

ESTUDIO DE CASOS

Sistemas de **PRODUCCIÓN AGRÍCOLA** de Unidades de Producciones Agropecuarias (UPAs) del Carchi



*Segundo Ramiro Mora,
Teresa Cuaical
Cecilia Ayala.*

ISBN: 978-9907-818-25-3



9 789907 818253



Estudio de casos

Sistemas de Producción Agrícola de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) del Carchi

Autores:

Segundo Ramiro Mora Quilismal

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0487-4883>

Correo: segundo.mora@upec.edu.ec

Filial: Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Emma Teresa Cuaical Galárraga

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6636-4515>

Correo: emma.cuaical@upec.edu.ec

Filial: Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Martha Cecilia Ayala Lomas

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9829-0493>

Correo: Martha.ayala@docentes.educacion.edu.ec

Filial: Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Editorial “ACACFESA SAS”

La presente obra fue revisada por 2 pares académicos externos ciegos conforme al proceso editorial de ACACFESA SAS.

Los rigurosos procedimientos editoriales de ACACFESA SAS garantizan la selección de manuscritos por sus aportes significativos al conocimiento y cualidades científicas.

Editorial: ACACFESA SAS.

Sello editorial: 978-9907-818-25

Teléfono: (+593) 998955446

Web: <https://acacfesa.com/editorial/index.php/1>

ISBN: 978-9907-818-25-3

Doi: <https://doi.org/10.70577/3by6yf66/ACACFESA.EDITORIAL>

Año: Junio 2026

Aviso Legal

El contenido de esta obra, que incluye ilustraciones, textos, tablas, gráficos, cuadros y referencias bibliográficas, es responsabilidad única del autor(a) o autores. Lo que se ha dicho, los criterios y los datos no reflejan necesariamente la posición institucional ni el pensamiento de la Editorial ACACFESA SAS.

Derechos de Autor ©

Este documento se publica conforme los términos y condiciones de la EDITORIAL ACACFESA SAS



Esta obra está bajo una licencia internacional

[Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La "Editorial ACACFESA SAS " y todos sus autores tienen la propiedad única de los derechos de autor y de propiedad intelectual e industrial relacionados con el contenido de esta publicación. La reproducción total o parcial de esta obra, su almacenamiento en sistemas informáticos, su tratamiento digital y cualquier tipo de distribución, transmisión o comunicación pública por medios electrónicos, ópticos, mecánicos, químicos, fotográficos o de grabación están prohibidos. Esto se encuentra bajo las sanciones que establece la legislación vigente a menos que se cuente con la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Queda excluido únicamente el uso con fines académicos o de investigación científica, siempre que no busque objetivos comerciales y se ejecute sin remuneración, debiendo mencionarse en todo momento a la fuente editorial correspondiente. Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en los diferentes capítulos, las cuales no necesariamente representan el punto de vista institucional de la editorial.

Constancia de Arbitraje

La Editorial ACACFESA SAS, certifica que este libro es el resultado de un estudio llevado a cabo por los autores, el cual fue evaluado por jurados expertos bajo el sistema de Revisión de Pares Externos, tanto en contenido como en forma. Asimismo, se llevó a cabo un análisis del método de investigación, paradigma y enfoque; a partir de la matriz epistémica adoptada por los autores, utilizando las normas APA, Séptima Edición y el proceso de antiplagio en línea turnitinedu para asegurar que la obra fuera científica.

Calle García Jonás Sneider

Nombre del revisor/a 1

Morejón Santistevan Maryuri Elizabeth

Nombre del revisor/a 1

Prólogo

Los sistemas de producción agropecuaria del Carchi representan una base territorial de aprendizaje, innovación y generación de ingresos rurales. Su estudio exige mirar simultáneamente la estructura de recursos, el manejo técnico, la organización del trabajo, la composición del hato, la disponibilidad de pasturas, el costo de los cultivos y la relación entre inversión, producción e ingreso.

Esta obra parte de un material de aula y lo transforma en un documento técnico organizado. El propósito no es sustituir el trabajo de campo original, sino corregir su presentación, mejorar su coherencia conceptual y facilitar su uso en procesos de enseñanza, extensión y análisis de sistemas productivos. La lectura debe enfocarse en la utilidad práctica de las fichas, tablas e interpretaciones para ordenar la información real de las UPA.

La agricultura sostenible, en sentido amplio, requiere productividad, rentabilidad, salud ambiental y equidad social, criterios que la FAO vincula con la seguridad alimentaria y el desarrollo rural. En los casos analizados, estos principios se expresan de forma concreta en la necesidad de mejorar registros, reducir pérdidas, conservar recursos, priorizar inversiones y fortalecer decisiones basadas en datos.

Tabla de contenido

Prólogo	v
Tabla de contenido	vi
Índice de tablas	xi
Resumen Ejecutivo	xiii
Objetivos del libro	xiv
Objetivo general.....	xiv
Objetivos específicos.....	xiv
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Contextualización del estudio	1
1.2 Problema de investigación	1
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos	2
1.5 Alcance y limitaciones	2
CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	4
2.1 Conceptualización de sistemas de producción agrícola.....	4
2.2 Tipologías de sistemas productivos	4
2.2.1 Sistemas tradicionales.....	5
2.2.2 Sistemas tecnificados.....	5
2.2.3 Sistemas sostenibles	6
2.3 Enfoque de sostenibilidad y agroecología	6
2.4 Importancia económica y social en el Ecuador	7
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CASOS.....	8
3.1 Tipo de investigación	8

3.2 Diseño metodológico	8
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	8
3.3.1 Observación directa	9
3.3.2 Entrevistas	9
3.3.3 Registro de información productiva	9
3.4 Variables de análisis	9
3.4.1 Variables productivas	10
3.4.2 Variables económicas	10
3.4.3 Variables técnicas.....	10
3.5 Procedimiento de análisis de datos	11
3.6 Caracterización general de las UPA del Carchi.....	11
3.6.1 Ubicación geográfica	11
3.6.2 Condiciones agroclimáticas	11
3.6.3 Estructura productiva regional	12
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO.....	13
4.1 CASO - HACIENDA EL PALOMAR.....	13
4.1.1 Descripción general de la UPA	13
4.1.2 Componentes del sistema productivo	14
4.1.3 Análisis técnico-productivo	14
4.1.4 Análisis económico	15
4.1.5 Problemas identificados	16
4.1.6 Proyección productiva	17
4.1.7 Recomendaciones específicas	17
4.1.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	18
4.2 CASO - RANCHO SAN FRANCISCO	18

4.2.1 Descripción general de la UPA	18
4.2.2 Componentes del sistema productivo	19
4.2.3 Análisis técnico-productivo	20
4.2.4 Análisis económico	20
4.2.5 Problemas identificados	21
4.2.6 Proyección productiva	22
4.2.7 Recomendaciones específicas	22
4.2.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	23
4.3 CASO - UPA LA FLORIDA	23
4.3.1 Descripción general de la UPA	23
4.3.2 Componentes del sistema productivo	24
4.3.3 Análisis técnico-productivo	25
4.3.4 Análisis económico	25
4.3.5 Problemas identificados	26
4.3.6 Proyección productiva	27
4.3.7 Recomendaciones específicas	28
4.3.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	28
4.4 CASO - HACIENDA MAGNOLIAS	29
4.4.1 Descripción general de la UPA	29
4.4.2 Componentes del sistema productivo	29
4.4.3 Análisis técnico-productivo	30
4.4.4 Análisis económico	31
4.4.5 Problemas identificados	32
4.4.6 Proyección productiva	32
4.4.7 Recomendaciones específicas	33

4.4.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	34
4.5 CASO - FINCA LOS HELECHOS	34
4.5.1 Descripción general de la UPA	34
4.5.2 Componentes del sistema productivo	35
4.5.3 Análisis técnico-productivo	36
4.5.4 Análisis económico	36
4.5.5 Problemas identificados	37
4.5.6 Proyección productiva	38
4.5.7 Recomendaciones específicas.....	39
4.5.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	39
4.6 CASO - FINCA AGROTURÍSTICA MORITAS	40
4.6.1 Descripción general de la UPA	40
4.6.2 Componentes del sistema productivo	40
4.6.3 Análisis técnico-productivo	41
4.6.4 Análisis económico	42
4.6.5 Problemas identificados	43
4.6.6 Proyección productiva	44
4.6.7 Recomendaciones específicas.....	44
4.6.8 Ficha de seguimiento recomendada.....	45
4.7 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UPA.....	45
4.7.1 Comparación de sistemas productivos	45
4.7.2 Comparación económica	45
4.7.3 Niveles de tecnificación	46
4.7.4 Eficiencia productiva	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48

5.1 Conclusiones generales	48
5.2 Recomendaciones	48
Glosario técnico.....	49
ANEXOS.....	50
Anexo A. Ficha técnica estandarizada para levantamiento de UPA.....	50
Anexo B. Matriz de correcciones aplicadas	50
Anexo C. Plantilla de estado de resultados por componente	51
Anexo D. Lista de control para revisión final de un libro agrícola técnico	51
Referencias	52

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Síntesis ejecutiva de las UPA analizadas</i>	xiv
Tabla 2	<i>Variables mínimas para el análisis de UPA</i>	10
Tabla 3	<i>Ficha de identificación de Hacienda El Palomar</i>	13
Tabla 4	<i>Componentes productivos y económicos de Hacienda El Palomar</i>	14
Tabla 5	<i>Indicadores recomendados para Hacienda El Palomar</i>	15
Tabla 6	<i>Criterios de depuración económica para Hacienda El Palomar</i>	16
Tabla 7	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en Hacienda El Palomar</i>	16
Tabla 8	<i>Ficha mensual de seguimiento para Hacienda El Palomar</i>	18
Tabla 9	<i>Ficha de identificación de Rancho San Francisco</i>	19
Tabla 10	<i>Componentes productivos y económicos de Rancho San Francisco</i>	19
Tabla 11	<i>Indicadores recomendados para Rancho San Francisco</i>	20
Tabla 10	<i>Criterios de depuración económica para Rancho San Francisco</i>	21
Tabla 13	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en Rancho San Francisco</i>	21
Tabla 14	<i>Proyecciones y criterio técnico de Rancho San Francisco</i>	22
Tabla 15	<i>Ficha mensual de seguimiento para Rancho San Francisco</i>	23
Tabla 16	<i>Ficha de identificación de UPA La Florida</i>	24
Tabla 17	<i>Componentes productivos y económicos de UPA La Florida</i>	24
Tabla 18	<i>Indicadores recomendados para UPA La Florida</i>	25
Tabla 19	<i>Criterios de depuración económica para UPA La Florida</i>	26
Tabla 20	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en UPA La Florida</i>	27
Tabla 21	<i>Proyecciones y criterio técnico de UPA La Florida</i>	27
Tabla 22	<i>Ficha mensual de seguimiento para UPA La Florida</i>	28
Tabla 23	<i>Ficha de identificación de Hacienda Magnolias</i>	29
Tabla 24	<i>Componentes productivos y económicos de Hacienda Magnolias</i>	30
Tabla 25	<i>Indicadores recomendados para Hacienda Magnolias</i>	31
Tabla 26	<i>Criterios de depuración económica para Hacienda Magnolias</i>	31
Tabla 27	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en Hacienda Magnolias</i>	32
Tabla 28	<i>Proyecciones y criterio técnico de Hacienda Magnolias</i>	33
Tabla 29	<i>Ficha mensual de seguimiento para Hacienda Magnolias</i>	34
Tabla 30	<i>Ficha de identificación de Finca Los Helechos</i>	35

Tabla 31	<i>Componentes productivos y económicos de Finca Los Helechos</i>	35
Tabla 32	<i>Indicadores recomendados para Finca Los Helechos</i>	36
Tabla 33	<i>Criterios de depuración económica para Finca Los Helechos</i>	37
Tabla 34	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en Finca Los Helechos</i>	38
Tabla 35	<i>Proyecciones y criterio técnico de Finca Los Helechos</i>	38
Tabla 36	<i>Ficha mensual de seguimiento para Finca Los Helechos</i>	39
Tabla 37	<i>Ficha de identificación de Finca Agroturística Moritas</i>	40
Tabla 38	<i>Componentes productivos y económicos de Finca Agroturística Moritas</i>	41
Tabla 39	<i>Indicadores recomendados para Finca Agroturística Moritas</i>	42
Tabla 40	<i>Criterios de depuración económica para Finca Agroturística Moritas</i>	43
Tabla 41	<i>Matriz de problemas y efecto técnico en Finca Agroturística Moritas</i>	43
Tabla 42	<i>Proyecciones y criterio técnico de Finca Agroturística Moritas</i>	44
Tabla 43	<i>Ficha mensual de seguimiento para Finca Agroturística Moritas</i>	45
Tabla 10	<i>Comparación general de las UPA analizadas</i>	47
Tabla 10	<i>Matriz de indicadores mínimos para futuras comparaciones</i>	47
Tabla 46	<i>Glosario técnico aplicado al estudio de UPA</i>	49
Tabla 47	<i>Formato recomendado para ficha de levantamiento de información</i>	50
Tabla 48	<i>Correcciones y técnicas aplicadas</i>	50
Tabla 49	<i>Estructura mínima para estado de resultados de una UPA</i>	51

Resumen Ejecutivo

El estudio caracteriza seis Unidades de Producción Agropecuaria localizadas en la provincia del Carchi: Hacienda El Palomar, Rancho San Francisco, UPA La Florida, Hacienda Magnolias, Finca Los Helechos y Finca Agroturística Moritas. Las unidades presentan sistemas mixtos con predominio de la producción lechera, cultivos de papa, pasturas, animales menores, maquinaria agrícola, infraestructura y proyecciones de tecnificación.

Los resultados muestran que la información disponible tiene valor didáctico y técnico, pero requiere depuración para convertirse en una base útil de análisis productivo y económico. Las debilidades del documento base son: redacción informal, tablas generales, de uso heterogéneo de las unidades, ausencia de separación entre costos de inversión y costos operativos, falta de indicadores como costo por litro, margen neto, carga animal o periodo de recuperación, y presencia de valores que requieren verificación aritmética.

La versión corregida estructura el contenido en cinco capítulos y anexos. Se incorporan fundamentos teóricos de sistemas de producción agrícola, una metodología de estudio de casos, fichas técnicas por UPA, análisis de componentes, síntesis económica, problemas identificados, proyecciones productivas, recomendaciones y una matriz comparativa. El enfoque es descriptivo, aplicado y orientado a la mejora de la gestión agropecuaria.

Tabla 1***Síntesis ejecutiva de las UPA analizadas***

UPA	Escala reportada	Orientación productiva	Dato económico/productivo clave
Hacienda El Palomar	40 ha	Sistema mixto con eje lechero y componentes avícola, porcino, pasturas y maquinaria agrícola.	No se reportan litros/vaca/día; el análisis queda condicionado a la falta de registros de producción lechera.
Rancho San Francisco	10 ha	Sistema agropecuario diversificado con lechería, pasturas, cultivo de papa y apicultura.	22 vacas en producción; producción estimada de 418 L/día; 19 L/vaca/día; precio de venta USD 0,50/L.
UPA La Florida	10 ha	Sistema mixto agropecuario con lechería, pasturas, cuyes, aves, papa, hortalizas y herramientas agrícolas.	10 vacas en producción; producción estimada de 155 L/día; 15,5 L/vaca/día; precio de venta USD 0,42/L.
Hacienda Magnolias	100 ha	Sistema lechero tecnificado con ganado Jersey y Holstein, maquinaria, infraestructura, equipos de ordeño y manejo reproductivo.	No se reporta producción diaria de leche; el análisis económico se basa en inversión y estructura de activos.
Finca Los Helechos	5 ha	Sistema diversificado con hato lechero, porcinos, cuyes, aves, mezclas forrajeras, papa, infraestructura y equipos.	Producción mensual de leche reportada de 2.100 L; precio de USD 0,48/L; ingreso mensual por leche de USD 1.008,00.
Finca Agroturística Moritas	19.790 m ²	Sistema agroturístico con componentes de infraestructura, herramientas, museo, enseres, abono orgánico, cuyes, aves y proyecciones de diversificación.	No se reporta producción agrícola o pecuaria consolidada; el caso se orienta a valoración de activos y proyecciones agroturísticas.

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

Objetivos del libro**Objetivo general**

Caracterizar técnica, productiva y económicamente sistemas de producción agrícola y pecuaria de Unidades de Producción Agropecuaria del Carchi, mediante estudios de caso reorganizados académicamente, para disponer de un material didáctico y aplicado que contribuya a la gestión productiva, la evaluación económica y la toma de decisiones en campo.

Objetivos específicos

- Ordenar el documento base bajo una estructura de libro técnico agrícola
- Definir fundamentos conceptuales sobre sistemas de producción agrícola, tipologías productivas, sostenibilidad y agroecología.
- Describir la metodología de estudio de casos utilizada para organizar información productiva, económica y técnica de las UPA.

- Caracterizar cada UPA según ubicación, recursos humanos, infraestructura, hato, cultivos, animales menores, maquinaria, costos e ingresos reportados.
- Identificar problemas de registro, eficiencia, rentabilidad, tecnificación y sostenibilidad en cada sistema productivo.
- Proponer recomendaciones técnicas e instrumentos de seguimiento para mejorar el manejo de datos y la gestión de las UPA.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización del estudio

Las Unidades de Producción Agropecuaria constituyen la unidad territorial y administrativa donde se integran recursos naturales, capital físico, capital biológico, mano de obra, saberes locales y decisiones de gestión. En términos sistémicos, una UPA no es una simple suma de cultivos, animales o herramientas; es una organización productiva que transforma entradas en bienes, servicios, ingresos y aprendizajes técnicos.

En la provincia del Carchi, el funcionamiento de las UPA se asocia con condiciones altoandinas, presencia de pasturas, producción lechera, cultivo de papa, manejo de animales menores y uso variable de maquinaria agrícola. Esta combinación genera sistemas mixtos que pueden ser resilientes si existe diversificación, pero también vulnerables cuando no hay registros económicos, control de costos ni planificación de inversiones.

El documento base contiene seis estudios de caso elaborados con finalidad didáctica. Su valor radica en la recopilación de datos de campo sobre recursos humanos, infraestructura, hatos, insumos, cultivos, maquinaria, costos e ingresos. Sin embargo, el material requería una edición técnica que corrigiera redacción, estructura, numeración, formato de tablas y análisis interpretativo.

1.2 Problema de investigación

El problema central se resume en la limitada sistematización de la información técnica y económica de las UPA estudiadas. Los datos existen, pero se presentan de manera dispersa, con tablas sin numeración, ausencia de unidades homogéneas, mezcla de inversión fija con costos operativos y escasa interpretación de productividad o rentabilidad.

Esta situación impide responder con precisión preguntas básicas de gestión: cuánto cuesta producir un litro de leche, qué componente genera mayor margen, qué inversión debe priorizarse, qué nivel de tecnificación existe, qué rubros son sostenibles y qué registros deben implementarse para mejorar la toma de decisiones.

La pregunta orientadora de esta versión es: ¿cómo se caracterizan técnica, productiva y económicamente las UPA seleccionadas del Carchi, y qué mejoras metodológicas y de gestión permiten convertir los estudios de caso en un libro agrícola técnico útil para docencia y campo?

1.3 Justificación

La organización de estudios de caso en formato de libro técnico resulta pertinente porque permite transformar información empírica en un recurso formativo y aplicable. En la enseñanza agropecuaria, los casos de campo facilitan que el estudiante vincule teoría, costos, manejo animal, cultivos, maquinaria y sostenibilidad con situaciones reales.

Desde el punto de vista productivo, el análisis de UPA permite identificar componentes estratégicos y cuellos de botella. La lechería requiere información sobre producción diaria, alimentación, sanidad, reproducción y costo por litro; los cultivos requieren costos por hectárea, rendimiento y precio de equilibrio; los animales menores exigen cálculos por ciclo; y la maquinaria demanda depreciación y horas efectivas de uso.

1.4 Objetivos

El objetivo general consiste en caracterizar técnica, productiva y económicamente las UPA seleccionadas del Carchi, mediante estudios de caso corregidos y estructurados, con el propósito de generar un documento académico y aplicado para el análisis de sistemas de producción agrícola.

Los objetivos específicos son: sistematizar la información de ubicación, superficie y componentes productivos; clasificar los recursos de cada UPA; organizar costos, ingresos e inversiones; identificar problemas de registro y gestión; comparar niveles de tecnificación; y formular recomendaciones de mejora basadas en criterios técnicos.

La formulación de objetivos mantiene coherencia con el carácter descriptivo y aplicado del estudio. No se plantea inferencia estadística, porque los casos no constituyen una muestra probabilística; se plantea análisis de sistemas, interpretación económica básica y mejora de la presentación.

1.5 Alcance y limitaciones

El alcance del documento es académico, descriptivo y aplicado. La unidad de análisis es la UPA, entendida como sistema de producción integrado. La versión corregida incluye seis casos del documento base, aunque el esquema inicial destacaba cuatro casos principales; se decidió conservar los seis para no perder información de campo.

Las limitaciones principales son: ausencia de series productivas continuas, periodos de referencia incompletos, falta de facturas o registros contables auditados, valores que requieren validación, mezcla de activos con costos operativos y heterogeneidad entre UPA. Estas limitaciones obligan a interpretar los resultados como caracterización preliminar.

En consecuencia, las conclusiones no deben generalizarse estadísticamente a todas las UPA del Carchi. Su utilidad está en la comprensión comparativa, el aprendizaje aplicado y la identificación de necesidades de registro, control económico y mejora técnica.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

2.1 Conceptualización de sistemas de producción agrícola

Un sistema de producción agrícola es una organización de recursos, prácticas, tecnologías y relaciones de trabajo orientada a generar productos agropecuarios en un contexto ecológico y socioeconómico determinado. Comprende entradas como tierra, agua, semillas, animales, energía y mano de obra; procesos como siembra, manejo, alimentación, sanidad y cosecha; y salidas como leche, papa, carne, miel, huevos, servicios turísticos o subproductos.

El enfoque sistémico permite estudiar interacciones. Una inversión en pasturas puede reducir costos de alimentación del hato; un sistema de riego puede estabilizar producción forrajera; un mal registro de costos puede ocultar pérdidas; y una tecnología de ordeño puede mejorar inocuidad, pero también aumentar costos fijos si no se usa a escala suficiente.

En las UPA del Carchi, los sistemas productivos combinan dimensiones agrícolas y pecuarias. Por ello, el análisis debe integrar suelo, pasturas, cultivos, animales, infraestructura, maquinaria, recursos humanos, mercado y sostenibilidad. Esta integración evita conclusiones parciales basadas únicamente en inventarios o costos aislados.

2.2 Tipologías de sistemas productivos

La tipología de sistemas productivos permite clasificar las UPA según nivel de tecnificación, orientación de mercado, diversidad de rubros, uso de mano de obra, intensidad de capital y manejo ambiental. Esta clasificación no busca etiquetar de manera rígida, sino ordenar diferencias relevantes para el análisis y la recomendación técnica.

En el documento se identifican sistemas tradicionales, semitecnificados, tecnificados, diversificados y agroturísticos. Cada tipo tiene ventajas y restricciones. Los sistemas tradicionales pueden ser flexibles y de bajo costo, pero con registros débiles; los tecnificados pueden ser productivos, pero requieren control de costos; los diversificados reducen riesgos, pero demandan mayor capacidad de gestión.

La tipología también permite comparar casos. Magnolias se aproxima a un sistema lechero tecnificado; San Francisco combina lechería y diversificación; La Florida y Los Helechos muestran

sistemas mixtos familiares; Moritas incorpora lógica agroturística y activos culturales; El Palomar combina ganadería, maquinaria y componentes menores.

2.2.1 Sistemas tradicionales

Los sistemas tradicionales se apoyan principalmente en mano de obra familiar, prácticas empíricas, baja mecanización y uso limitado de registros. Su funcionamiento depende de conocimientos locales, disponibilidad de recursos y capacidad de adaptación a condiciones climáticas y de mercado.

La principal fortaleza de estos sistemas es su bajo requerimiento de capital externo. Sin embargo, su debilidad radica en la limitada capacidad para medir eficiencia, calcular rentabilidad, controlar sanidad o planificar inversiones. Cuando no se registran costos, el productor puede confundir ingreso bruto con ganancia real.

En una UPA tradicional, la mejora no debe iniciar necesariamente por inversiones costosas. El primer paso técnico es ordenar información: inventario animal, litros de leche, gastos en alimento, uso de mano de obra, rendimiento de cultivos, mortalidad, ventas y autoconsumo.

2.2.2 Sistemas tecnificados

Los sistemas tecnificados incorporan infraestructura, maquinaria, equipos de ordeño, enfriamiento, registros reproductivos, fertilización planificada, riego o manejo controlado de alimentación. Estas tecnologías pueden mejorar productividad y calidad, pero solo generan rentabilidad si se usan con escala suficiente y gestión adecuada.

La tecnificación no equivale automáticamente a eficiencia. Un tractor, un ordeño mecánico o un sistema solar representan activos que deben depreciarse y mantenerse. Si la producción no cubre el costo fijo adicional, la inversión puede deteriorar la rentabilidad. Por eso, todo proyecto tecnológico requiere análisis de retorno.

Magnolias es el caso que evidencia mayor tecnificación; El Palomar también posee maquinaria relevante. En ambos casos, la recomendación principal es incorporar indicadores de utilización de equipos, depreciación anual, mantenimiento y productividad por unidad de capital invertido.

2.2.3 Sistemas sostenibles

Un sistema sostenible mantiene o incrementa la productividad sin degradar los recursos que la sostienen. La sostenibilidad incluye dimensión económica, ambiental y social. La FAO señala que la agricultura sostenible debe atender necesidades presentes y futuras, asegurar rentabilidad, salud ambiental y equidad social.

La agroecología y otros enfoques innovadores proponen transiciones hacia sistemas alimentarios más diversos, resilientes y adaptados a condiciones locales. En las UPA estudiadas, estas transiciones pueden observarse en proyecciones como sistemas silvopastoriles, captación de agua lluvia, biodigestores, conservación de forrajes y manejo de pasturas.

La sostenibilidad debe medirse. No basta afirmar que una práctica es ecológica; se requiere observar efectos en costos, productividad, conservación del suelo, uso de agua, bienestar animal, residuos y estabilidad de ingresos. Por eso, el documento incorpora indicadores mínimos y fichas de seguimiento.

2.3 Enfoque de sostenibilidad y agroecología

La agroecología analiza los sistemas agrícolas como agroecosistemas, considerando biodiversidad, reciclaje de nutrientes, interacciones suelo-planta-animal, autonomía productiva y conocimiento local. Su aplicación no excluye la tecnología; exige que la tecnología sea compatible con la estabilidad ecológica y la viabilidad económica.

En los casos del Carchi, la agroecología puede expresarse en rotación de potreros, incorporación de leguminosas, uso de abonos orgánicos, manejo de residuos pecuarios, conservación de forrajes, captación de agua, sistemas silvopastoriles y diversificación de rubros. Estas prácticas reducen dependencia de insumos externos si se gestionan con criterios técnicos.

La sostenibilidad económica requiere separar ingreso bruto de utilidad neta. Una UPA puede vender leche todos los días y aun así perder rentabilidad si no controla alimentación, mano de obra, sanidad, reposición animal y depreciación. Por ello, el análisis agroecológico debe complementarse con análisis económico.

2.4 Importancia económica y social en el Ecuador

La agricultura y la ganadería mantienen importancia económica y social en Ecuador por su aporte al empleo rural, seguridad alimentaria, producción de materias primas y dinamización territorial. En el caso del Carchi, los sistemas agropecuarios de altura articulan papa, pasturas, leche y producción familiar.

Los datos oficiales permiten contextualizar la relevancia agropecuaria, pero el estudio de caso permite observar cómo esa importancia se expresa en fincas concretas. La escala de una UPA, su infraestructura, su hato, su disponibilidad de pasturas y su capacidad de registro determinan si la actividad se mantiene como subsistencia, negocio familiar o sistema empresarial.

El valor social de las UPA no se limita al ingreso monetario. Incluye empleo familiar, transmisión de conocimientos, uso del territorio, abastecimiento local, identidad productiva y oportunidades de formación para estudiantes. Esta dimensión justifica que los casos se presenten como material técnico y didáctico.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CASOS

3.1 Tipo de investigación

La investigación corresponde a un estudio descriptivo, aplicado y de estudio de casos. Es descriptivo porque caracteriza unidades productivas según componentes técnicos, productivos y económicos. Es aplicado porque busca generar información útil para mejorar gestión y aprendizaje. Es de casos porque trabaja con UPA específicas, no con una muestra estadística probabilística.

El enfoque de análisis es predominantemente cualitativo y cuantitativo descriptivo. La dimensión cualitativa se expresa en la descripción de sistemas, problemas y decisiones; la dimensión cuantitativa se expresa en tablas de costos, inventarios, ingresos e inversiones reportadas.

3.2 Diseño metodológico

El diseño se organiza en cinco fases: revisión del documento base, depuración, clasificación de componentes, análisis técnico-económico e integración comparativa. Cada fase responde a una necesidad: ordenar el texto, corregir forma, preservar datos, interpretar resultados y formular recomendaciones.

La metodología no modifica cifras originales salvo ajustes evidentes de forma, como normalización de unidades o denominación de columnas. Las inconsistencias numéricas se mantienen como observaciones técnicas, porque la corrección aritmética completa requiere acceso a registros primarios.

3.3 Técnicas de recolección de datos

El documento base se apoya en observación directa, entrevistas y registro de información productiva. Estas técnicas son pertinentes para estudios de caso agropecuarios, porque permiten captar información que no siempre existe en bases de datos formales.

La calidad de los resultados depende de la precisión de los instrumentos. Por ello, se recomienda usar formularios estandarizados, listas de chequeo, mediciones directas, registros fotográficos de alta resolución y verificación de precios con fuentes locales.

3.3.1 Observación directa

La observación directa permite identificar infraestructura, estado de potreros, manejo animal, equipos, cultivos, condiciones de acceso, disponibilidad de agua y organización del trabajo. Su ventaja es que reduce dependencia de declaraciones subjetivas.

Para aumentar su validez, la observación debe registrarse con fecha, responsable, coordenadas, fotografías, descripción de evidencias y comentarios técnicos.

3.3.2 Entrevistas

Las entrevistas permiten conocer decisiones de manejo, precios recibidos, gastos recurrentes, problemas sanitarios, planes de inversión y percepción de los productores. Su utilidad depende de formular preguntas claras, evitar sesgos y contrastar respuestas con registros.

En el caso de las UPA, las entrevistas deben diferenciar información de memoria, estimaciones, datos observados y registros documentales.

3.3.3 Registro de información productiva

El registro productivo incluye inventario animal, litros de leche, nacimientos, mortalidad, consumo de alimento, fertilización, rendimiento de cultivos, ventas, autoconsumo y costos. Sin este registro, el análisis económico queda limitado a estimaciones.

La recomendación metodológica principal es convertir cada UPA en una unidad con hoja de cálculo mensual, donde se separen los centros de costo y se mantenga trazabilidad de ingresos y egresos.

3.4 Variables de análisis

Las variables se agrupan en productivas, económicas y técnicas. Las variables productivas miden salidas y recursos; las económicas expresan costos, ingresos e inversión; las técnicas describen prácticas de manejo, nivel de tecnificación y condición de infraestructura.

La clasificación de variables permite evitar confusiones entre patrimonio, inversión, gasto y rentabilidad. Esta distinción es indispensable para interpretar los casos.

Tabla 2*Variables mínimas para el análisis de UPA*

Grupo	Variable	Unidad	Uso analítico
Productivas	Litros de leche por día	L/día	Medir escala productiva
Productivas	Litros por vaca por día	L/vaca/día	Comparar eficiencia animal
Productivas	Rendimiento de papa	qq/ha	Evaluar productividad agrícola
Económicas	Costo por litro	USD/L	Determinar competitividad
Económicas	Ingreso bruto	USD/periodo	Calcular ventas
Económicas	Margen neto	USD/periodo	Medir rentabilidad
Técnicas	Tipo de ordeño	Manual/mecánico	Nivel de tecnificación
Técnicas	Sistema de riego	Tipo	Gestión hídrica
Técnicas	Registro productivo	Sí/No	Calidad de gestión

Nota. Variables propuestas para estandarizar futuros levantamientos de información.

3.4.1 Variables productivas

Superficie, número de animales, producción diaria de leche, litros por vaca, rendimiento de cultivos, número de colmenas, número de aves, número de cuyes y producción por ciclo son variables productivas prioritarias.

Estas variables permiten comparar eficiencia física, pero deben acompañarse de periodo de medición y unidad de análisis.

3.4.2 Variables económicas

Costos de inversión, costos operativos, costo por hectárea, costo por litro, ingreso bruto, margen bruto, utilidad neta, rentabilidad y periodo de recuperación son variables económicas necesarias.

El error recurrente del documento base consiste en mezclar inversión fija, capital biológico y gasto operativo. La versión corregida señala estas diferencias en cada caso.

3.4.3 Variables técnicas

Las variables técnicas incluyen tipo de ordeño, disponibilidad de enfriadora, manejo reproductivo, infraestructura, maquinaria, riego, fertilización, conservación de forraje, bioseguridad, registros y nivel de tecnificación.

Estas variables explican por qué dos UPA con similar superficie pueden tener resultados productivos distintos.

3.5 Procedimiento de análisis de datos

El procedimiento consistió en extraer información de cada caso, clasificar componentes, normalizar títulos, convertir tablas en formato editable, redactar interpretaciones y formular recomendaciones. El análisis económico se mantuvo descriptivo por ausencia de información contable completa.

Se recomienda que futuras versiones incorporen fórmulas automáticas en Excel para costo por litro, margen mensual, rentabilidad por ciclo y depreciación de activos.

3.6 Caracterización general de las UPA del Carchi

Las UPA analizadas se ubican en cantones de la provincia del Carchi y operan bajo condiciones agroclimáticas de altura. Predominan pasturas, leche, papa y sistemas mixtos familiares o empresariales.

La diversidad de escalas es amplia: desde 19.790 m² en Moritas hasta 100 ha en Magnolias. Esta variabilidad obliga a interpretar cada caso según escala, objetivo productivo y estructura de capital.

3.6.1 Ubicación geográfica

Las UPA se localizan en Huaca, Montúfar, Tulcán y sectores rurales cercanos. El documento base proporciona referencias geográficas, altitudes y coordenadas en varios casos. La versión corregida normaliza la forma de presentación, pero recomienda verificar coordenadas con GPS.

La ubicación influye en acceso a mercados, condiciones climáticas, disponibilidad de pasturas, conectividad vial, costos de transporte y posibilidades de agroturismo.

3.6.2 Condiciones agroclimáticas

Las condiciones altoandinas favorecen pasturas templadas y cultivos como papa, pero también generan riesgos asociados con bajas temperaturas, exceso de humedad, variación de lluvias y costos de manejo sanitario. Estas condiciones justifican prácticas como conservación de forrajes, drenaje, manejo de potreros y infraestructura de ordeño.

La caracterización climática no fue levantada con series meteorológicas en el documento base. Por ello, cualquier análisis climático específico debe incorporarse con datos de estaciones o fuentes satelitales validadas.

3.6.3 Estructura productiva regional

La estructura productiva regional combina lechería, papa, pasturas, animales menores y unidades diversificadas. Los casos reflejan esta composición, aunque con diferentes niveles de capitalización y tecnificación.

La comparación entre UPA permite observar una transición desde sistemas familiares mixtos hacia sistemas más tecnificados y empresariales, con desafíos comunes de registro, costos, sanidad, alimentación y planificación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO

Los resultados se presentan por UPA. En cada caso se incluye una ficha de identificación, descripción técnica, componentes productivos, síntesis económica, análisis de eficiencia, problemas identificados, proyecciones y recomendaciones. Esta estructura evita la presentación fragmentada del documento base y permite una lectura comparativa.

4.1 CASO - HACIENDA EL PALOMAR

4.1.1 Descripción general de la UPA

El caso Hacienda El Palomar fue elaborado originalmente por Calderón Andrea. La unidad se describe como sistema mixto con eje lechero y componentes avícola, porcino, pasturas y maquinaria agrícola. La escala reportada corresponde a 40 ha.

Ubicación y referencia territorial: Cantón San Pedro de Huaca, parroquia Mariscal Sucre, sector Loma El Tambo; 40 ha; altitud reportada de 2.953 m s. n. m.; clima frío con rango térmico aproximado de 2 a 18 °C.

La información original se la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 3

Ficha de identificación de Hacienda El Palomar

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	Hacienda El Palomar
Responsable del levantamiento	Calderón Andrea
Ubicación	Cantón San Pedro de Huaca, parroquia Mariscal Sucre, sector Loma El Tambo; 40 ha; altitud reportada de 2.953 m s. n. m.; clima frío con rango térmico aproximado de 2 a 18 °C.
Escala	40 ha
Orientación productiva	Sistema mixto con eje lechero y componentes avícola, porcino, pasturas y maquinaria agrícola.
Dato productivo clave	No se reportan litros/vaca/día; el análisis queda condicionado a la falta de registros de producción lechera.

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.1.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 4

Componentes productivos y económicos de Hacienda El Palomar

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Recursos humanos	Administrador y ordeñadores	USD 800,00/mes administración; USD 1.300,00/mes ordeño	Costo operativo laboral
Infraestructura lechera	Establo	USD 8.586,00	Inversión fija
Hato lechero	54 vacas lecheras, 12 vacas en gestación, 22 vaconas, 6 toretes	USD 91.600,00	Capital biológico
Alimentación bovina	Balanceado, sal, silo, zanahoria	USD 3.280,00	Costo operativo; falta periodo de referencia
Equipo de ordeño	Ordeño mecánico y servicios asociados	USD 3.125,00	Inversión/equipo y operación
Avícola	60 pollos broiler y galpón	USD 753,60	Ciclo productivo e inversión inicial
Porcino	Hembras, preñadas, lechones y macho	USD 6.752,80	Inversión mixta
Pasturas	Trébol, llantén, bóxer, cercas, alambre y postes	USD 4.810,00	Soporte forrajero
Maquinaria	Tractor, rastras, arados, guachadora y oxigenador	USD 63.752,50	Capital fijo mecanizado

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.1.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: No se reportan litros/vaca/día; el análisis queda condicionado a la falta de registros de producción lechera. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

Para los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en

producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 5

Indicadores recomendados para Hacienda El Palomar

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	$L/\text{día} / \text{vacas en producción}$	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	$L/\text{día} \times \text{precio} \times 30$	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	$\text{Costo mensual lechería} / \text{litros mensuales}$	Define competitividad
Margen por litro	$\text{Precio} - \text{costo por litro}$	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	$(\text{Ingreso} - \text{costo}) / \text{costo} \times 100$	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	$\text{Inversión} / \text{ahorro anual}$	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.1.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 6*Criterios de depuración económica para Hacienda El Palomar*

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vaconas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.1.5 Problemas identificados

Los problemas identificados se derivan de la revisión y técnica del caso. No se interpretan como errores del productor, sino como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- No se separa inversión fija de costos mensuales.
- El componente porcino contiene duplicación de tablas.
- No se reporta producción diaria de leche ni costo por litro.
- La inversión en maquinaria no incluye depreciación ni horas de uso.
- Las proyecciones carecen de indicador de retorno.

Tabla 7*Matriz de problemas y efecto técnico en Hacienda El Palomar*

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
No se separa inversión fija de costos mensuales.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El componente porcino contiene duplicación de tablas.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
No se reporta producción diaria de leche ni costo por litro.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
La inversión en maquinaria no incluye depreciación ni horas de uso.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Las proyecciones carecen de indicador de retorno.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa.

4.1.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 4.1.6. Proyecciones y criterio técnico de Hacienda El Palomar

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Sistema solar para agua/ordeño	USD 6.590,00	Reducir gasto energético y mejorar higiene de equipos de ordeño	Evaluar ahorro mensual y periodo de recuperación
Manga de corral	USD 3.000,00	Facilitar vacunación, desparasitación y manejo animal	Priorizar bienestar y seguridad laboral

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

Para priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.1.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Separar costos por centro de responsabilidad: leche, porcinos, aves, pasturas y maquinaria.
- Registrar producción lechera diaria por vaca y por hato.
- Calcular depreciación de maquinaria, establo, ordeño y panel solar.
- Recalcular rentabilidad del componente avícola por ciclo, excluyendo inversión amortizable del galpón.
- Validar inventario porcino para eliminar duplicidades.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.1.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 8

Ficha mensual de seguimiento para Hacienda El Palomar

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por ható	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

Esta ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.2 CASO - RANCHO SAN FRANCISCO

4.2.1 Descripción general de la UPA

El caso Rancho San Francisco fue elaborado originalmente por Nayelly Paola Isizan Guerra. La unidad se describe como sistema agropecuario diversificado con lechería, pasturas, cultivo de papa y apicultura. La escala reportada corresponde a 10 ha.

Ubicación y referencia territorial: Parroquia Cristóbal Colón, cantón Montúfar, provincia del Carchi; coordenadas reportadas 0.61277182, -77.80906264; referencia vial hacia Chitán de Navarrete.

La corrección reorganiza la información original y la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 9*Ficha de identificación de Rancho San Francisco*

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	Rancho San Francisco
Responsable del levantamiento	Nayelly Paola Isizan Guerra
Ubicación	Parroquia Cristóbal Colón, cantón Montúfar, provincia del Carchi; coordenadas reportadas 0.61277182, -77.80906264; referencia vial hacia Chitán de Navarrete.
Escala	10 ha
Orientación productiva	Sistema agropecuario diversificado con lechería, pasturas, cultivo de papa y apicultura.
Dato productivo clave	22 vacas en producción; producción estimada de 418 L/día; 19 L/vaca/día; precio de venta USD 0,50/L.

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.2.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 10*Componentes productivos y económicos de Rancho San Francisco*

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Activos de base	Terreno, vivienda, recreación, ordeño, compostaje y vehículo	USD 183.000,00	Activo fijo y equipamiento
Herramientas	Azadones, bombas, estacas, mangueras, tanques	USD 5.000,00	Capital de trabajo
Pasturas	8 ha de pasto	USD 4.400,00	Base alimentaria
Hato bovino	22 vacas, 10 vaconas fierro, 8 vaconas vientre, 6 terneros	USD 46.600,00	Capital biológico
Mano de obra	Empleado permanente	USD 450,00/mes	Costo operativo
Ordeño y enfriamiento	Ordeño mecánico, enfriadora, limpieza y servicios	USD 8.846,50	Inversión/equipo y operación
Papa Superchola	1 ha semitecnificada	USD 6.686,16/ha	Costo de producción
Apicultura	10 colmenas y materiales	USD 2.091,00	Componente complementario

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.2.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: 22 vacas en producción; producción estimada de 418 L/día; 19 L/vaca/día; precio de venta USD 0,50/L. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

Para los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 11

Indicadores recomendados para Rancho San Francisco

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	L/día / vacas en producción	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	L/día x precio x 30	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	Costo mensual lechería / litros mensuales	Define competitividad
Margen por litro	Precio - costo por litro	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	(Ingreso - costo) / costo x 100	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	Inversión / ahorro anual	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.2.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados. La principal decisión fue conservar las cifras originales, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 12

Criterios de depuración económica para Rancho San Francisco

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vaconas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.2.5 Problemas identificados

Los problemas identificados del caso. No se interpretan como errores del productor, sino como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- El cultivo de papa reporta pérdida con precio de USD 5/qq.
- La tabla de ordeño mezcla inversión fija con gastos mensuales.
- La utilidad apícola requiere recálculo de litros, frascos y costos de envase.
- El avalúo global de USD 300.000,00 no presenta metodología.
- Los costos mensuales generales no están distribuidos por componente.

Tabla 13

Matriz de problemas y efecto técnico en Rancho San Francisco

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
El cultivo de papa reporta pérdida con precio de USD 5/qq.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
La tabla de ordeño mezcla inversión fija con gastos mensuales.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
La utilidad apícola requiere recálculo de litros, frascos y costos de envase.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El avalúo global de USD 300.000,00 no presenta metodología.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Los costos mensuales generales no están distribuidos por componente.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa.

4.2.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 14

Proyecciones y criterio técnico de Rancho San Francisco

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Calentamiento de agua con paneles solares	USD 4.950,00	Mejorar higiene y reducir energía convencional	Analizar ahorro energético mensual
Cultivo de mora en 1 ha	USD 4.527,50	Diversificación agrícola	Requiere estudio de mercado y mano de obra
Manejo de potreros	Valor parcial reportado	Aumentar eficiencia forrajera	Vincular con carga animal y rotación
Silvopastoril y pollos	Valores parciales reportados	Diversificar ingresos y mejorar ambiente animal	Requiere plan sanitario y comercial

Nota. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

Para priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.2.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Crear un estado de resultados mensual para lechería.
- Separar costos de papa por hectárea y calcular precio de equilibrio.
- Recalcular rentabilidad apícola por ciclo de dos meses.
- Registrar consumo de alimento por vaca y costo por litro.
- Priorizar inversiones con recuperación menor a tres años.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.2.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 15

Ficha mensual de seguimiento para Rancho San Francisco

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por ható	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

Las ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.3 CASO - UPA LA FLORIDA

4.3.1 Descripción general de la UPA

El caso UPA La Florida fue elaborado originalmente por Eliana Ortega. La unidad se describe como sistema mixto agropecuario con lechería, pasturas, cuyes, aves, papa, hortalizas y herramientas agrícolas. La escala reportada corresponde a 10 ha.

Ubicación y referencia territorial: Cantón Montúfar, parroquia Fernández Salvador, vía hacia la comunidad San Francisco de la Línea Roja; extensión reportada de 10 ha.

La información original se la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 16*Ficha de identificación de UPA La Florida*

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	UPA La Florida
Responsable del levantamiento	Eliana Ortega
Ubicación	Cantón Montúfar, parroquia Fernández Salvador, vía hacia la comunidad San Francisco de la Línea Roja; extensión reportada de 10 ha.
Escala	10 ha
Orientación productiva	Sistema mixto agropecuario con lechería, pasturas, cuyes, aves, papa, hortalizas y herramientas agrícolas.
Dato productivo clave	10 vacas en producción; producción estimada de 155 L/día; 15,5 L/vaca/día; precio de venta USD 0,42/L.

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.3.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 17*Componentes productivos y económicos de UPA La Florida*

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Recursos humanos	Propietario administrador, jornales permanentes y ocasionales	USD 2.700,00/mes	Costo laboral
Hato lechero	10 vacas, 2 vacas fierro, 6 vacas vientre, 1 toro y 2 terneros	USD 17.000,00	Capital biológico
Producción de leche	155 L/día; 4.650 L/mes	USD 1.953,00/mes	Ingreso bruto
Alimentación bovina	Molido de trigo y avena, sal, balanceado, papa	USD 207,00	Costo operativo
Botiquín veterinario	Vitaminas, desparasitante, calcio, mastitis y otros	USD 250,00	Costo sanitario
Pastura perenne	Mezcla forrajera, fertilización orgánica y fertirriego	USD 850,00/ha	Soporte forrajero
Cuyes	Machos, hembras y maltos	USD 295,00	Animal menor
Gallinas criollas	Pollos, gallinas, pollitos	USD 264,00	Animal menor
Papa Superchola	6,5 ha a USD 6.686,16/ha	USD 43.460,04	Costo agrícola
Hortalizas	400 plantas y fertilización básica	USD 94,00	Diversificación
Equipos y herramientas	Palas, machetes, bombas, mangueras	USD 1.278,00	Capital menor

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.3.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: 10 vacas en producción; producción estimada de 155 L/día; 15,5 L/vaca/día; precio de venta USD 0,42/L. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

Para los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 18

Indicadores recomendados para UPA La Florida

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	L/día / vacas en producción	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	L/día x precio x 30	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	Costo mensual lechería / litros mensuales	Define competitividad
Margen por litro	Precio - costo por litro	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	(Ingreso - costo) / costo x 100	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	Inversión / ahorro anual	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.3.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados. La principal decisión fue conservar las cifras originales, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 19

Criterios de depuración económica para UPA La Florida

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vacas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.3.5 Problemas identificados

Los problemas identificados se derivan de la revisión técnica del caso. No se interpretan como errores del productor, sino como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- Los ingresos lecheros no incluyen costos laborales completos.
- El cultivo de papa representa el mayor costo agrícola y depende del precio de mercado.
- Los componentes de cuyes y aves se presentan sin indicadores de ventas.
- El total patrimonial incluye terreno y casa, por lo que no equivale a inversión productiva recuperable.
- Faltan registros de mortalidad, reproducción y eficiencia alimentaria.

Tabla 20*Matriz de problemas y efecto técnico en UPA La Florida*

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
Los ingresos lecheros no incluyen costos laborales completos.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El cultivo de papa representa el mayor costo agrícola y depende del precio de mercado.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Los componentes de cuyes y aves se presentan sin indicadores de ventas.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El total patrimonial incluye terreno y casa, por lo que no equivale a inversión productiva recuperable.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Faltan registros de mortalidad, reproducción y eficiencia alimentaria.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa.

4.3.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 21*Proyecciones y criterio técnico de UPA La Florida*

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Elaboración de silo	USD 1.480,00	Asegurar alimento en época seca	Alta prioridad técnica
Compra de terreno	USD 208.000,00	Ampliar escala	Requiere análisis financiero y de retorno
Sistema silvopastoril	USD 3.270,00	Mejorar sombra, biodiversidad y resiliencia	Alta prioridad técnico-ambiental
Mejoramiento de razas	USD 17.500,00	Aumentar productividad animal	Condicionado por nutrición y sanidad
Criadero de cerdos	USD 6.930,00	Diversificación pecuaria	Requiere bioseguridad y mercado

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

Para priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.3.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Priorizar silo y sistema silvopastoril antes que compra de terreno.
- Calcular costo mensual real de producir leche.
- Registrar rendimiento de papa por lote y precio efectivo de venta.
- Separar patrimonio familiar de inversión productiva.
- Diseñar flujo de caja para cada proyección.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.3.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 22

Ficha mensual de seguimiento para UPA La Florida

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por hato	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

En la ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.4 CASO - HACIENDA MAGNOLIAS

4.4.1 Descripción general de la UPA

El caso Hacienda Magnolias fue elaborado originalmente por María José Rosero. La unidad se describe como sistema lechero tecnificado con ganado jersey y holstein, maquinaria, infraestructura, equipos de ordeño y manejo reproductivo. La escala reportada corresponde a 100 ha.

Ubicación y referencia territorial: Kilómetro 7 de la vía a Tufiño, sector La Joya, parroquia rural de Tulcán; 100 ha; altitud reportada de 2.980 m s. n. m.; coordenadas 0°49'21.9" N y 77°46'20.5" O.

La información original se la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 23

Ficha de identificación de Hacienda Magnolias

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	Hacienda Magnolias
Responsable del levantamiento	María José Rosero
Ubicación	Kilómetro 7 de la vía a Tufiño, sector La Joya, parroquia rural de Tulcán; 100 ha; altitud reportada de 2.980 m s. n. m.; coordenadas 0°49'21.9" N y 77°46'20.5" O.
Escala	100 ha
Orientación productiva	Sistema lechero tecnificado con ganado Jersey y Holstein, maquinaria, infraestructura, equipos de ordeño y manejo reproductivo.
Dato productivo clave	No se reporta producción diaria de leche; el análisis económico se basa en inversión y estructura de activos.

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.4.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 24*Componentes productivos y económicos de Hacienda Magnolias*

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Recursos humanos	Gerente, ordeño, inseminación, maquinaria, administración y mantenimiento	USD 4.800,00/mes	Costo operativo especializado
Hato bovino	143 animales; 49 vacas en producción y otras categorías	USD 186.900,00	Capital biológico
Insumos pecuarios y reproducción	Balanceado, sales, pajuelas, fertilizantes	USD 2.636,78	Costo técnico-operativo
Cercos y materiales veterinarios	División de potreros e identificación sanitaria	USD 1.317,50	Soporte de manejo
Equipo de ordeño y enfriamiento	Ordeño mecánico, tanque de enfriamiento, agua y energía	USD 33.200,00	Tecnificación lechera
Maquinaria agrícola	Minicargador, tanque estercolero, tractor, implementos	USD 86.500,00	Capital mecanizado
Infraestructura y terreno	Terreno, viviendas, ordeño, corrales, lagunas, garajes	USD 2.100.000,00	Activo fijo dominante
Valor total reportado	Consolidado general	USD 2.910.719,28	Requiere conciliación

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.4.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: No se reporta producción diaria de leche; el análisis económico se basa en inversión y estructura de activos. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

Para los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 25*Indicadores recomendados para Hacienda Magnolias*

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	L/día / vacas en producción	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	L/día x precio x 30	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	Costo mensual lechería / litros mensuales	Define competitividad
Margen por litro	Precio - costo por litro	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	(Ingreso - costo) / costo x 100	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	Inversión / ahorro anual	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.4.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados. La principal decisión fue conservar las cifras originales, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 26*Criterios de depuración económica para Hacienda Magnolias*

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vaconas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.4.5 Problemas identificados

Los problemas identificados se derivan de la revisión técnica del caso. No se interpretan como errores del productor, sino como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- El alto valor de activos fijos exige análisis de depreciación.
- No se reporta producción diaria, por lo que no se puede estimar costo por litro.
- El costo laboral mensual es elevado y debe relacionarse con litros producidos.
- El total reportado presenta riesgo de doble conteo si infraestructura y equipo se agrupan sin conciliación.
- Las proyecciones carecen de ROI y prioridad financiera.

Tabla 27

Matriz de problemas y efecto técnico en Hacienda Magnolias

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
El alto valor de activos fijos exige análisis de depreciación.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
No se reporta producción diaria, por lo que no se puede estimar costo por litro.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El costo laboral mensual es elevado y debe relacionarse con litros producidos.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El total reportado presenta riesgo de doble conteo si infraestructura y equipo se agrupan sin conciliación.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Las proyecciones carecen de ROI y prioridad financiera.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa.

4.4.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 28*Proyecciones y criterio técnico de Hacienda Magnolias*

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Vaco vía y caminos internos	Valor parcial reportado	Mejorar circulación animal y eficiencia de ordeño	Prioridad media-alta
Cepillos rotativos	Valor parcial reportado	Bienestar animal	Evaluar efecto productivo y sanitario
Software ganadero	Valor parcial reportado	Control reproductivo, sanitario y productivo	Alta prioridad por trazabilidad
Bebedores y parideras	Valor parcial reportado	Mejorar sanidad, confort y manejo	Alta prioridad técnica
Total de inversión proyectada	USD 19,613,00	Paquete de mejora técnica	Requiere plan de implementación

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

En donde hay priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.4.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Instalar registro digital de producción y reproducción antes de ampliar inversiones.
- Calcular costo por litro con depreciación y mano de obra.
- Auditar activos para evitar duplicidad en valores patrimoniales.
- Definir indicadores de retorno para cada proyección.
- Fortalecer protocolos de mantenimiento de maquinaria y ordeño.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.4.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 29

Ficha mensual de seguimiento para Hacienda Magnolias

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por ható	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

En donde la ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.5 CASO - FINCA LOS HELECHOS

4.5.1 Descripción general de la UPA

El caso Finca Los Helechos fue elaborado originalmente por Aracelly Tarapués. La unidad se describe como sistema diversificado con ható lechero, porcinos, cuyes, aves, mezclas forrajeras, papa, infraestructura y equipos. La escala reportada corresponde a 5 ha.

Ubicación y referencia territorial: Cantón Tulcán, provincia del Carchi, comunidad Cofradía Baja, cercana a la Panamericana E-35; 5 ha; altitud reportada de 2.997 m s. n. m.; coordenadas 0°39'0" N y 77°43'0" O.

La información original se la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 30*Ficha de identificación de Finca Los Helechos*

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	Finca Los Helechos
Responsable del levantamiento	Aracelly Tarapués
Ubicación	Cantón Tulcán, provincia del Carchi, comunidad Cofradía Baja, cercana a la Panamericana E-35; 5 ha; altitud reportada de 2.997 m s. n. m.; coordenadas 0°39'0" N y 77°43'0" O.
Escala	5 ha
Orientación productiva	Sistema diversificado con hato lechero, porcinos, cuyes, aves, mezclas forrajeras, papa, infraestructura y equipos.
Dato productivo clave	Producción mensual de leche reportada de 2.100 L; precio de USD 0,48/L; ingreso mensual por leche de USD 1.008,00.

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.5.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 31*Componentes productivos y económicos de Finca Los Helechos*

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Recursos humanos	Familia y veterinario	USD 1.280,00	Costo laboral y asistencia técnica
Infraestructura	Casa, establo, chanchera, cuyeras, ponederas, terreno, acequia	USD 116.360,00	Activo fijo
Hato lechero	Vacas en producción, vientre, secas, terneras y terneros	USD 14.620,00	Capital biológico
Insumos bovinos	Balanceado, sal, melaza y silo	USD 80,00	Costo alimenticio
Herramientas y materiales	Cercas, mangueras, bebederos, alambres, sogas	USD 456,10	Soporte operativo
Ordeño	Bomba, motores, equipo de ordeño y tarros	USD 4.900,00	Equipo lechero
Porcinos	Cerdas madres y primer parto	USD 810,00	Animal menor comercial
Cuyes	Machos y hembras	USD 93,00	Animal menor
Aves	Gallinas, gallos, polluelos y patas	USD 416,00	Autoconsumo y venta parcial
Mezclas forrajeras	Ryegrass, trébol blanco, llantén, chicoria	USD 1.836,00	Soporte alimentario
Área agrícola papa	Semilla, abono, jornales, fumigaciones	USD 3.100,00	Costo agrícola
Patrimonio reportado	Infraestructura + pecuario + agrícola	USD 143.326,05	Valor consolidado

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.5.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: Producción mensual de leche reportada de 2.100 L; precio de USD 0,48/L; ingreso mensual por leche de USD 1.008,00. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

Para los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 32

Indicadores recomendados para Finca Los Helechos

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	L/día / vacas en producción	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	L/día x precio x 30	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	Costo mensual lechería / litros mensuales	Define competitividad
Margen por litro	Precio - costo por litro	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	(Ingreso - costo) / costo x 100	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	Inversión / ahorro anual	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.5.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados. La principal decisión fue conservar las cifras originales, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 33

Criterios de depuración económica para Finca Los Helechos

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vacas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.5.5 Problemas identificados

Los problemas identificados se derivan de la revisión técnica del caso. No se interpretan como errores del productor, sino como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- Existen valores con baja plausibilidad, como postes a USD 0,20.
- La información mezcla patrimonio, costos e ingresos sin separación contable.
- Las mascotas se incluyen como componente económico sin función productiva clara.
- Los ingresos por huevos y cerdas requieren cálculo por ciclo y no solo por inventario.
- No se reporta costo por litro de leche ni margen neto.

Tabla 34*Matriz de problemas y efecto técnico en Finca Los Helechos*

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
Existen valores con baja plausibilidad, como postes a USD 0,20.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
La información mezcla patrimonio, costos e ingresos sin separación contable.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Las mascotas se incluyen como componente económico sin función productiva clara.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Los ingresos por huevos y cerdas requieren cálculo por ciclo y no solo por inventario.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
No se reporta costo por litro de leche ni margen neto.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa

4.5.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 35*Proyecciones y criterio técnico de Finca Los Helechos*

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Captación de agua lluvia	USD 641,00	Asegurar disponibilidad hídrica local	Alta prioridad operativa
Construcción de baño	USD 1.470,00	Mejorar condiciones de servicio e higiene	Prioridad social y sanitaria
Ponederos de gallina	USD 100,00	Mejorar manejo avícola	Prioridad media
Inversión total proyectada	USD 2.211,00	Paquete de mejora	Debe priorizarse según retorno y necesidad sanitaria

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

Hay que priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.5.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Depurar el inventario productivo excluyendo mascotas de la rentabilidad agropecuaria.
- Validar precios unitarios atípicos con facturas o precios locales.
- Separar ingresos por leche, huevos, porcinos y cultivos.
- Calcular costo mensual de alimentación del hato y margen por litro.
- Priorizar captación de agua por su efecto transversal sobre higiene y producción.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.5.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 36

Ficha mensual de seguimiento para Finca Los Helechos

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por hato	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

En la ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.6 CASO - FINCA AGROTURÍSTICA MORITAS

4.6.1 Descripción general de la UPA

El caso Finca Agroturística Moritas fue elaborado originalmente por Jeraldyn Vallejo. La unidad se describe como sistema agroecoturístico con componentes de infraestructura, herramientas, museo, enseres, abono orgánico, cuyes, aves y proyecciones de diversificación. La escala reportada corresponde a 19.790 m².

Ubicación y referencia territorial: Norte de la ciudad de Tulcán, barrio Ejido Norte; superficie reportada de 19.790 m²; altitud de 2.957 m s. n. m.; límites con barrio Ejido Norte, Las Antenas, camino vecinal y bodegas privadas Terán Cía. Ltda.

La corrección reorganiza la información original y la presenta como ficha técnica. El propósito es sustituir la redacción informal por una exposición académica, con unidades normalizadas y observaciones sobre la calidad de los datos.

Tabla 37

Ficha de identificación de Finca Agroturística Moritas

Elemento	Descripción corregida
Nombre de la UPA	Finca Agroturística Moritas
Responsable del levantamiento	Jeraldyn Vallejo
Ubicación	Norte de la ciudad de Tulcán, barrio Ejido Norte; superficie reportada de 19.790 m ² ; altitud de 2.957 m s. n. m.; límites con barrio Ejido Norte, Las Antenas, camino vecinal y bodegas privadas Terán Cía. Ltda.
Escala	19.790 m ²
Orientación productiva	Sistema agroturístico con componentes de infraestructura, herramientas, museo, enseres, abono orgánico, cuyes, aves y proyecciones de diversificación.
Dato productivo clave	No se reporta producción agrícola o pecuaria consolidada; el caso se orienta a valoración de activos y proyecciones agroturísticas.

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

4.6.2 Componentes del sistema productivo

El sistema productivo se interpreta como una red de componentes. Cada componente cumple una función: generar producto, sostener alimentación, facilitar manejo, aportar mano de obra, agregar valor, reducir costos o diversificar ingresos. La tabla siguiente organiza los componentes con su valor reportado y su clasificación técnica.

Tabla 38*Componentes productivos y económicos de Finca Agroturística Moritas*

Componente	Descripción	Valor reportado	Clasificación técnica
Infraestructura base	Área agroturística, caminos, espacios de uso, instalaciones	Valores parciales reportados	Activo de servicio
Herramientas y equipos	Moto guadaña, picadora, carretillas, bombas, azadones, mangueras, tanques	USD 3.307,00	Capital operativo
Museo	Objetos antiguos, ollas, planchas, canastos, máquina de escribir, utensilios	USD 1.155,50	Componente turístico-cultural
Enseres	Mobiliario, cantina, armario, carpa, baño y otros	USD 787,00	Activo complementario
Miel de abeja	5 cámaras, alzas, núcleos, cera, marcos y equipos	USD 1.208,50	Proyección productiva
Biodigestor	Reservorios, válvulas, tubos y mano de obra	USD 666,00	Innovación ambiental
Camino de piedra	Lastre, piedra bola y mano de obra	USD 1.240,00	Accesibilidad
Panel solar	Calentador solar y reservorio	USD 1.600,00	Eficiencia energética
Pozo y molino de viento	Generador, turbina, tubos, aspas, torre y pozo	USD 2.450,00	Agua y energía
Sistema de riego	Bomba sumergible, mangueras, hidrantes y aspersores	USD 3.950,00	Manejo hídrico
Infraestructura porcinos	Arena, ripio, piedra, cemento, bloques, zinc y puertas	USD 550,00	Diversificación pecuaria
Galpón para cuyes	Postes, guadas, plástico, tornillos, cascarilla	USD 632,00	Animal menor
Umbráculo	Guadas, sarán, grapas, alambre y manila	USD 424,00	Producción protegida
Publicidad	Pancartas, pegatinas, recipientes, volantes y 3D	USD 640,00	Comercialización

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

La lectura técnica de esta tabla exige diferenciar inventarios de activos, gastos mensuales, costos por ciclo y valor patrimonial. Cuando estas categorías se mezclan, la rentabilidad queda sobrestimada o subestimada. Por ello, se recomienda rediseñar los formatos de recolección de información con columnas de periodo, unidad de medida y fuente del dato.

4.6.3 Análisis técnico-productivo

El eje técnico del caso se resume en el siguiente dato productivo: No se reporta producción agrícola o pecuaria consolidada; el caso se orienta a valoración de activos y proyecciones agroturísticas. Este dato permite una lectura preliminar, pero no reemplaza un registro productivo continuo. La eficiencia debe evaluarse con series mensuales, no con un valor puntual o estimado.

En los sistemas lecheros, los indicadores mínimos son litros/vaca/día, litros/hato/día, costo de alimentación por vaca, costo por litro, intervalo entre partos, porcentaje de vacas en producción y tasa de descarte. Para los cultivos, los indicadores mínimos son costo por hectárea, rendimiento, precio de venta, utilidad por ciclo y punto de equilibrio.

Los componentes complementarios, como aves, cuyes, porcinos, apicultura o agroturismo, deben evaluarse por ciclo productivo o por servicio. No deben incluirse únicamente como inventario, porque la presencia de animales o activos no equivale a rentabilidad.

Tabla 39

Indicadores recomendados para Finca Agroturística Moritas

Indicador	Fórmula	Interpretación
Productividad lechera	L/día / vacas en producción	Mide eficiencia individual del hato
Ingreso por leche	L/día x precio x 30	Estima flujo mensual bruto
Costo por litro	Costo mensual lechería / litros mensuales	Define competitividad
Margen por litro	Precio - costo por litro	Mide rentabilidad operacional
Rentabilidad por cultivo	(Ingreso - costo) / costo x 100	Evalúa el ciclo agrícola
Periodo de recuperación	Inversión / ahorro anual	Ordena proyecciones de mejora

Nota. Indicadores propuestos para seguimiento técnico; no todos pueden calcularse con los datos disponibles.

4.6.4 Análisis económico

El análisis económico se realizó con base en valores reportados. La principal decisión fue conservar las cifras originales, pero agregar interpretación y advertencias cuando la información no permite calcular rentabilidad real. La rentabilidad no se deduce del ingreso bruto; requiere descontar costos operativos, depreciación, reposición, mano de obra y costos financieros.

En varios casos, los activos patrimoniales como terreno, vivienda, museo o infraestructura aparecen junto con costos de alimento, mano de obra o insumos. Esta mezcla impide construir un estado de resultados. La recomendación técnica es trabajar con tres hojas separadas: balance de activos, flujo mensual de operación y presupuesto de inversión.

La lectura económica del caso debe responder tres preguntas: qué componente genera ingreso periódico, qué componente solo representa patrimonio y qué componente exige inversión antes de generar retorno. Esta distinción es crítica para priorizar proyectos de mejora.

Tabla 40*Criterios de depuración económica para Finca Agroturística Moritas*

Categoría	Qué incluye	Tratamiento recomendado
Inversión fija	Terreno, infraestructura, maquinaria, equipos	Registrar valor, vida útil y depreciación
Capital biológico	Vacas, vaconas, terneros, cerdas, aves, cuyes	Registrar inventario, reposición y valor de mercado
Costo operativo	Alimento, sanidad, mano de obra, energía, agua	Asignar por periodo y centro de costo
Ingreso bruto	Leche, papa, miel, huevos, animales, servicios	Registrar precio, cantidad y fecha
Margen neto	Ingreso menos costos atribuibles	Calcular por actividad

Nota. Matriz de depuración económica aplicable al caso.

4.6.5 Problemas identificados

Los problemas se interpretan como errores del productor como debilidades del registro y de la presentación académica. Corregir estos problemas mejora la utilidad del estudio para docencia, extensión y toma de decisiones.

- La información monetaria no mantiene formato uniforme.
- Las unidades deben normalizarse: m², L, kg, USD.
- El componente museo tiene valor turístico pero no ingreso estimado.
- Las proyecciones son numerosas y requieren priorización por retorno.
- No se define modelo de negocio agroecoturístico ni flujo de visitantes.

Tabla 41*Matriz de problemas y efecto técnico en Finca Agroturística Moritas*

Problema	Efecto sobre el análisis	Acción correctiva
La información monetaria no mantiene formato uniforme.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Las unidades deben normalizarse: m ² , L, kg, USD.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
El componente museo tiene valor turístico pero no ingreso estimado.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
Las proyecciones son numerosas y requieren priorización por retorno.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.
No se define modelo de negocio agroturístico ni flujo de visitantes.	Reduce precisión de productividad, rentabilidad o comparación.	Verificar con registro primario, separar categorías y normalizar unidades.

Nota. Matriz interpretativa.

4.6.6 Proyección productiva

Las proyecciones reportadas se presentan como alternativas de mejora. Su pertinencia técnica depende de la relación entre inversión, beneficio esperado, costos de mantenimiento, capacidad de gestión y periodo de recuperación. Ninguna proyección debería ejecutarse solo por disponibilidad de dinero; debe justificarse con un problema productivo concreto.

Tabla 42

Proyecciones y criterio técnico de Finca Agroturística Moritas

Proyecto	Inversión reportada	Propósito técnico	Criterio de decisión
Miel de abeja	USD 1.208,50	Nuevo producto comercial	Evaluar floración, sanidad apícola y mercado
Biodigestor	USD 666,00	Gestión de residuos y energía	Prioridad ambiental
Camino, panel, pozo, riego	USD 9.240,00 acumulado aproximado	Infraestructura habilitante	Priorizar según cuello de botella
Porcinos, cuyes, umbráculo y publicidad	USD 2.246,00 acumulado aproximado	Diversificación y promoción	Requiere plan de negocios

Nota.. Los valores de inversión y operación deben verificarse con registros primarios antes de usarse como estados financieros.

En donde la priorizar, se recomienda calificar cada proyecto por impacto productivo, impacto económico, urgencia sanitaria, requerimiento de mano de obra y periodo de recuperación. En sistemas lecheros, las inversiones en alimento, agua, sanidad, registro y manejo suelen tener retorno más directo que las inversiones patrimoniales sin flujo productivo.

4.6.7 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones se formulan en función de los problemas observados y del tipo de sistema productivo. Se priorizan acciones de bajo costo, alto efecto en información y mejora directa de la gestión.

- Construir un modelo de negocio agroturístico antes de ejecutar todas las inversiones.
- Separar activos culturales de activos productivos.
- Priorizar agua, acceso y publicidad básica si el objetivo es recibir visitantes.
- Definir precios de servicios, aforo, costos operativos y calendario de actividades.
- Normalizar todos los valores monetarios y unidades de medida.

La implementación debe acompañarse de una ficha mensual de seguimiento. Sin continuidad en los registros, la UPA volverá a depender de estimaciones generales y no podrá calcular rentabilidad real ni evaluar la efectividad de sus inversiones.

4.6.8 Ficha de seguimiento recomendada

Tabla 43

Ficha mensual de seguimiento para Finca Agroturística Moritas

Bloque	Dato a registrar	Periodicidad	Responsable sugerido
Leche	Litros por vaca y litros por hato	Diaria	Encargado de ordeño
Alimentación	Tipo y cantidad de alimento	Diaria/semanal	Administrador
Sanidad	Vacunas, tratamientos, mortalidad	Evento	Técnico/veterinario
Cultivos	Labores, insumos, jornales y rendimiento	Por labor/ciclo	Responsable agrícola
Ventas	Cantidad, precio y comprador	Cada venta	Administrador
Costos	Gastos con comprobante	Mensual	Administrador
Inversiones	Proyecto, monto, fuente de financiamiento	Evento	Propietario
Observaciones	Problemas climáticos, sanitarios o de mercado	Mensual	Equipo de la UPA

Nota. Instrumento recomendado para mejorar trazabilidad y comparar periodos.

En la ficha debe convertirse en una hoja de cálculo, porque el objetivo no es acumular texto, sino producir indicadores automáticos. Una UPA con registros mensuales puede calcular costo por litro, utilidad por ciclo, rendimiento por hectárea y retorno de inversiones sin depender de estimaciones subjetivas.

4.7 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UPA

4.7.1 Comparación de sistemas productivos

Las UPA analizadas muestran una estructura mixta, aunque con especializaciones diferenciadas. El Palomar, San Francisco, La Florida, Los Helechos y Magnolias tienen componente lechero; Moritas se orienta más hacia el agroecoturismo y la diversificación de servicios. La papa aparece con fuerza en San Francisco y La Florida, mientras que animales menores y componentes complementarios aparecen en varias unidades.

La diversificación ofrece ventajas frente a fluctuaciones de mercado, pero solo es útil si cada rubro se registra por separado. Si se mezclan ingresos y costos, la UPA no identifica qué componente sostiene el sistema y qué componente genera pérdidas.

4.7.2 Comparación económica

La comparación económica evidencia alta heterogeneidad. Magnolias reporta el mayor valor patrimonial y nivel de capitalización; El Palomar destaca por maquinaria y hato; San

Francisco muestra buena productividad lechera estimada; La Florida concentra fuerte costo en papa; Los Helechos presenta sistema familiar diversificado; Moritas requiere estructurar el modelo de negocio agroturístico.

Los valores no son plenamente comparables porque algunos casos reportan patrimonio total, otros costos por ciclo, otros inversión inicial y otros ingresos mensuales. Por ello, el análisis comparativo se interpreta como diagnóstico de estructura y no como ranking financiero definitivo.

4.7.3 Niveles de tecnificación

El nivel de tecnificación se asocia con uso de ordeño mecánico, enfriamiento, maquinaria, manejo reproductivo, registros, infraestructura y planificación. Magnolias ocupa el nivel más alto; El Palomar presenta mecanización significativa; San Francisco muestra tecnificación media con ordeño y enfriadora; La Florida y Los Helechos tienen nivel medio o familiar; Moritas combina infraestructura de servicio con proyecciones tecnológicas.

La tecnificación debe evaluarse por su aporte a productividad y reducción de costos. Una UPA con muchas herramientas, pero sin registros, no necesariamente es eficiente.

4.7.4 Eficiencia productiva

Solo algunos casos reportan datos suficientes para calcular productividad lechera. Rancho San Francisco presenta 418 L/día con 22 vacas, equivalente a 19 L/vaca/día. La Florida reporta 155 L/día con 10 vacas, equivalente a 15,5 L/vaca/día. Los Helechos reporta 2.100 L/mes, pero no se vincula directamente con número de vacas en producción diaria.

La eficiencia económica no puede estimarse de manera completa sin costos mensuales homogéneos. La prioridad futura es construir una base común que incluya producción diaria, gastos directos, mano de obra, depreciación e ingresos.

Tabla 44*Comparación general de las UPA analizadas*

UPA	Escala	Orientación	Fortaleza	Debilidad crítica
El Palomar	40 ha	Lechería, porcinos, aves, pasturas, maquinaria	Capital biológico y maquinaria	Sin indicadores lecheros
Rancho San Francisco	10 ha	Leche, papa, apicultura	Productividad lechera estimada	Papa con pérdida al precio reportado
La Florida	10 ha	Leche, papa, cuyes, aves, hortalizas	Diversificación	Alta dependencia de papa y costos
Magnolias	100 ha	Lechería tecnificada	Alta tecnificación y escala	Costos fijos y falta de litros reportados
Los Helechos	5 ha	Leche, porcinos, cuyes, aves, papa	Diversificación familiar	Valores requieren validación
Moritas	19.790 m ²	Agroturismo y diversificación	Potencial de servicios y cultura	Modelo de negocio no definido

*Nota. Comparación elaborada con datos reportados en el documento base.***Tabla 45***Matriz de indicadores mínimos para futuras comparaciones*

Dimensión	Indicador	Unidad	Frecuencia	Uso
Lechería	Producción por vaca	L/vaca/día	Diaria	Eficiencia animal
Lechería	Costo por litro	USD/L	Mensual	Rentabilidad
Lechería	Margen por litro	USD/L	Mensual	Competitividad
Agricultura	Costo por hectárea	USD/ha	Por ciclo	Control de inversión
Agricultura	Rendimiento	qq/ha o kg/ha	Por ciclo	Productividad
Animales menores	Margen por ciclo	USD/ciclo	Por ciclo	Decisión comercial
Maquinaria	Horas de uso	h/mes	Mensual	Depreciación y eficiencia
Sostenibilidad	Uso de agua	m ³ /mes	Mensual	Gestión hídrica
Gestión	Registros completos	% cumplimiento	Mensual	Calidad de información

Nota. Estos indicadores deben levantarse en todas las UPA para permitir comparaciones válidas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones generales

- Las seis UPA analizadas representan sistemas agropecuarios mixtos de la provincia del Carchi, con predominio de lechería, papa, pasturas, animales menores, maquinaria agrícola, infraestructura y actividades complementarias.
- La principal debilidad del documento base no es la ausencia de información, sino su falta de sistematización. Los datos estaban presentes, pero sin estructura, sin jerarquización, sin análisis técnico suficiente y sin separación contable entre activos, costos e ingresos.
- La producción lechera aparece como eje económico de varios casos; sin embargo, solo algunas UPA reportan litros diarios y número de vacas en producción. Sin estos datos no se puede calcular eficiencia ni costo por litro.
- El cultivo de papa muestra relevancia económica, pero también riesgo por sensibilidad al precio de mercado. En los casos donde se reporta costo de producción y precio de venta, el margen puede ser negativo si el precio no cubre el costo por quintal.
- Las proyecciones productivas propuestas son pertinentes en algunos casos, especialmente conservación de forrajes, captación de agua, sistemas silvopastoriles, software ganadero, infraestructura sanitaria y energías alternativas. No obstante, todas requieren análisis de retorno antes de ejecutarse.
- El ajuste mejora la legibilidad, la coherencia académica y la utilidad del documento para docencia y extensión, al incorporar capítulos, fichas, tablas editables, glosario, anexos y referencias.

5.2 Recomendaciones

- Aplicar una ficha única de levantamiento de información en todas las UPA, con campos obligatorios de fecha, responsable, unidad, periodo, fuente del dato y evidencia.
- Separar en la contabilidad de la UPA tres bloques: activos e inversiones, costos operativos y ventas o ingresos. Esta separación evita confundir patrimonio con rentabilidad.
- Registrar diariamente producción de leche por hato y por vaca en producción; mensualmente, calcular costo por litro, margen por litro y utilidad operacional.

- Para cultivos, registrar costos por hectárea, labores, insumos, rendimiento, precio de venta, utilidad neta y punto de equilibrio por ciclo.
- Depreciar maquinaria, infraestructura y equipos de ordeño para conocer el costo real de producción y evitar subestimar los costos fijos.
- Priorizar inversiones de alto impacto técnico: agua, forraje, sanidad, registros, infraestructura de manejo animal y tecnologías que reduzcan costos recurrentes.
- Validar los valores económicos con facturas, avalúos, precios locales y registros contables antes de utilizar el documento para decisiones financieras.
- Actualizar la bibliografía con fuentes científicas y oficiales, evitando referencias incompletas, enlaces genéricos de buscadores y citas que no se relacionen con el contenido desarrollado.

Glosario técnico

Tabla 46

Glosario técnico aplicado al estudio de UPA

Término	Definición operativa
Activo fijo	Bien duradero utilizado en la producción, como terreno, establo, maquinaria, equipo de ordeño o infraestructura.
Capital biológico	Animales o plantas vivos que generan productos o servicios productivos, por ejemplo vacas, vaconas, cerdos, aves, cuyes o colmenas.
Costo operativo	Gasto recurrente necesario para operar la UPA, como alimento, mano de obra, energía, agua, sanidad o transporte.
Depreciación	Distribución contable del valor de un activo durante su vida útil. Permite conocer el costo real de usar maquinaria o infraestructura.
Ingreso bruto	Valor total de ventas antes de descontar costos. No debe confundirse con utilidad.
Margen neto	Diferencia entre ingresos y costos totales atribuibles a una actividad productiva.
Pastura	Cobertura vegetal destinada a la alimentación animal, manejada mediante corte o pastoreo.
Periodo de recuperación	Tiempo necesario para recuperar una inversión mediante ahorros o ganancias generadas.
Rentabilidad	Relación entre utilidad e inversión o costo. Indica si una actividad genera retorno económico.
Sistema silvopastoril	Sistema que integra árboles, pasturas y animales con fines productivos y ambientales.
UPA	Unidad de Producción Agropecuaria; unidad territorial y económica donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias.

Nota. Definiciones elaboradas para uniformar el uso técnico del documento.

ANEXOS

Anexo A. Ficha técnica estandarizada para levantamiento de UPA

Tabla 47

Formato recomendado para ficha de levantamiento de información

Sección	Campo mínimo	Unidad/Formato	Observación
Identificación	Nombre de la UPA	Texto	Debe coincidir con registro local
Ubicación	Cantón, parroquia, coordenadas	Texto/GPS	Registrar altitud y fuente
Superficie	Área total y por uso	ha o m ²	Separar cultivos, pasturas e infraestructura
Hato	Categorías animales	Número	Registrar edad, estado fisiológico y valor
Leche	Producción diaria	L/día	Registrar por vaca y por hato
Cultivos	Área, costo, rendimiento	ha, USD, qq/ha	Registrar por ciclo
Costos	Alimento, mano de obra, sanidad	USD/mes	Asignar a centro de costo
Ventas	Producto, cantidad, precio	Unidad, USD	Registrar fecha y comprador
Inversiones	Proyecto y monto	USD	Estimar vida útil y retorno

Nota. Ficha aplicable a futuras prácticas de campo.

Anexo B. Matriz de correcciones aplicadas

Tabla 48

Correcciones y técnicas aplicadas

Área corregida	Acción realizada
Estructura	Se reorganizó el documento en capítulos, subcapítulos, conclusiones, glosario y anexos.
Redacción	Se sustituyó lenguaje instructivo y coloquial por redacción académica en tercera persona.
Tablas	Se numeraron tablas, se corrigieron encabezados y se añadieron notas técnicas.
Unidades	Se normalizaron m ² , ha, kg, L, USD, m s. n. m. y porcentajes.
Citas	Se reorganizaron referencias y se añadieron fuentes científicas/oficiales verificables.
Duplicaciones	Se señalaron duplicaciones, especialmente en componentes porcinos.
Costos	Se diferenció inversión fija, capital biológico, costo operativo e ingreso bruto.
Análisis	Se incorporó interpretación técnico-productiva en cada UPA.
Proyecciones	Se añadieron criterios de priorización y necesidad de análisis de retorno.
Navegación	Se aplicaron estilos de título para usar el panel de navegación de Word.

Nota. Matriz de trazabilidad de la versión corregida.

Anexo C. Plantilla de estado de resultados por componente

Tabla 49

Estructura mínima para estado de resultados de una UPA

Rubro	Leche	Papa	Porcinos	Aves/cuyes	Agroturismo
Ingresos por ventas	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Alimentación/insumos	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Mano de obra	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Sanidad/fitosanidad	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Energía/agua/transporte	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Depreciación	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Margen neto	USD/mes	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/ciclo	USD/mes
Rentabilidad	%	%	%	%	%

Nota. Plantilla para separar resultados por centro productivo.

Anexo D. Lista de control para revisión final de un libro agrícola técnico

- El título técnico describe objeto, unidad de análisis y territorio.
- El resumen ejecutivo expone finalidad, casos, hallazgos y recomendaciones.
- Los objetivos son verificables y coherentes con el alcance.
- Los capítulos siguen una secuencia lógica: introducción, teoría, metodología, resultados, conclusiones.
- Cada tabla tiene número, título, encabezados claros, unidad y nota.
- Las cifras económicas separan inversión, costos operativos e ingresos.
- Las unidades de medida están normalizadas.
- Las fotografías, si se incorporan, tienen fuente y resolución adecuada.
- Las referencias están citadas en el texto y tienen formato APA.
- Los anexos aportan instrumentos útiles y no repiten contenido innecesario.

Referencias

- FAO. (s. f.). Sustainable food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<https://www.fao.org/sustainability/en>
- Gliessman, S. R. (2014). Agroecology: The ecology of sustainable food systems (3rd ed.). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/b17881>
- HLPE. (2019). Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security.
https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-14_EN.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2024: Presentación de resultados.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Presentacion_de_resultados_ESPAC_2024.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Estadísticas agropecuarias de la provincia de Carchi 2023.
https://pidara.mag.gob.ec/wp-content/uploads/2024/09/4.Provincia_Carchi_2023.pdf
- Mora Q., S. R., Cuaical G., E. T., & Ayala L., C. (2026). Estudio de casos: Sistemas de producción agrícola de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) del Carchi [Documento de cátedra]. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>