridad o alfabetismo que hayan tenido estos trabajadores, en cuanto al grado de escolaridad de los colaboradores del agroecosistema, estos son personas adultas que se criaron en el campo con una escolaridad casi nula, siendo todos sus conocimientos de forma empírica. Castillo (2007) dice que el déficit de la calidad de los trabajadores genera tasas bajas de aprendizaje y afianza la falta de equidad entre el desarrollo educativo y social de las comunidades rurales y las ciudades. La educación según el INDH (2009) ayuda a que la autoestima esté siempre en alto y a progresar.

El factor género en el trabajo de campo casi siempre es una variable de comportamiento tímido y el rol de la mujer dentro del agroecosistema El Ancla se reduce a labores domésticas. Por su parte, la FAO (2011) afirma que las mujeres rurales en otros países son responsables de una proporción significativa del trabajo agrícola, tanto en la producción como en la cosecha y el procesamiento de alimentos. El desarrollo de las actividades productivas en el sector rural por parte de la mujer siempre se ve opacado y no contabilizado (FAO, 2009).

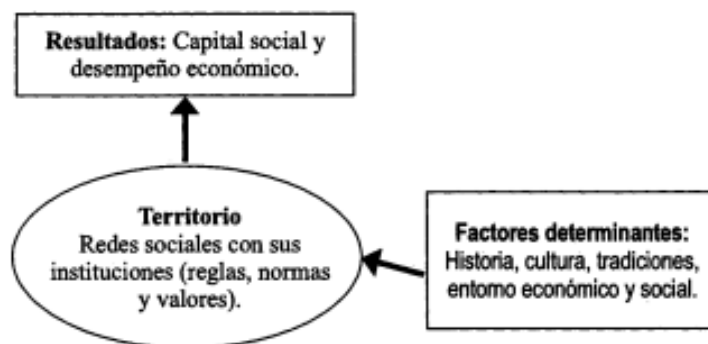
Las capacitaciones o charlas que se dan a los colaboradores de la finca son casi nulas, a menos que exista alguna patología que este rodeando la zona se acude a talleres rurales que son impartidos por oficiales y técnicos del IPSA, los cuales acuden en el cumplimiento de sus labores como institución responsable de velar por la seguridad y la protección del sector agropecuario. Arrambie (2004), comenta que la capacitación empresarial o colectiva de los integrantes de las familias productoras es realizada por instituciones técnicas que desarrollan sus actividades con núcleos de productores con quienes tienen inquietudes formativas ya desarrolladas.

La responsabilidad social es esencial para cualquier empresa; la unidad productiva El Ancla no cuenta con un plan de vinculación con la comunidad; sin embargo, el propietario promueve

internamente la no contaminación del medio ambiente, cuidar el manejo de los desperdicios, ayudar a mitigar la huella de carbono y el cuidado del agua. Gliessman (2007) dice que la responsabilidad social en las fincas no es solo un beneficio para con los trabajadores y la comunidad, sino que también mejora la resiliencia del agroecosistema ante cambios en el mercado e incluso en el clima.

Como parte de los avances en los factores económicos y sociales que existen en el sector agropecuario, están las alianzas o cooperativas, en el caso de la finca El Ancla, tiene relaciones de colaboración con las siguientes organizaciones del sector privado: ASOGARI, APLARI Y CONSUR, las cuales ayudan a los productores a enfocarse en la mejora de rubros y adquirir nuevas tecnologías.

Figura 6. Sociedad, relaciones y beneficios.



Fuente: Elaboración propia basándose en el esquema de (Vaessen, 1999)

Para Muradian (2003), las cooperativas agrícolas y las organizaciones de productores juegan un papel crucial para mejorar la productividad y la competitividad de las fincas, porque estas permiten a los productores compartir recursos, experiencias y así reducir gastos y mejorar las prácticas agrícolas o pecuarias mediante el intercambio de conocimientos. Según lo detallado por el propietario de la finca El Ancla, la vinculación con otras empresas le ha permitido conocer más a fondo sobre nuevas técnicas de manejo y abrir nuevos mercados.

Acosta (2017) plantea que para lograr un desarrollo sostenible de la ganadería en Centroamérica y aumentar la productividad de esta, es necesario trabajar unidos entre las entidades públicas y privadas, dado que es necesario consensuar los programas de apoyo y asistencia técnica para los productores del sector rural. La asistencia técnica busca introducir nuevas formas de tecnologías

y de producción, bien sea en genética, mejoramiento de especies, optimización de trabajo en pro de un mejor posicionamiento en el mercado y mejorar los ingresos. En la finca El Ancla, las visitas técnicas que se reciben son únicamente para Trazabilidad Bovina (aretas), muestreo para enfermedades virales y visitas de rutina.

Para la FAO (2013), esta idea de asesorías técnicas debe estar orientada a fortalecer las capacidades locales, empoderando a los agricultores para que estos sean capaces de tomar por sí mismos decisiones inteligentes que lleguen a aumentar tanto la productividad como la sostenibilidad de sus labores o técnicas de producción. La unidad en estudio únicamente cuenta con la asesoría técnica reproductiva, ya que la finca está implementando la inseminación artificial a tiempo fijo; esto para el propietario es clave, ya que él quiere mejorar su hato en función de su necesidad y realidad productiva.

Fuera de las tecnologías y maneras de producción, no se descuida la salud comunitaria, siendo este un punto de alta importancia para el propietario y, por eso, gestiona la asistencia técnica por parte del MINSA para que acompañen a las familias campesinas en sus padecimientos y las orienten a llevar una vida saludable. García (2013) afirma que los trabajadores rurales enfrentan múltiples accidentes laborales, ambientales y químicos por los pesticidas, además de los desgastes físicos, como lesiones o cortaduras por la manipulación de maquinaria agrícola.

Sánchez (2010) señala que los trabajadores rurales, especialmente aquellos que en las fincas son en pequeña escala y que recurrentemente carecen de protección social y están expuestos a condiciones de trabajo bajo escasez de implementos, y gracias a estas condiciones se ve afectada su salud física y mental. La falta de equipos de protección en el manejo de químicos, herramientas y la falta de capacitación sobre riesgos laborales agravan más esta vulnerabilidad que enfrentan los campesinos de este sector. En la realidad de la finca El Ancla, el propietario asegura equipo de protección básico (botas de cuero, sombreros, chaqueta de trabajo, guantes de protección y botas de hule).

El agroecosistema El Ancla cuenta con dos personas con grados académicos superiores, el fundador de la finca, financiero y economista, el que sembró los cimientos de todas las infraestructuras de la unidad productiva, seguido está en la primera generación un médico

laboratorista, siendo el dueño actual de la propiedad. Rodríguez (2013), destaca que los propietarios con un alto nivel de escolaridad y preparación tienden a ser más receptivos a programas de capacitación y de asesoramiento técnico, lo que les permite acceder a información actualizada sobre nuevas tecnologías y prácticas de manejo ganadero.

6.2 Procesos productivos y tecnológicos

Dentro de los aspectos productivos se destaca que en la finca El Ancla predomina el cultivo de pasto, algunas especies de leguminosas y algunas especies arbustivas para el ganado, esto como pilar fundamental de todo el agroecosistema. También, la finca cuenta con una diversificación de cultivos que la posiciona como una finca biodiversa. Stupino (2014) afirma que este tipo de agroecosistemas forman parte o constituyen la base de la vida en el planeta y de la sustentabilidad; además, proporcionan recursos naturales como fuente alterna de subsistencia, recursos genéticos y una gran variedad de servicios ecológicos que permiten reducir el uso de insumos externos en los sistemas de producción. La finca cuenta con las siguientes especies:

Cuadro 01. Cultivo de pastos y leguminosas existentes.

Nombre de pasto	Nombre de leguminosas
<i>Brachiaria Brizanta C.V</i> (Marandú)	Campanita (<i>Clitoria Ternatea</i>)
<i>Megathyrsus Maximus</i> (Mombaza)	Lotus (<i>lotus Uliginosus</i>)
<i>Brachiaria Dictyoneura</i> (Llanero)	(<i>Centrosema Pubescens</i>)
<i>Cenchrus Purpureum</i> (Taiwán)	<i>Moringa Oleifera</i>
<i>Diachanthium Aristatum</i> (Anglenton)	Crotalaria (<i>Crotalaria Juncea</i>)

Fuente: Elaboración Propia

Müller (2018) plantea que las asociaciones de cultivos, como el asocio de gramíneas y leguminosas en pastoreo, ayudan a mitigar los efectos del cambio climático, ya que permiten una mejor optimización y uso del suelo, mejorando su fertilidad y cobertura. El autor menciona que el asocio de árboles con suelo, plantas y animales da mejores resultados en la producción e incrementa las ganancias a las familias productoras.

Cuadro 02. Especies de árboles que existen en la finca.

Especies forestales	
Nombre común	Nombre científico
Madero negro	<i>Gliricida sepium</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Roble	<i>Quercus robur</i>
Jiñote	<i>Bursera simaruba</i>
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>
Tigüilote	<i>Cordia alba</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Arco	<i>myrospermum frutescens</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>
Jenízaro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Especies frutales	
Nombre común	Nombre científico
Mango	<i>Mangifera Indica</i>
Tamarindo	<i>Tamarindus Indica</i>
Limón	<i>Citrus Limón</i>
Naranja	<i>Citrus Sinensis</i>
Níspero	<i>Eriobotrya japónica</i>
Melocotón	<i>Averrhoa carambola</i>
Otras especies	
Musáceas	<i>Musaceae sp.</i>
Penca Pitahaya	<i>Selenicereus undatus</i>

Fuente: Elaboración Propia

La finca El Ancla se maneja con enfoque agroecológico, siendo este manejo promovido por el fundador de la finca, con el objetivo de minimizar el uso de maquinaria y reducir los factores de contaminación y degradación provocados por la maquinaria agrícola. Según Altieri (2002), este enfoque de manejo promueve la combinación de conocimientos tradicionales, científicos y técnicos para diseñar prácticas agrícolas que respeten los ciclos naturales y fortalezcan los ecosistemas productivos. En consecuencia, todos los pastos que se siembran en la finca han sido cultivados de manera tradicional (arado de bueyes) y la mano del campesino tapando las semillas, reduciendo así la contaminación y revalorizando el saber ancestral.

La finca no implementa prácticas de rotación de cultivos, por lo que es una finca de carácter ganadero, donde la materia prima y el cultivo principal son los forrajes. Sin embargo, Davis (2002) afirma que la rotación de cultivos mejora la eficiencia del uso de los suelos y reduce la dependencia de fertilizantes químicos; por ejemplo, en el caso de los frijoles, estos son fijadores de nitrógeno. Las leguminosas son muy comunes en las rotaciones de cultivo, dada su capacidad de fijar nitrógeno y enriquecer la tierra (Reeve, 2010).

Las leguminosas, según Giller (2001), son una fuente de proteína de alta calidad para el ganado; el incremento de la proteína contribuye a mejorar la eficiencia, el crecimiento y el rendimiento en la producción de leche y carne, siendo esto la mejor alternativa para minimizar el costo de producción y un mejor aprovechamiento de los recursos del agroecosistema.

El aporte de proteínas es clave en las explotaciones ganaderas, en la actualidad, muchos productores de la zona y región hacen caso omiso y se enfocan en ofrecer solo forraje, sin tomar en cuenta las proteínas. Álvarez (2017), asegura que el uso de pastos mejorados puede ayudar a contribuir a la mejora y aumento de la producción de leche y carne en las explotaciones pecuarias estas de la mano de las leguminosas. De igual manera, para McGeogh (2018), las leguminosas y especies arbustivas son benéficas para el sector pecuario, jugando un papel importante en la simbiosis y el ciclo de los nutrientes.

Existen formas de manejo de potreros las cuales se adaptan a las condiciones geográficas y físicas de cada finca y acorde al tipo de ganado. El pastoreo rotacional implica dividir el terreno en varias parcelas o potreros y esto permite que el ganado se maneje de forma más ordenada y programada, permitiendo así la recuperación del pasto de manera proporcionada (Aguirre, 2015).

El agroecosistema El Ancla no posee un sistema de rotación de potreros que cumpla con los estándares definidos, ya que los tiempos de reposo son menores que los sugeridos, dando origen al sobre pastoreo. La rotación de potreros y el pastoreo controlado son prácticas esenciales en la gestión de pastos en el trópico seco y más en el área donde se encuentra la unidad productiva.

Los problemas de pastoreo son evidentes ya que los animales tienen un tiempo de ocupación promedio de 8 días en cada potrero, siendo esto una constante clave para la degradación del pasto, porque el ganado siempre elegirá el rebrote del pasto. Según Maya (2011) el pastoreo no debe ser mayor a 6 días, por otro lado, la nueva forma de hacer ganadería, insta al uso de cercas eléctricas permitiendo así reducir los tiempos de ocupación, aprovechando el área y forzando al ganado a que se coma todo lo que está en el área designada, limitando así la selectividad dentro del potrero.

Para Sánchez (2020), en los sistemas ganaderos del trópico seco de Nicaragua, la rotación de los potreros no solo promueve la recuperación de los pastos, sino que también reduce la presión sobre los recursos hídricos, siendo estos de suma importancia en las zonas que cuentan con escasez de fuentes hídricas. Es por ello que en la finca El Ancla el propietario implementa prácticas de sistemas agroforestales, ya que esta práctica es una acción sostenible donde se relacionan el suelo, las plantas y los animales, también se puede aprovechar esta simbiosis para mejorar los suelos y reducir la erosión, siendo esta problemática de alto impacto en la zona.

López (2020) asegura que el aforo en las pasturas se tiene que realizar a través de mediciones directas y precisas, ya bien sea del área determinada o de la altura del pasto, asegurando así una estimación confiable de la cantidad de pasto disponible y permitiendo una gestión adecuada de los recursos forrajeros. En la finca El Ancla se tomaron muestras y se realizaron los cálculos en todos los potreros y se obtuvo una oferta forrajera de 308,220 kg/fv y en toneladas 308. Esta cantidad de forraje es lo que está disponible para ofrecer a una población de 28 animales.

El aforo es una práctica eficiente ya que facilita la toma de decisiones sobre la duración y frecuencia del pastoreo, promoviendo una utilidad eficiente por todo el terreno y contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas ganaderos (Martínez, 2019). No obstante, esta práctica de suma importancia no se realiza en la finca El Ancla. La designación del pastoreo se realiza de manera empírica, reduciendo la vida útil del pasto y su potencial nutritivo.

Relacionado con la fisiología y cuidado de los forrajes, está el rendimiento productivo por unidad animal, la finca El Ancla tiene una producción promedio de 2 a 3 litros por vaca al día en un solo tiempo, siendo esta una cantidad de leche relativamente baja en comparación a los estándares modernos en muchas lecherías; esto refleja desafíos en la mejora de la nutrición y la genética. Fernández (2019) afirma que el nivel de producción está asociado a las prácticas o manejos que se realizan en la finca.

Cuadro 03. Vacas en producción en la finca.

Nombre vaca	Cantidad Lt/leche	Nombre vaca	Cantidad L/leche
Julia	3lt	Perla	2lt
Payasa	2.5lt	Kareta	2lt
Justa	2lt	Chota	2.5lt
Reinita	2lt	India	2lt
Niña	3lt		
Cachito	2.5lt	Se obtuvo una producción de 30 lt de leche diario, con un promedio de producción por vaca de 2.3lt.	
Gambeta	2lt		
Moneda	2lt		

Fuente: Elaboración Propia.

La estimación de la producción de leche por vaca es fundamental para la gestión eficiente de una finca lechera, ya que esto permite evaluar la productividad individual y ajustar prácticas de manejo según los rendimientos obtenidos por cada unidad animal. En esta particularidad, Gutiérrez (2018) asegura que la estimación de la producción lechera se realiza a través de registros diarios de volumen que se ajustan en función de variables como la genética, la alimentación y las condiciones ambientales. También, sugiere llevar registro para planificar y tomar decisiones, estas acciones en la finca El Ancla no se ponen en práctica.

La finca cuenta con 17 potreros para pastoreo directo de todos los animales presentes en ella. Estos potreros tienen dimensiones irregulares en donde los animales suelen transcurrir de 5 a 8 días, estas áreas no reciben un apropiado cuidado y mantenimiento.

Fuera de los potreros, la finca cuenta con 5 áreas donde se tienen las variedades de corte, son áreas en donde no entran animales y desde ahí se proporciona alimento para la noche.

Entre las variedades de corte se destaca el *Pennisetum Purpureum*, este es el alimento por excelencia en términos de leche y carne en muchas zonas del país, siendo en esta finca una de las alternativas para ofrecer como pasto de corte. Burger (1980) afirma que esta variedad de porte alto es en África la mejor fuente de alimentación, dado que es resistente a las sequías y es una fuente de fibra y agua para los hatos ganaderos. En la finca, también se cuenta con una variedad mejorada de nombre Miyagi, siendo este de porte alto; de igual manera, se tiene un área destinada a una variedad rastrera *Brachiaria dictyoneura*. Para Garbach (2014), la diversidad y abundancia de variedades forrajeras en una finca son de mucho provecho, ya que estas pueden ser utilizadas estratégicamente para la alimentación del ganado.

En la finca El Ancla se acostumbra preparar silo, esto con fines de complementar la alimentación en época seca donde se escasea la comida y la oferta forrajera, pero cuando esta alternativa de alimentación se acaba, se opta por la compra de heno para seguir proporcionando al ganado, en años anteriores el productor tuvo que comprar gallinaza y pacas de arroz y angleton, garantizando así un alimento que ayuda a mantener el nivel de producción de leche. El uso de gallinaza en el hato bovino y ante el nuevo enfoque de ganadería regenerativa, no es adecuado dar materia fecal de otro animal y luego destinar la producción al consumo humano.

La administración de las pasturas dentro de la finca no se realiza de manera organizada, por lo que los animales transcurren largos periodos de pastoreo en el sitio y sin el descanso adecuado, este debería de ser de 35 días mínimo, pero en la práctica es de apenas solo 15 días y a veces más, dependiendo de la dimensión del potrero.

El factor energético nutricional es un elemento indispensable dentro de una unidad ganadera. Para Miller (2017), la caña de azúcar tiene un alto contenido de fibra, lo cual favorece la rumia y la producción de saliva, elementos cruciales para la digestión en rumiantes. La caña mejora la eficiencia en la producción de leche, también es una buena fuente de proteína, especialmente cuando es usada como forraje o suplemento en el caso de la melaza.

En la finca El Ancla se ofrece caña de azúcar como fuente de fibra y azúcar por un tiempo aproximado de 2 a 3 meses, siendo estos meses los más secos del año, con esto se asegura una nutrición balanceada rica en fibra, energía y proteína, minimizando los costos de alimentación

En la finca no se cuenta con caña de azúcar ya que los espacios son limitados y ya están destinados a los bancos de forraje o áreas para pastoreo, el propietario cuenta con otras propiedades en donde tiene establecido el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), en el caso del cultivo de Taiwán (*Pennisetum Purpureum*) la finca cuenta con un área determinada de 2,359m² destinado a los procesos de corta y ensilaje.

En pro de la reducción de costos productivos el productor reduce el uso de insumos agrícolas y productos con alto contenido residual, tanto en el ambiente como en el suelo, es por ello que solo se utilizan insecticidas para uso animal por la presencia de garrapatas que, al tener un sistema de rotación de potreros eficiente, no habría necesidad de usar tales químicos. Los químicos para baño de animales son Cipermetrina y Amitraz. La forma de aplicación depende de la temporada del año y de la población de garrapatas de las especies (*Rhipicephalus* y *Amblyomma*). Los baños se hacen entre 8 y 15 días en verano y cada 30 días en época lluviosa, a criterio del mandador.

En relación al manejo de arvenses, la finca no cuenta con un plan integral para mitigar el impacto de estas en los potreros. Cuando se realiza una resiembra o renovación de potrero para efectos de preemergencia de arvenses, se utiliza Picloram o Gramoxone. También se utilizan en el control de malezas en las rondas de los potreros. Por otro lado, el uso de fertilizantes en pasturas no es aplicado.

Dentro de la finca se tienen diferentes arreglos; se encuentran los sistemas agroforestales que, para Monger (2018), son sistemas que fomentan la biodiversidad, protegen el suelo y, a su vez, mejoran los problemas de erosión; por ende, ayudan a retener el agua. Estos factores son cruciales para un fomento de la sostenibilidad en las zonas agrícolas. Los árboles en los sistemas contribuyen a la mitigación de los efectos del cambio climático, ayudando a la captura de carbono (Schroth, 2004). Esto quiere decir que ayuda a reducir la huella de carbono en la zona, en la comunidad y en la finca.

La finca posee un área agroforestal donde se producen cultivos bajo sombra con asocio de especies arbóreas, teniendo en la finca producción de cítricos y guineo. Este es un proyecto piloto que está en desarrollo para valorar la producción y la efectividad de las plantas bajo sombra. Las especies de árboles que se pueden encontrar en abundancia son: roble (*Tabebuia rosea*) y madero negro (*Gliricidia sepium*), siendo las especies que protegen del viento, de la erosión y a su vez generan un microclima favorable.

La finca cuenta con un sistema silvopastoril, que de acuerdo a Campos (2017) en Nicaragua se intenta implementar estos sistemas que han reflejado ser de mucho beneficio y muestran una mejora para la calidad del forraje, incrementando así la producción de carne y leche, al mismo tiempo ayudan a reducir los problemas de erosión de suelos, siendo esto común en las zonas ganaderas del país. En El Ancla existen 7 áreas, las cuales tienen el modelo silvopastoril; estas áreas cuentan con un deficiente manejo, ya que no hay una poda o regulación de sombra, creando áreas sin pasto y generando una escasa oferta forrajera.

En la finca siempre se ha manejado un mismo tipo de especie, en este caso ganado bovino de doble propósito de las razas Pardo-Brahman y Gyr-Pardo. De igual manera, los cuidadores de la finca tienen animales para consumo propio como gallinas, pollos y cerdos. Estas son especies manejadas de manera rústica sin ningún cuidado o control zoonosanitario.

Barbosa (2008), comenta que se debe asegurar que la sala de ordeño este limpia y libre de agentes contaminantes, hacer uso de las tecnologías para la producción como máquina de ordeño para que se reduzca el margen de contaminación de la leche, también hace referencia al manejo previo al ordeño de las vacas como la desinfección de la ubre antes de la extracción de la leche.

Las buenas prácticas de manejo en la finca El Ancla no son aplicadas, dado que su modelo de producción es tradicional, solo se implementa una limpieza superficial de los cuartos de las vacas en ocasiones con la misma leche y luego de eso se comienza a ordeñar y sacar la producción del día, esto se ha venido replicando de generación en generación, manteniendo los procesos empíricos de antes que no eran medidos por la higiene ni calidad sino por la cantidad de leche que se produce, es por ello que son importantes las interacciones y capacitaciones entre productores para una mejora sanitaria.

Las capacitaciones en el sector rural y más en el área de fincas lecheras es de suma importancia, el cambio y mejora de nuevas formas de producir va de la mano con los operadores y jefes o propietarios de estas unidades, es por ello que Ravetta (2012) argumenta que la formación continua del personal impacta directamente en la reducción de errores operativos y mejora la pureza y calidad de leche.

La finca El Ancla no solo tiene como ingreso principal la venta de leche, sino también la cantidad de terneros que se comercializan en el año; esto es una buena práctica como estrategia de mercado y de ingresos a la familia. Montoya (2020) afirma que el semental en cada finca ganadera es de vital importancia, ya que este guiará la base o línea genética de la producción, garantizando crías de mejor calidad y crías con altos índices productivos.

La mejora genética en todo sistema es de suma importancia; para Hernández (2015) es una práctica especial para incrementar y darle valor a la genética que cada finca posee. La mejora genética busca filtrar razas de ganado para facilitar la ganancia de peso o la productividad de leche, tomando en cuenta si es de origen cárnico o lácteo. Hay mucho trabajo y tiempo para realizar mejoras y cambios en la genética de una finca, siendo esta una limitante para los pequeños productores. En la finca en estudio, el propietario está implementando el cambio gradual de las razas actuales por Beffmaster, esperando que esta raza se adapte eficientemente a las condiciones de la finca. Esto se está trabajando desde 2023.

Cabe destacar que todo cambio de raza también debe considerar el factor alimentación, en ese sentido, la finca El Ancla busca como minimizar los costos y en ocasiones el productor tiene que acudir a los desperdicios de las plantas peladoras de plátano que existen en el departamento para recolectar cáscara de plátano y servirla como complemento alimenticio del ganado, con el fin de dar tiempo a las áreas de pastoreo para su recuperación. En la finca siempre se asegura el forraje, pero no se les da importancia a las sales minerales.

FECOPROD (s. f.) argumenta que lo que se le ofrece al ganado debe partir de sus requerimientos nutricionales, que están determinados por el peso vivo del animal, la producción de leche y el estado físico. En la finca se tiene selección de vacas de alta productividad, estas tienen un trato y alimentación especial para conseguir mejores resultados a la hora del ordeño.

El intervalo parto-parto (IPP) en la finca oscila entre los 645 a 660 días, dado que las crías pasan con la vaca entre 10 a 13 meses promedio, teniendo como resultado cuadros de vacas con anestro lactacional, esto debido a que no se lleva un registro o control de los tiempos de nacimientos y por otro lado que no se tiene un plan de destete para evitar estos días inactivos.

Se dice que uno de los principales factores que prolongan el IPP en el trópico es el balance energético negativo postparto, debido a la baja calidad y disponibilidad de forrajes en la época seca y las prácticas de manejo inadecuadas. Por otro lado, la carga parasitaria en verano, el estrés térmico en los potreros durante la temporada seca y la falta de seguimiento reproductivo afectan al ciclo estral y la tasa de concepción. (García, 2014)

Existe una forma para mejorar estos índices y es implementar mejoras nutricionales que para Mora (2009) es asegurar una alimentación balanceada y optar por trabajar con un plan de celos sincronizados, esto para llevar un control y un registro aproximado tanto para la monta como para el parto, logrando tener como resultado un programa o plan de manejo reproductivo intensivo el cual permite reducir los intervalos parto-parto a un período de menos de 400 días.

Para una finca de carácter ganadero es de interés ser amigable con el ambiente, es por ello que en este agroecosistema se puede encontrar flora y fauna variada, esto gracias a los espacios o hábitats que hay dentro de la finca, permitiendo crear condiciones favorables para fauna migratoria y local. Además de generar belleza escénica en la propiedad.

La finca está localizada a 65 km de la frontera sur del país. En este trayecto fronterizo se puede encontrar una gran diversidad de especies en su forma silvestre como: jaguares, pumas, armadillos, aves de todos los tamaños y reptiles en su mayoría iguanas (MARENA, 2024). En la finca se pueden encontrar zorros, aves nacionales y migratorias, monos congo, en temporadas del año osos perezosos, coyotes, conejos, ranas de diferentes especies y serpientes. Todos estos animales se encuentran fácilmente en la ribera del río que atraviesa la propiedad.

Las áreas de conservación de la finca El Ancla son notorias, puesto que el agroecosistema cuenta con un río que atraviesa de este a oeste, formando una cortina de árboles para la protección del viento y la insolación. La ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal (s.f.) detalla que a la orilla de los cauces, ríos o quebradas tiene que haber por lo menos 50 metros

lineales a cada lado del caudal de agua, con el fin de preservar las áreas boscosas e incentivar la cultura de cuidar y respetar estas áreas.

Esta zona protegida tanto por el dueño como por las leyes, está destinada a ser usada como un refugio de biodiversidad y cuenta con una extensión de 0.6mz cubriendo un área de 80 metros de área boscosa a cada lado, siendo entonces un reservorio de especies forestales. Primark (2010) afirma que estos espacios protegidos permiten mantener procesos ecológicos esenciales como la preservación de especies mediante la dispersión natural de semillas, el control de plagas y que a su vez aportan a la estabilidad de los ecosistemas. Además, sirven como reservorios genéticos, siendo esto lo fundamental para la adaptación y preservación de especies locales.

Las especies forestales presentes en esta área de conservación tienen 8 metros de altura y un DAP de 57.3 cm en promedio, un área basal de 0.25 m², al ser estos árboles grandes y vigorosos, permiten la formación de un ecosistema que facilita el vivir de la fauna silvestre.

La finca El Ancla se maneja con un enfoque conservacionista, ya que evita en su totalidad la tala de árboles, permitiendo así conservar las especies nativas. En toda la historia de la finca solo se han talado unos 14 árboles desde que se compró la propiedad, pero esa madera fue para fines de construcción de vivienda de los trabajadores y edificación de corrales e instalaciones para el ganado. Las especies que han sido aprovechadas son caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y arco (*Myrospermum frutescens*). El propietario anualmente o cada 2 años reforesta por lo menos con 70 árboles de distintas especies, para fortalecer el sistema silvopastoril y mitigar el estrés calórico en sus animales.

La siembra de árboles crea corredores biológicos y áreas de reserva que permiten conectar fragmentos de áreas boscosas y conservar especies en amenaza. Harvey (2008) argumenta que los corredores aumentan la movilidad de fauna y la vitalidad de las poblaciones aisladas. La educación ambiental y la participación comunitaria son de vital importancia para sensibilizar y tomar medidas efectivas de conservación, fomentando así una cultura de respeto y cuidado por la biodiversidad entre las familias rurales.

La finca cuenta con un borde perimetral como barrera viva, las especies cultivadas son: Jocote (*Spondias purpurea*) combinada con Tigüilote (*Acordia Alba*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) estas especies son las más comunes y las más utilizadas, esto debido a su rapidez de rebrote, cumpliendo los requerimientos del productor de tener postes, sombra en los poteros o áreas abiertas, ser utilizados para ramoneo y como reductores de erosión hídrica. Murgueitio (2011) comenta que el uso de cercas vivas impulsa y mejora la conectividad ecológica del paisaje y promueve la biodiversidad al servir de hábitat para la fauna local y transitoria.

Giraldo (2012) hace hincapié en la sostenibilidad de los sistemas ganaderos al reducir la presión sobre los recursos naturales, facilitar el manejo rotacional del pasto y aumentar la resiliencia del sistema frente al cambio climático. Hudson (1995) declara que las barreras vivas pueden ayudar a reducir la pérdida de suelo en pendientes hasta un 90%, lo que es fundamental para sostener la materia orgánica y la estructura del suelo.

Cuadro 04. Cuido de los recursos naturales de la finca.

Recursos Naturales		
Suelo	Agua	Vegetación
-Pastoreo rotacional.	-Captación de agua de lluvia	-Árboles nativos en franjas.
-Siembra de leguminosas forrajeras.	-Protección de fuentes hídricas.	-Árboles en callejones.
-Agro forestaría (SSP).	-Reforestación de márgenes de ríos.	-Cercas vivas como barreras biológicas.
-Conservación de suelos (cercas vivas, terrazas).	-Manejo de estanques y lagunas.	-Sombra para el ganado.
		-Diversificación de cultivos a menor escala.

Fuente: Elaboración propia.

Para el manejo de aguas residuales la finca no tiene un plan o manejo riguroso dado que es una finca tradicional, no posee corrales de piedra o sala de ordeño que tenga una constante limpieza, en el caso de las aguas de lluvia corren en medio del corral llevándose en la corriente las heces y orinas a drenarse en los potreros, esta es una ruta que tiene el corral por su la inclinación y

ubicación. Cada dos años realizan meses antes del invierno una limpieza superficial de las heces secas que se encuentren en el corral, lo que no se puede recoger queda pulverizado en el lugar y a la hora de las lluvias esto genera lodo en abundancia que hace complicado el acceso y manejo en el corral.

La finca tiene un destino específico para los desperdicios de alimento, normalmente son trasladados a otra propiedad en donde el propietario cuenta con un lote de ganado bovino y se tiran en los potreros como abono. Gonzales (2018) afirma que la implementación de prácticas de manejo sostenible de residuos permite reducir la contaminación de los suelos y aguas.

Un factor clave para el desarrollo y mejor desempeño de todo sistema productivo ganadero es la infraestructura, siendo en la finca de estructuras sencillas. Se cuenta con un área de 1,380 m² de corrales de madera divididos en 3 sub corrales; corral para terneros, este se encuentra bajo techo el 50%, tiene consigo 3 comederos y dos pilas de agua, un corralito pequeño para los terneros recién nacidos y uno de alambre para separar a los destetados, el siguiente corral es para el ganado de ordeño contando con una galera, un establo o comedero y una pila de agua, en el siguiente corral se encuentra un encierro simple de reglas y una puerta que conduce a los potreros. Pérez (2005) dice que una planificación adecuada con buenas infraestructuras facilita el manejo y la operación.

Hay que mencionar que además de estos tres corrales se cuenta con uno adicional, pero este se usa en temporada de invierno, este encierro está hecho de postes de 13 cuartas o de 200 cm y alambre de púas, esta estructura es bastante rústica por fines de practicidad ya que la temporada de lluvias es de 4 a 5 meses y luego se recupera el terreno y este se vuelve más sólido, lo improvisado de estos corrales permite un mejor manejo tanto para el ganado como para movilidad de los operarios. SNSCR (2022) recomienda manejar los animales en un lugar donde no sufran problemas de estrés producto del lodo y los posibles problemas pódales que lleguen a generar debido a las piedras.

La finca El Ancla, cuenta con una pila de cemento con capacidad de 2,000 litros de agua y un silo bunker donde se puede almacenar 40 toneladas de comida procesada, sea caña molida, guate de maíz o zacate picado, logrando así almacenar la suficiente cantidad de comida para un período de 4 meses, debido a que las condiciones climáticas de los meses de febrero a mayo no son favorables para el pasto.

Por otro lado, el uso de tecnologías en las infraestructuras ganaderas también está en auge. Pérez (2023) explica que los sistemas automatizados de monitoreo, que controlan variables como la temperatura, la humedad y la alimentación, permiten una gestión más precisa y eficiente de los recursos de la finca. La finca El Ancla actualmente no cuenta con tecnología moderna que ayude a optimizar los procesos de producción.

Los recursos tecnológicos de los que dispone la finca son:

Bombas de agua, sistema de iluminación solar, cámaras de seguridad y sensores de movimiento.

Junto con la tecnología para mejorar la productividad, también las fincas ganaderas implementan nuevas técnicas de producción. En el caso de la finca El Ancla se implementan técnicas y prácticas tradicionales, aplicadas por los trabajadores de campo. Se tienen en alta consideración las creencias sobre el ciclo lunar y sus efectos en la labranza de la tierra, la fertilización, la cosecha, la práctica de injertación y los partos de las vacas.

Según Zamorano (2022), se demostró que en una finca ganadera de Ecuador el 41,9% de los partos en vacas ocurrieron durante la fase de cuarto creciente y un 30,2% de los partos en luna llena. Logrando obtener un resultado ilustrativo y cuantitativo de una sincronización de partos con las fases lunares. En esta misma evaluación se reporta que también se ven modificados los celos de las vacas, por lo que se presentan con mayor frecuencia en las fases o movimientos lunares de movimientos aguas arriba, pero estos efectos se reducen en el ciclo de luna menguante.

En la finca El Ancla, de manera tradicional se implementa la cura de terneros fallecidos para estimular la producción de leche en las vacas, esta práctica se supone estimula la prolactina (hormona que se desarrolla en la glándula mamaria de mano con la oxitocina hormona que facilita la expulsión de leche), se cubre al ternero vivo de otra vaca con el cuero del ternero muerto, esto para evitar el uso de hormonas y la leche pueda ser extraída con total normalidad, evitando también pérdidas económicas y así, la vaca evita padecer un posible cuadro de mastitis al no ser extraída la leche, la tasa de mortalidad de terneros se ha reducido en la finca gracias a los buenos manejos pre y post parto .

Tanto las prácticas en el manejo del ganado, como las formas de preservar el suelo en esta finca son muy tradicionales, en ocasiones y dependiendo del grado de afectación producto de la erosión hídrica se hacen muros o barreras con piedras y ramas, esto permite que el agua fluya pero que no se lleve la tierra. Ríos y Delgado (2006) han demostrado que la implementación de las buenas prácticas de conservación de suelos mejora la estructura de este, incrementa la retención de humedad y reduce la erosión, siendo este el desafío más grande para muchos productores.

El propietario de la finca El Ancla siembra en los potreros árboles para incorporar biomasa en el suelo y mitigar un poco las escorrentías. Contreras (2020) afirma que al integrar árboles, pasturas y ganado en un mismo sitio se llega a aumentar la acumulación de carbono en el suelo, con promedios que oscilan entre 60,6 y 65,1 toneladas por hectárea, en comparación con los sistemas tradicionales que llegan a generar 38,3 toneladas por hectárea. Camero (2014) afirma que la implementación de silvopasturas favorece a la biodiversidad del suelo, incrementa las poblaciones de lombrices y otros organismos beneficiosos, que mejoran la salud del ecosistema.

Porta (1999) asegura que un suelo franco corresponde a una mejor textura ya que tiene las proporciones adecuadas de arena, limo y arcilla, lo que genera un efecto de mejor desarrollo y fertilidad para los forrajes. Por otro lado, el pH es un parámetro de alto valor a la hora de sembrar, ya que nos indica si nuestro suelo es ácido o alcalino, dependiendo de ello sus propiedades químicas, físicas y biológicas. Para la FAO (2015), las raíces toman minerales del suelo para crecer; es por eso que el nivel de pH se relaciona directamente con la nutrición y el desarrollo de nuestros cultivos.

Las pruebas de campo para determinar el pH del suelo de la finca dieron como resultado una estimación promedio de 6,8, siendo entonces un suelo de carácter neutro y apto para la siembra y el desarrollo de cultivos. Según el MAGFOR (2018), esto se traduce en una mejora o incremento de los pastizales; por otro lado, es de vital importancia para la producción de granos y cereales con el ganado de carne y asegurar la ganancia de peso y su eficiencia.

La topografía del suelo y más en el sector ganadero juega un papel importante ya que de este varía el tipo de semilla y el tipo de forraje a ofrecer al ganado, es por ello que esta ciencia ayuda a identificar las áreas propensas a la erosión, permitiendo implementar medidas preventivas. Datum-SL (2023) afirma que tener una apropiada delimitación topográfica facilita la planificación y el desarrollo rural, contribuyendo a un uso sostenible de los recursos naturales.

Una topografía bien diseñada no solo puede ayudar a mejorar la productividad, sino que promueve la sostenibilidad.

La finca El Ancla cuenta con un río que atraviesa la propiedad de oeste a este. También existen 3 pozos que son de uso para el ganado y para el consumo de los trabajadores. Vázquez (2018) declara que la gestión de las fuentes hidrográficas y sistemas de captación de agua es una práctica para mejorar el uso del agua.

La protección de las fuentes hídricas naturales es indispensable para conservar los ecosistemas y evitar la contaminación; es por ello que el propietario ha establecido cercas vivas, barreras vegetativas y zonas de amortiguamiento a orillas del río. Sánchez y Ortiz (2017) comentan que esta práctica contribuye a preservar la calidad del agua y reducir la erosión fortaleciendo los servicios ecosistémicos, como la recarga de acuíferos y el mantenimiento de la biodiversidad, que es un factor clave para el equilibrio ambiental y más en las fuentes hídricas en una finca ganadera.

La FAO (2013) declara que las herramientas de índole agropecuario optimizan las tareas cotidianas; el uso de tractores y segadoras permite una labranza eficiente; las sembradoras o abonadoras facilitan la siembra o fertilización en los campos. En el caso de la finca El Ancla, la labranza de la tierra se hace de manera artesanal, usando arado de bueyes, y la siembra se hace manual, por los trabajadores. Es una finca bastante tradicional, las herramientas más utilizadas son: machetes, hacha, macana, pala, pico y martillo.

Gonzales (2017) afirma que el uso de ordeñadoras, picadoras de pasto, mixers o mezcladoras y bebederos automáticos contribuye a una mejora para el bienestar animal, esto para garantizar que la alimentación sea apropiada y balanceada. Por otro lado, los costos de producción y mano de obra se ven reducidos. En la finca existe solo una máquina y es una picadora de martillo con fines de procesar mejor los alimentos y facilitar la operación a la hora de llenar el silo.

Para el CIAT (2019), la implementación del riego tecnificado puede incrementar hasta un 35% de biomasa disponible en los sistemas silvopastoriles del trópico, aumentando así la capacidad de carga y reduciendo la presión sobre los ecosistemas. La finca El Ancla no tiene sistemas de riego o formas de hidratar el pasto en temporada de estrés calórico o cuando las temperaturas aumentan, dejando como resultado pastos lignificados. El uso de riego en pasturas elevaría los

costos de producción ya que se tendría que comprar una bomba o moto bomba, comprar diésel y las boquillas o tubos. Mejía (2021) hace mención del uso racional y controlado de agua mediante sistemas de riego por aspersión, favoreciendo a la planta y sus funciones fisiológicas, pero aumentando los gastos del productor.

La finca cuenta con una base de datos en formato Excel de todo el año y en esta base de datos se refleja el mes de nacimiento, nombre de la madre, número de arete, sexo y mes con mes se actualiza la edad de cada ternero, esto con fines de control interno. La FAO (2018) dice que la trazabilidad permite seguir el historial de cada animal desde su nacimiento hasta su destino final. Estas formas de control facilitan la operación y la identificación de cada animal.

La finca cuenta con 2 bombas de agua; una de ellas es eléctrica de 3/4 de pulgada de capacidad, y la otra es una bomba de mecate, de tracción manual. Antes esta bomba de mecate se utilizaba para llenar la pila de 2000 litros de agua, el tiempo que tardaba el operario eran 2 horas, en su lugar y como parte de los avances e innovaciones tecnológicas para el campo, se optó por adquirir la bomba eléctrica y gracias a esta el llenado de la pila tarda ahora 45 minutos, logrando optimizar tiempo para el operario.

La finca cuenta con una alta diversidad agroecológica de tal modo que hay asociados de pastos con leguminosas, por otro lado, existen asociados de árboles maderables con frutales, estos son usados como cercas vivas y como opción alimenticia para ramoneo. Carballo (2005) dice que las leguminosas son de vital importancia por su alto contenido forrajero, su capacidad de mejora y enriquecer el suelo, gracias a las leguminosas se fija nitrógeno, amortiguando así los impactos atmosféricos del cambio climático.

Cuadro 06. Asocio de pastos-leguminosas.

Nombres de pastos	Nombres de leguminosas
<i>Brachiaria Brizanta</i> (C.V Marandú)	Campanita (<i>Clitoria Ternatea</i>)
<i>Megathyrsus Maximus</i> (Mombaza)	Lotus (<i>Lotus uliginosus</i>)
<i>Brachiaria Dictyoneura</i> (Llanero)	<i>Centrosema Pubescens</i>
<i>Cenchrus Purpureum</i> (Taiwan)	<i>Moringa Oleifera</i>
<i>Diachanthium Aristatum</i> (Anglenton)	Crotalaria (<i>Crotalaria Juncea</i>)

Fuente: Elaboración propia.

La selección de especies forrajeras resistentes a la sequía y la implementación de prácticas de manejo sostenible son fundamentales para sostener la productividad de los agroecosistemas. La finca El Ancla ha sido laboreada con tracción animal, evitando así la contaminación ambiental producto de los gases butanos, emitidos por los motores. Según Molina (2017), en el trópico seco, las especies de *Brachiaria decumbens*, *Cynodon dactylon* y *Paspalum notatum* han demostrado ser más tolerantes ante las condiciones climáticas del pacífico nicaragüense, generando altas cantidades de biomasa lignificada con alto contenido proteico, en comparación con otros tipos de pastos.

El INTA (2022) reporta que la leche representa un 70% del ingreso bruto de muchas pequeñas y grandes fincas familiares en el litoral del Pacífico Sur del país; aquí se puede ver reflejada la importancia como rubro primario.

En la finca El Ancla, la producción de leche y la crianza de terneros son las actividades económicas principales. Esta actividad aumenta los ingresos y la diversifica al mismo tiempo. De acuerdo con Mendoza y Obando (2020), la comercialización de animales jóvenes representa una fuente de liquidez importante y una buena estrategia para cuando las ofertas forrajeras disminuyen, teniendo en cuenta el tamaño y la cantidad que consume cada animal. Los terneros antes de su venta se manejan 20 meses en la finca con un peso promedio entre 180 y 230 kg y la venta de vacas se da por algún problema fisiológico o por antigüedad.

Otras fincas dinamizan de una manera más variada sus ingresos, esto es gracias a prácticas agroindustriales como el procesamiento de derivados lácteos como queso, cuajada, leche agria, crema, otros productos. López y Ruiz (2021) detallan que el añadir valor agregado en la finca mejora los márgenes de ganancias y fortalece la economía rural en regiones como Rivas, donde la ganadería es una de las principales actividades productivas. En la finca El Ancla se estuvo produciendo cuajada, leche agria y queso, pero en la actualidad ya no se realiza.

7.3. Comportamiento económico de la actividad productiva

En las explotaciones ganaderas nicaragüenses, el financiamiento es ofrecido por entidades bancarias y microfinancieras existentes en todo el país. En el contexto de la finca en estudio, hasta la fecha no se ha necesitado ningún tipo de crédito; todos los fondos que fueron utilizados para adquirir la propiedad provenían del ahorro familiar del fundador y el nuevo dueño expresa que “trabajar con el dinero del banco es trabajar para ellos y no para uno mismo”. El BCIE (2022) justifica que esta forma de pensar se debe a los altos intereses que para un pequeño productor le es difícil garantizar.

Las fuentes de financiamiento son fundamentales para el desarrollo y sostenibilidad de las fincas ganaderas en Nicaragua, facilitan la adopción de tecnologías sostenibles que mejoran la infraestructura, el bienestar animal y permiten la gestión de riesgos. Bolsagro (2016) dice que estos préstamos se ejecutan debido a la importancia del sector agropecuario en el Producto Interno Bruto (PIB) del país. No obstante, existe una baja colocación de crédito agropecuario, esta baja participación se da por los factores de riesgo, factores climáticos, volatilidad de los precios de insumos en el mercado y la falta de garantías, lo que limita las inversiones y una modernización en el sector.

El control de ingresos y egresos juega un papel importante en toda finca agropecuaria, esto con el fin de valorar e identificar qué tan sostenible es la unidad productiva. En la finca El Ancla no se realiza ningún control del movimiento financiero, únicamente se cuenta con el registro del hato ganadero y de la producción de leche por vaca. Esto es una desventaja para la finca ya que no se sabe si se están generando ganancias o pérdidas dentro del sistema, siendo esto una limitante para la toma de decisiones estratégicas. Ganadero (2023) hace énfasis en que la sistematización de los registros ganaderos no solo mejora la organización de la información, sino que influye en la generación de la toma de decisiones, para así aumentar la productividad y el alcance para con sus niveles de proyección.

Un estudio realizado por la UNAN (2021) hace hincapié en el uso de sistemas contables adecuados y adaptados a las cooperativas agropecuarias nicaragüenses que contribuyan significativamente al fortalecimiento económico de los agroecosistemas, mejorando la planificación y evolución financiera. La contabilidad agropecuaria no es solo facturas o deudas

por pagar, también permite medir la rentabilidad y evaluar la eficiencia del sistema. Como parte de las áreas organizativas de las fincas ganaderas, están la parte del control financiero o control de costos productivos dentro del sistema, los siguientes datos financieros fueron los que se lograron recolectar en el período (2023-2024) en la finca El Ancla:

Cuadro 07. Costos productivos de la finca en córdobas.

Rubro	U.M	Cantidad aprovechada	Inversión	Ingreso total	Utilidad Total
Leche	Litro	30	10,000	29,700	19,700
Terneros	Unidad	8	5,000	136,000	131,000
Vacas	Unidad	5	4,000	200,000	196,000

Fuente: Elaboración propia.

VII. CONCLUSIONES

Como conclusiones específicas generadas a partir del proceso de investigación se presentan las siguientes:

El agroecosistema El Ancla refleja una realidad común en el sector ganadero de la zona del istmo de Rivas en donde la productividad y el trabajo dependen de pocos trabajadores con experiencia empírica, apoyados ocasionalmente por colaboradores de temporada, pero limitados por la baja escolaridad, la escasa capacitación técnica y la poca inclusión de la mujer en labores productivas. Sin embargo, la finca demuestra que tiene fortalezas al aplicar prácticas sostenibles, el fomento de alianzas con cooperativas, el adquirir e implementar tecnologías reproductivas y promover responsabilidad ambiental, lo que indica, que a pesar de que el agroecosistema tiene debilidades estructurales, existe un potencial de crecimiento y de autosostenibilidad siempre que se garantice mayor capacitación, integración social y apoyo institucional.

En la Finca El Ancla, la abundante biodiversidad, el uso de las prácticas agroforestales y la conservación ambiental aportan resiliencia y sostenibilidad a largo plazo; no obstante, la escasa tecnificación, la ausencia de planes de rotación eficientes y el bajo aprovechamiento de la genética animal restringen la eficiencia productiva y, a su vez, los ingresos. La finca enfrenta el reto de equilibrar su enfoque tradicional y empírico con la incorporación gradual de tecnologías y buenas prácticas ganaderas que optimicen recursos y eleven sus rendimientos de producción. Una estrategia de capacitación continua, el fortalecimiento del manejo forrajero, reproductivo y el retomar la producción de derivados lácteos, pueden construir pilares para mejorar la rentabilidad y dinamismo de la finca, para poder llegar a consolidar un modelo productivo sostenible.

Es notable que la finca haya logrado sostenerse mediante autofinanciamiento familiar, pero se hace necesario un sistema contable estructurado, ya que su ausencia representa una debilidad significativa que limita la capacidad de evaluar con precisión la rentabilidad real, la eficiencia de los procesos y la sostenibilidad financiera a largo plazo.

El análisis de los datos contables refleja que se obtienen mejores y mayores beneficios en la venta de animales, mientras que la producción de leche aporta menos márgenes, lo que orienta hacia la necesidad de diversificar ingresos y optimizar los costos.

VIII. RECOMENDACIONES

Debido a la importancia de la mejora constante en los procesos de investigación, se proponen las siguientes recomendaciones específicas.

- Fortalecer la capacitación técnica de los trabajadores para mejorar el manejo y las operaciones con el ganado, el implemento de tecnologías y la eficiencia productiva.
- Impulsar programas de educación y formación orientados a superar la baja escolaridad de los trabajadores de la finca.
- Promover la inclusión de la mujer en las labores productivas de la finca.
- Gestionar mayor apoyo institucional y técnico.
- Impulsar la tecnificación progresiva de la finca incorporando tecnologías accesibles.
- Diseñar e implementar planes de rotación de potreros eficientes que favorezcan la productividad.
- Retomar la agroindustrialización de los derivados lácteos como estrategia de diversificar ingresos y valor agregado.
- Analizar y rediseñar un modelo productivo sostenible que equilibre las prácticas tradicionales y las innovaciones tecnológicas.
- Implementar un sistema contable formal adaptado a la finca.
- Optimizar los costos de producción identificando las áreas de gastos innecesarios.
- Explorar opciones de financiamiento.
- Planificar y realizar proyecciones a corto y largo plazo para tener estrategias de inversión, tecnificación y crecimiento.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Acosta A, D. (22 de octubre de 2017). Lineamientos de política para el desarrollo sostenible del sector ganadero. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3764s.pdf>.

Aguirre, M. (2015). Manejo de pastoreo en sistemas ganaderos. *Revista de Ganadería y Agroindustria*, 115-122.

Alegre, J., & Tamayo, C. (2022). Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable. Ecuador.

Alejando Acosta, T. D. (2014). Lineamiento de políticas para el desarrollo sostenible del sector ganadero. FAO.

Altieri. (1987). *Agroecology. The Science of Sustainable Agriculture*. Westview Press.

Altieri. (2002). *Agroecology. The Ecology of Sustainable Food Systems*.

Altieri, M. (2001). *Agroecología*. Obtenido de [agroecología: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf](https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf)

Álvarez, M. (2017). Uso de pastos mejorados en la ganadería extensiva. *Journal of Tropical Agriculture*, 102-110.

Andrea, S. (2008). Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona de La Plata, Argentina. Obtenido de [evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona de la plata, Argentina: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/77084292.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/77084292.pdf)

AP. (sf de sf de Sf). Análisis PEST y análisis FODA. Obtenido de [Análisis PEST y análisis FODA: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/pest-y-foda_1563803873.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/pest-y-foda_1563803873.pdf)

Amador (2000) Evaluacion del Impacto de los cambios climáticos sobre el rendimiento potencial del cultivo de la soya (*Glycine max*) en el pacífico de Nicaragua, 26-39.

- Astier (2002) Hacia la recuperación de la vida en el suelo. Revista LEISA,18(3),pp.4-5.
- Araceli, D. (2015). suelos, bases para su manejo y conservación. México: SEMARNART.
- Arbones , E. (1991). Ingeniería de sistemas. marcombo. doi: <https://toaz.info/doc-view-3>
- Arrambie. (marzo de 2004). Los ganaderos y la capacitación. Obtenido de https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R109/R109_04.pdf
- Baez. (2009). Anestro postparto en ganado bovino. MZV Córdoba, 1867-1875.
- Bank, W. (2016). World Development Report.
- Barbosa. (2008). La higiene en el ordeño. Prácticas para mejorar la calidad de la leche, 51-62.
- BCIE. (2022). Banco Centroamericano de Integración Económica.
- BCN. (2012). Cuadros de Anuario de Estadísticas Macroeconómicas. Nicaragua: BCN.
- Bell. (2004). The Role of vitamins in livestock nutrition. Animal Feed Science and technology, 5 - 15.
- Benítez, G., Alvarado, G., Ortiz, G., Sangabriel, W., & Lara Domínguez, A. L. (26 de junio de 2016). EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA REGIÓN DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO. Obtenido de EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA REGIÓN DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/588-ALVARADO-41-9.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/588-ALVARADO-41-9.pdf)
- Bifani, P. (1997). Medio Ambiente y desarrollo. Obtenido de Medio Ambiente y Desarrollo: <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Blum. (2006). -Soil Resources The basic of Human Society and the enviroment. USA.
- Bolivar, H. (1 de enero de 2011). METODOLOGÍAS E INDICADORES DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS AGRÍCOLAS. Venezuela, Zulia, Zulia.
- Bolsagro. (2016). Importancia del crédito para el desarrollo agropecuario en Nicaragua.

- Brandy, & Weil. (2016). The nature and properties of soils.
- Brown, L. (1967). El hombre la tierra y los alimentos. UTEHA.
- Burger. (1980). Fiel Museum of Natural History. Flora costarricensis.
- Cabrera, A. (2023). Caracterización de Sistemas Productivos. Chaco, Paraguay, Paraguay. Obtenido de Caracterización de Sistemas Productivos.
- Camero. (2014). Efecto de las prácticas de conservación de suelos en la biodiversidad del suelo en fincas ganaderas. Agroecología y Biodiversidad.
- Campos. (2017). Los sistemas silvopastoriles. estrategia de manejo sostenible en la ganadería nicaragüense, 789-802.
- Carballo. (2005). Manejo de pastos. Managua: UNA.
- Castellano, O. F. (2011). Análisis de tendencias de la información hacia la innovación. Bogotá, Colombia.
- Castillo, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. Obtenido de sistema de producción agrícola sostenible: <file:///C:/Users/dibar/Dropbox/UNIAV/Tesis/Dialnet-SistemasDeProduccionAgricolaSostenible-4835851.pdf>
- Castillo, M. (2007). La Educación Rural Nicaragüense: Hacia un diagnóstico de sus desafíos y posibilidades. Nicaragua: Servicio Holandés de Cooperación.
- Castro. (1984). Producción Bovina. EUNED.
- Castro. (2015). Mejoramiento genético de la raza brahman. Universidad de Chiapas.
- CENAGRO. (2001). Obtenido de Censo Nacional Agropecuario: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inide.gob.ni/docu/cenagro/perfiles/80%20Rivas.pdf>
- Chang. (1968). Climate and agriculture. Chicago: Aldine Pub.
- Chape, J. (2008). The World's Protected areas. Status Values and prospects on the 21st century.
- Checkland. (1994). Los sistemas de información. El colegio de Sonora.

CIAT. (2019). Riego y manejo forrajero en sistemas silvopastoriles del trópico seco. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Contreras. (2020). Acumulación de carbono en suelos bajo sistemas silvopastoriles en el trópico. Investigación Agropecuaria, 78-89.

Coral, M. (2011). MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS FRENTE A LA EROSIÓN HÍDRICA. Sena.

Cordero. (2018). Metodos de estimación de forraje en sistemas ganaderos. Evaluación de la altura de pasto.

Corea, R. (2022). Senso Forestal Finca El Ancla.

Cortés, F. (2004). Desigualdad Social en América Latina. San José, San José, Costa Rica.

Cruz, G. N., & Jaramillo, C. I. (2016, mayo de 2016). CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LA REGIÓN DEL SUMAPAZ. SUMAPAZ, Sumapaz, Bogotá.

Datum-SL. (2023). Aplicaciones de la topografía en la delimitación de parcelas agrícolas. Obtenido de <https://datum-sl.com/aplicaciones-de-la-topografia-en-la-delimitacion-de-parcelas-agricolas/>

Davis, L. (2000). Crop rotation and their impact on plant diseases and pests. Filed Crops Research.

Dixon. (2017). Farming Systems and proverty. USA: FAO.

Earth, G. (2024). Mapa.

El19digital.com. (viernes 04 de agosto de 2023). www.el19digital.com. Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:143201-nicaragua-conozca-el-estudio-anual-al-hato-del-ganado-bovino-2023>

Escobar, G. (27 de marzo de 1984). Caracterización de sistemas de producción. Obtenido de Caracterización de sistemas de producción: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2653/La_caracterizacion_de_sistemas_de_Produccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Faden, R., & Beauchamp, T. (1986). *History And Theory of Informed Consent*. New York: Oxford University.
- FAO. (2007). *Trabajadores agrícolas. contribución a la agricultura y desarrollo rural sostenible*, 23.
- FAO. (2009). *Estado mundial de la agricultura y la alimentación*.
- FAO. (2010). *Obtenido de guía metodológica para la enseñanza de la alimentación y nutrición*: <https://www.fao.org/3/am283s/am283s.pdf>
- FAO. (2013). *Un motor para el desarrollo sostenible en la agricultura familiar*. FAO.
- FAO. (2014). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. FAO. Obtenido de FAO.
- FAO. (2015). *Estado de los recursos de suelos en el mundo: Resumen técnico*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO.
- FAO. (2017). *The Power of women and Girls*. FAO.
- FAO. (2018). *Guía práctica para su implementación. Trazabilidad animal*.
- FAO. (2020). *State of the world's forest*. FAO.
- FECOPROD. (s.f). *Estrategias de alimentación para vacas lecheras*.
- Fernández (2019). *MANEJO GANADERO A PASTO Y A CORRAL*. Departamento de Agronomía.
- Fernández, P. L. (2022). *Agroecosistema Caracterización*. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires. doi: https://elibro.net/es/ereader/uniav/229304?as_all=sistemas__generales&as_all_op=unaccent__i contains&prev=as
- Ferrer, M., & Rodríguez. (2021). *Impacto en la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. La trazabilidad bovina en la gestión ganadera*.
- Fida. (s.f). *Empoderando a las mujeres de las zonas rurales y sus comunidades*. Fida.

Flores Martínez, D. H. (2017). Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica. Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión. Corpoica.

Frohmann. (2020). Sostenibilidad en el comercio internacional. Cepal 176.

FUSAGRI. (1982). Investigaciones de la Fundación de Servicio para el Agricultor. Maraven S.A.

Ganadero, C. (2023). Sistematización, la mejor manera de llevar registros en la finca ganadera. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/sistematizacion-la-mejor-manera-de-llevar-registros-en-la-finca-ganadera>

García. (2013). Condiciones de salud en trabajadores rurales. Salud pública, 102-115.

García. (2016). El impacto de la capacitación en la calidad de la leche en fincas lecheras. Journal of Dairy Management.

García. (2021). Innovaciones Tecnológicas en trazabilidad bovina. Innovaciones Tecnológicas, 120-133.

Gargoloff. (26 de octubre de 2010). Análisis de la racionalidad ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. Obtenido de Análisis de la racionalidad ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina.: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://orgprints.org/id/eprint/24979/1/Gargoloff_An%C3%A1lisis.pdf

German, E. (1986). CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE FINCA PARA GENERACIÓN Y IDRC-MR182s TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA APROPIADA. Panama.

Giller. (2001). Nitrogen fixation in tropical cropping systems. CAB International.

Giraldo. (2012). Agroecología y sistemas silvopastoriles. Hacia una ganadería sostenible en América Latina., 75-86.

Gleeson. (2007). Sustainability and agriculture. an overview of the issues and emerging concepts, 21-31.

Gliessman. (2015). Agroecología: Ecología de los sistemas agrícolas. McGraw-Hill.

- Gliessman. (2007). Agroecology. The Ecology of sustainable food systems.
- Gliessman. (2015). Ecology of sustainable Food Systems. Agroecology .
- Gomel, L. (2019). Sector Forestal. ESTIMACIÓN DEL EMPLEO Sector Forestal.
- Gómez. (2001). Instituciones y desarrollo rural en Nicaragua.
- Gonzales. (2011). Inseminación artificial en bovinos. Ciencias Agropecuarias.
- Gonzales. (2020). Impacto del manejo de pasturas sobre la calidad del suelo en fincas ganaderas. Soil and Forage Management, 112-120.
- González. (2019). Manejo sostenible forestal de recursos y cambio climático. Journal of environmental management , 25-37.
- Gravina, B., & Leyva, A. (Julio-septiembre de 2012). Utilización de nuevos índices para evaluar la sostenibilidad de un agroecosistema en la República Bolivariana de Venezuela. obtenido de utilización de nuevos índices para evaluar la sostenibilidad de un agroecosistema en la república bolivariana de venezuela: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v33n3/ctr02312.pdf>
- GRSB. (2014). Global Roundtbl for sustainble Beef. GRSB. doi: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://wa.grsbeef.org/Resources/Documents/GRSB%20Principles%20and%20Criteria%20for%20Global%20Sustainable%20Beef_091514.pdf
- Guanajuato, U. d. (20 de octubre de 2017). Sistemas de producción agropecuaria. Obtenido de sistemas de producción Agropecuaria: <https://oa.ugto.mx/wp-content/uploads/2017/10/oa-rg-0001351.pdf>
- Gutierrez. (2021). Estrategias para mejorar el rendimiento de pasturas en la ganadería. Ciencias Agropecuarias, 55-67.
- Harvey. (2008). Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. Conservation Biology.
- Hart, R. (1985). Conceptos básicos sobre Agroecología. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Hernández. (2015). transferencia de embriones, una herramienta para la mejora genética.

Hernández.(2020). Sistemas Abiertos y Cerrados. Obtenido de <https://www.slideshare.net/slideshow/sistema-abiertos-y-sistema-cerrados/240907143>

Hernández Malueños, L. G. (2021). Los sistemas pecuarios. Managua, Managua, Nicaragua. Obtenido de Los Sistemas Pecuarios.

Hernández, R. (2020). Sistemas Cerrados y Abiertos. Obtenido de Sistemas Cerrados y Abiertos: <https://www.slideshare.net/slideshow/sistema-abiertos-y-sistema-cerrados/240907143>

Hudson. (1995). Soil Conservation. Iowa: State University.

Hünnermeyer, & Müller. (1997). Análisis del desarrollo sostenible en Centroamérica: Indicadores para la agricultura y los recursos naturales. //CA. doi: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/14865>

IFAD. (2016). The role of smallholder farmers in sustainable development. International fund for agricultural development.

INAFOR. (2018). Boletín informativo.

INIA. (20 de mayo de 2015). Semana de la Ciencia y Tecnología. Obtenido de <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/EI%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>

INIDE. (2005). Promedio estadístico. Managua.

INIDE. (2012). Anuario estadístico. Managua.

INIFOM. (2011). Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal.

INTA. (2022). Sistemas ganaderos sostenibles en el trópico seco. INTA.

IPCC. (2014). Impacts, adpatation and vulnerability. IPCC.

Jaffe, K. (2022). Raíces de la sinergia. Caracas: Universidad de Durham.

Jaramillo, S. (19 de mayo de 2017). Identificando a los protagonistas: el mapeo de actores como herramienta para el diseño y análisis. Obtenido de Identificando a los protagonistas: el mapeo de actores como herramienta para el diseño y análisis: <https://orb.binghamton.edu/gobernar/vol1/iss1/7/>

Jinman, P. (september de 2012). Farm animal welfare Committee. Obtenido de https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7e0347e5274a2e87daef8e/FAWC_Annual_Review_2012-2013.pdf

Jose. (2009). A sustainable practice for improved land use and climate change mitigation. *Silvopastoral systems in Latin America*;, 421-434.

Konijnenburg , A., & Matarrese , C. (2006). *Agricultura Orgánica*. Argentina: INTA.

L, Murillo; L, Villalobos; F, Sáenz; B, Vargas. (2004). Desarrollo de una matriz de indicadores. Obtenido de Desarrollo de una matriz de indicadores.

Lipper. (2014). *Climate Smart Agriculture*. FAO.

López, J., Martínez, R. y Pérez, A. (2018). Efectos de los bosques en la agricultura. *Ecología y desarrollo*, 45-38.

López, R. (2007). *Sistemas de producción agrícola sostenible en los Andes de Venezuela: Andes, Andes, Venezuela*.

López, & Ruiz. (2021). Agregación de valor en fincas ganaderas mediante la producción artesanal de lácteos. *Economía rural*.

López, & Serralta. (2008). Gestión de residuos ganaderos mediante digestión anaerobia, separación de fases y compostaje. *Ingeniería del Agua*.

López, M., & Gutiérrez, A. (2020). La importancia del aforo en la gestión de pasturas. *Agroforestería Tropical*, 75-85.

Loredo. (2005). *Prácticas para la conservación del suelo*. México: INFAP.

Luquez, C., Nuñez, E., & Olivas, C. (2014). *Desigualdad y pobreza: Nicaragua. Nicaragua: ola financiera*.

M. Herrero, et al. (2010). Revisiting mixed crop-livestock systems. *Science*, 327, 822-825.

M.Dufumier. (1985). *systemes de production et developpement agricole dans le «tiers-monde»*. obtenido de *systemes de production et developpement agricole dans le «tiers-monde»*: [/revues.cirad.fr/index.php/crd/article/view/36439/36132](http://revues.cirad.fr/index.php/crd/article/view/36439/36132)

- MAGA-Guatemala. (2024). Recomendaciones para el cuidado de animales de granja en época de lluvias.
- MAGFOR. (2018). Guía técnica para el manejo sostenible de suelos en sistemas agropecuarios. Managua.
- Martínez. (2019). Impacto del manejo adecuado de pasturas. *Grassland Management*, 88-96.
- Maya. (2011). Suelos, pastos y forrajes. FEDEGAN.
- McGeough. (2018). Impact of legume-based pastures on ecosystem services. *Agricultural Systems*.
- Mejía. (2021). Eficiencia del uso del agua en sistemas ganaderos con riego tecnificado. *Revista Centroamericana de Producción Animal*, 22-30.
- Mejía, & Salazar. (2017). La mujer rural como agente de desarrollo familiar y comunitario. *masaya*.
- Mendez. (2013). Agorecology and sustainable energy systems. *Earthscan*.
- Mendoza, & Obando. (2020). Caracterización productiva de fincas lecheras en el pacífico de nicaragua. *Agropecuaria centroamericana*, 45-53.
- Meyer. (2017). desarrollo de Forestería y economía en comunidades rurales. *Forest policy journal*, 110-124.
- Miller. (2017). Impacto de la caña de azúcar en la producción de leche en vacas lecheras en climas tropicales. *Journal of Dairy Science*.
- Molina, C., & Perrachon, J. (s.f). Sistemas agrícolas –ganaderos. *Recursos naturales*.
- Monger. (2018). Agroforestry practices and their role in enhancing the sustainability of agricultural landscapes. *Environmental Management*.
- Montenegro, Zabrozo, & Baca. (2015). Modelos de impacto en la agricultura teniendo en cuenta los escenarios del cambio climático. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 1-50.
- Montoya. (2020). La importancia de la evaluación reproductiva del toro.

- Mora. (2024). administración eficiente y eficaz de las organizaciones para la competitividad sostenible local. Ambato, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Müller. (2018). Agroforestry and crop diversification for climate change migration. Evidence from experimental plots in tropical regions, 72-85.
- Müller, S. (1996). ¿Cómo medir la sostenibilidad?: una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. IICA. doi:chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/9857/BVE20057971e.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Mundial, B. (2018). World Development Report. World Bank.
- Muñoz. (1997). CORPOICA. Implementación de un sistema de asistencia técnica.
- Muradian. (2003). Collective action and the globalization of agricultural. International Food policy research institute.
- Murga, A. (2023). Voz sostenible. Cátedra UNESCO.
- Murgueitio. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of Latin American cattle raching lands. Forest Ecology and Management, 1654-1663.
- Murillo. (2004). Un acercamiento integrado para determinar la sostenibilidad de granjas lecheras de Costa Rica. Livestock Research for Rural Development.
- Navarrete, S. (2011). Naturaleza y utilidad de los indicadores de la calidad del suelo. Fertilab.
- OIE. (2019). Bienestar animal y sistema de producción de ganado vacuno de carne. North America: OIE.
- OIT. (2002). El trabajo decente. Conferencia Internacional del Trabajo.
- ONU. (2008). LA mujer en el 2000 y después. ONU.
- Ortiz, M. (2016). GUÍA PARA CONFECCIONAR UN MAPEO DE ACTORES: Bases conceptuales y metodológicas. Cambio Democrático.
- Osiru, W. &. (1972). Studies on mixtures of maize and beans with particular reference to plant population. J.Agri.

Ostrom, E. (1999). Political Economy: A Framework. Rowman & Littlefield Publishers INC. doi:

https://books.google.com.ni/books?hl=es&lr=&id=qSKeDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=An+Institutional+Framework+for+Policy+Analysis+and+Design&ots=aQ5AZbsl9I&sig=OQDbDpJP0yqmu8PCxqPvIlfDjo8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Oxfam. (2014). Working for the few: Political capture and economic inequality. Oxfam International.

Palacios, M. (Julio de 2019). Bases técnicas para la formulación de la política nacional de ganadería bovina sostenible – Colombia (btpngbs). obtenido de chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/68e837e3-2754-4d3f-910a-6f209286c397/content

Parrott. (2008). Agroindustry in developing economies. Opportunities and Constraints.

Pejenaute. (2012). Evolución de la viabilidad de una planta de biogás en una ganadería de Navarra. Navarra: Universidad de Navarra.

Perez. (2019). Ecosystem Service in Agroecosystems. Agronomy for Sustainable Development, 39(2).

Perfecto. (2009). Linking Agriculture, Conservation, and Food Sovereignty. Nature's Matrix.

Porta. (1999). Edafología para la agricultura y medio ambiente. México: Mundiprensa.

Prichard. (2007). The impact of anthelmintic resistance on livestock production. Veterinary Parasitology.

Primack. (2010). Essentials Of Conservation Biology. Sinauer.

Putnam. (2000). "Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community.

Ramírez, J. (S.f). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas.

Ravetta. (2012). La formación de operarios como factor clave para la mejora de la calidad de la leche. Revista Internacional de Ciencias Veterinarias.

- Reeve. (2010). Legumes and crop rotation. In soil fertility and fertilizers.
- Reid, W. (2005). Ecosystems and human well-being. USA: World resources Institute .
- Ríos, E., & González, I. (2015). Suelos, bases para su manejo y conservación. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu).
- Rios, & Delgado. (2006). Evaluación de la eficacia de las obras de conservación de suelos en fincas ganaderas del trópico alto colombiano. Ciencias Ambientales.
- Rivera, I. (2000). Evolución del posible cambio climático sobre el rendimiento del cultivo. Managua: UNA.
- Rodgers. (1962). Diffusion of innovations. Macmillan Publishing.
- Rodríguez. (2013). La educación y su impacto en la apropiación de prácticas de manejo ganadero en zonas rurales. Desarrollo rural, 54-63.
- Rodríguez. (2018). Fertilización de suelos y manejo de pastizales. Agropecuarias.
- Rodríguez. (2019). El ensilaje de la caña de azúcar su valor. Dairy and animal nutrition.
- Rodríguez. (2022). La trazabilidad bovina en la ganadería sostenible. Revista de Ganadería y Sostenibilidad.
- Rojas, J., & Ramírez, J. (2012). Aporte para el desarrollo rural en la región Centro Norte de Nicaragua. Nicaragua: aldea.
- Román A, s. I. (2017). Cambio climático en el sector ganadero. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://funides.com/wp-content/uploads/2017/04/cambio-climatico-sector-ganadero-nicaragua-abril-2017.pdf
- Ronnie. (2018). Diagnóstico del Sector Forestal en Nicaragua.
- Salazar, C. (2010). Calidad de vida relacionada con la salud en mujeres trabajadoras del sector informal que habitan el asentamiento Laura Simmonds de la quebrada Pubus de Popayán. Colombia: Institución Universitaria Iberoamericana.

Salazar José, García José, Rodríguez René, Calero Arsenio, Morales Antonio, Valverde Orlando. (2017). Evaluación Agroecológica de dos agroecosistemas con granos básicos en Diriamba y dos en Chinandega. Diriamba y Chinandega, Nicaragua.

Samper, M. (2020). Contribuciones de los agroecosistemas campesinos.

Sánchez. (2019). Manejo y rendimiento de las pasturas en sistemas ganaderos tropicales. Agropecuaria.

Sánchez. (2020). sistemas silvopastoriles SSP como alternativa sostenible. Colombia.

Sánchez y Ortiz. (2017). Manejo integrado de cuencas hidrográficas en fincas agropecuarias. Agroecología Latinoamericana, 23-30.

Santos. (2017). Impacto de la adaptación de razas tropicales en la producción de leche en el trópico. Revista Brasileira de Zootecnia, 789-796.

Sarandón, S., & Flores, C. (2009). EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN AGROECOSISTEMAS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA. La Plata, Buenos Aires, Argentina: NLP. Comisión de Investigaciones Científicas,

Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). Agroecología: bases teóricas. Universidad de la Plata.

Schroth. (2004). Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes. Island Press.

Serrano, & Mantecón. (2003). Bases para un desarrollo ganadero sostenible. Revista española de estudios agrosociales y pesqueros.

Smith, S., & Read, D. (2008). Mycorrhizal Symbiosis. New York: ELSEVIER.

SNSCR. (2022). Ante el incremento de lluvias de los próximos días, SENASA emite recomendaciones para el manejo de animales de producción y de compañía.

M. d. (2008). Diagnóstico nacional de condiciones de salud y trabajo de las personas ocupadas en el sector informal de la economía de 20 departamentos de Colombia y propuesta de monitoreo de estas condiciones. Medellín: Ministerio de la Protección Social.

Solberg, S. (2004). diagnóstico ambiental y capacitación sobre el manejo de desechos orgánicos en la cadena productiva ganadera. sun mountain international consulting smic.

Solórzano et al. (2020). Hacia una ganadería sustentable. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/14347/BVE21030049e.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Stainer, G. (1995). Planeación estratégica steiner. México, Sonora, México.

Stephen. (2014). The Ecology of Sustainable Food. Agroecology .

Stupino. (2014). Biodiversidad. Diversidad vegetal espontánea en agroecosistemas hortícolas de La Plata.

Suárez , S. (2018). Ecosistema y sustentabilidad ambiental. Cuba.

Talancon, H. (enero-junio de 2007). Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Xalapa, Xalapa, México.

Tito. (s.f). Alimentación de vacas lecheras.

Topográfica. (2023). La relevancia de los estudios topográficos en la gestión de proyectos agrícolas en Costa Rica. Obtenido de <https://www.topograficacr.com/la-relevancia-de-los-estudios-topograficos-en-la-gestion-de-proyectos-agricolas-en-costa-rica>

Trabajo, M. d. (2017). Ministerio de Protección Social. Colombia: Ministerio del Trabajo de Colombia.

Trabajo, O. I. (2002). El trabajo decente y la economía informal. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

Trujillo, R. (S.f). LOS ANIMALES EN LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS. Obtenido de http://doctoradoagroecologia2010.pbworks.com/f/Los+animales+en+los+Sis+Agroecologicos+_libro_.pdf

UNAN. (2021). Implementación de sistemas contables en el crecimiento económico y productivo de las cooperativas agroindustriales. Managua.

Uribe Galvis, C. P. (2017). Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica. Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos. Corpoica.

Valencia, C. I. (s.f). Fundamentos teóricos de la caracterización de sistemas de producción agropecuarios. Corpoica. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/32621/39647_23643.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas. (2020). Forrajes con fuentes energéticas para optimizar la producción ganadera. nutrición animal.

Vázquez, L., & Hortensia, M. (2015). Propuesta metodológica para la evaluación del proceso de reconversión agroecológica. obtenido de propuesta metodológica para la evaluación del proceso de reconversión agroecológica: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300721/216141>

Vázquez. (2018). manejo de cuencas hidrográficas. Environmental management, 51.

Vélez de López, M. T. (2014). Sostenibilidad Ambiental: Nuestra última frontera. Obtenido de Sostenibilidad Ambiental: Nuestra última frontera: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4814/Sostenibilidad%20ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Verdezoto, V. H. (2 de julio de 2018). Caracterización de Sistemas de Producción Agropecuarios en el proyecto de riego Guarguallá-Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. cantón Riobamba, Guarguallá-Licto, Ecuador.

Vilaboa. (octubre de 2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. Obtenido de Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/939/93911243005.

Vivas, E. (2010). ECONOMÍA AGRARIA. Managua: UNA.

Zambrano. (2022). Influencia de las fases lunares en la presentación del celo y parto de bovinos. Agroecosistemas, 48-55.

Zuniga & Trejos. (2014). Medición de la contribución de la Bioeconomía. Caso Nicaragua Universitaria.

X. ANEXOS



Imagen 01. Establo o comedero para el ganado, galera de ordeño y corral de ternero.



Imagen 02. Corrales.



Imagen 03. Pozo de la finca y pila para el ganado.



Imagen 04. Silo bunker de 40 toneladas.



Imagen 05. Areas de pasto de corte.



Imagen 06. Aforo en potrero.



Imagen 07. Pruebas de textura de suelo.



Imagen 08. Sistema silvopastoril de la finca.