

**ESTUDIO FINANCIERO Y DE SENSIBILIDAD DE UN SISTEMA PRODUCTIVO
DOBLE PROPÓSITO (LECHE-CARNE): CASO DE ESTUDIO BANECUADOR**
*FINANCIAL AND SENSITIVITY STUDY OF A DUAL-PURPOSE (MILK-MEAT) PRODUCTION
SYSTEM: BANECUADOR CASE STUDY*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18341319>

AUTORES:

César Geovanny Ortiz Mosquera ^{1*}

Jorge Joffre Miranda Mejía ²

Washington Enrique Pazmiño Gavilánez ³

Ronald Adriano Pauta Ríos ⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: cortiz@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 20 / 11 / 2025

Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025

RESUMEN

La evaluación financiera de sistemas productivos es clave para determinar la viabilidad de iniciativas agropecuarias sostenibles en el país. En este contexto, se formuló y evaluó una propuesta de inversión para la producción de ganado bovino doble propósito (leche-carne), bajo un esquema de financiamiento del 100 % a través de BanEcuador. El objetivo fue analizar la viabilidad financiera y el comportamiento económico ante escenarios de riesgo de un sistema ganadero doble propósito, en un entorno productivo real de la provincia de Los Ríos. La información utilizada corresponde a parámetros productivos reales, con proyecciones de ingresos, costos y flujo de caja en un horizonte de siete años. Se aplicaron indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR),

^{1*} Universidad Técnica de Babahoyo, 0000-0003-1359-7048, cortiz@utb.edu.ec

² Universidad Técnica de Babahoyo, 0000-0001-9619-904X, jmiranda@utb.edu.ec

³ Universidad Técnica de Babahoyo, 0000-0002-9996-7910, wpazmino@utb.edu.ec

⁴ Universidad Técnica de Babahoyo, 0009-0009-8789-2008, rpautar@utb.edu.ec

el Período de Recuperación (PR) y la Relación Beneficio/Costo (RB/C), junto con el cálculo del Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC). Además, se incorporó programación en Python para evaluar las variaciones del VAN frente a cambios porcentuales en precios de leche, carne y vacas de descarte. Los resultados del escenario base arrojaron un VAN de USD 211.435,95, una TIR del 22 %, un PR de 6 años y 3 meses, y una relación B/C de 2,52, lo que refleja un alto potencial financiero. Aún en escenarios pesimistas, el proyecto mantuvo su rentabilidad, evidenciando resiliencia. Se concluye que este modelo de análisis permite fortalecer las decisiones de inversión y es aplicable a otros territorios con características similares, destacando su originalidad al integrar herramientas financieras clásicas con programación aplicada y enfoque territorial.

Palabras clave: agrosistemas sostenibles, análisis de sensibilidad, desarrollo rural, evaluación de inversiones, gestión financiera.

ABSTRACT

The financial evaluation of productive systems is essential to determine the feasibility of sustainable agricultural initiatives in developing economies. Within this framework, an investment proposal was formulated and assessed for dual-purpose cattle production (milk–meat), under a 100% financing scheme provided by BanEcuador. The objective was to analyze the financial viability and economic performance of a dual-purpose livestock system under risk scenarios, based on real production conditions in the province of Los Ríos. The analysis used actual productive parameters and projected revenues, costs, and cash flows over a seven-year time horizon. Financial indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Period (PP), and Benefit-Cost Ratio (B/C) were applied, along with the Weighted Average Cost of Capital (WACC) as the discount rate. In addition, Python-based programming was integrated to simulate NPV variations under price changes in milk, meat, and culled cows. The baseline scenario results yielded a NPV of USD 211,435.95, an IRR of 22%, a payback period of 6 years and 3 months, and a B/C ratio of 2.52—indicating strong financial potential. Even under pessimistic assumptions, the project retained its profitability, reflecting economic resilience. This model demonstrates the

effectiveness of integrating classical financial tools with applied programming and a territorial approach, and can be replicated in similar agroecological and socio-economic contexts, emphasizing its originality and decision-support potential for rural investment planning.

Keywords: financial management, investment appraisal, rural development, sensitivity analysis, sustainable agrosystems.

INTRODUCCIÓN

Contexto latinoamericano del sistema doble propósito

En América Latina, la ganadería bovina representa una de las actividades económicas más tradicionales y de mayor impacto en los territorios rurales. Particularmente, el sistema doble propósito que combina la producción de leche y carne. Lo cual, se ha consolidado como una estrategia de subsistencia y desarrollo para miles de productores de pequeña y mediana escala (Nava Rosillón, 2023). Este modelo satisface el consumo local y, al mismo tiempo, ayuda a las familias a diversificar ingresos, sobre todo en climas tropicales. En países como Colombia, México o Ecuador, el planteamiento se adapta a variedades agroecológicas, usando recursos naturales y el trabajo de la propia familia (Galina & Geffroy, 2023). Sin embargo, muchas fincas siguen sin una planificación financiera formal, sin estudios que midan la rentabilidad y sin acceso a créditos que les permitan crecer.

Los sistemas ganaderos de doble propósito funcionan con tecnologías variadas y un bajo grado de modernización, lo que frena su eficiencia tanto productiva como económica (Rangel et al., 2020). A esto se suma la escasez de capital circulante, instalaciones adecuadas, asesoría técnica y un financiamiento que llegue a tiempo. Esa demora en adoptar herramientas de gestión financiera limita, a su vez, la capacidad de estos productores para tomar decisiones estratégicas.

Por tanto, el análisis financiero integral, acompañado de una evaluación de sensibilidad, se vuelve clave para determinar la viabilidad de este tipo de unidades productivas. A nivel regional, las condiciones de crédito ofrecidas por instituciones públicas como BanEcuador

ofrecen una oportunidad para revertir esta situación, siempre que se acompañen de estudios serios y contextualizados.

Situación actual de la ganadería bovina en Ecuador

En Ecuador, el modelo de doble propósito sigue siendo muy importante para el sector agropecuario, especialmente en la costa. De acuerdo con el Boletín Técnico ESPAC del INEC (2023), el país tiene cerca de 3,7 millones de reses, de las cuales el 36,6 % se alimenta y se ordeña en esa zona. Esa área genera al año más de un millón de litros de leche, y por eso es clave para la producción mixta.

Tabla 1

Existencia de ganado vacuno, vacas ordeñadas y producción de leche, según región, 2023
(En unidades y Litros).

Región	Número De Cabezas	Número de vacas Ordeñadas	Producción De Leche
Nacional	3.723.196	841.529	5.581.133
Sierra	2.039.677	564.662	4.339.952
Costa	1.363.680	236.835	1.019.113
Amazonía	318.957	39.958	221.566
Zonas no delimitadas	882	73	502

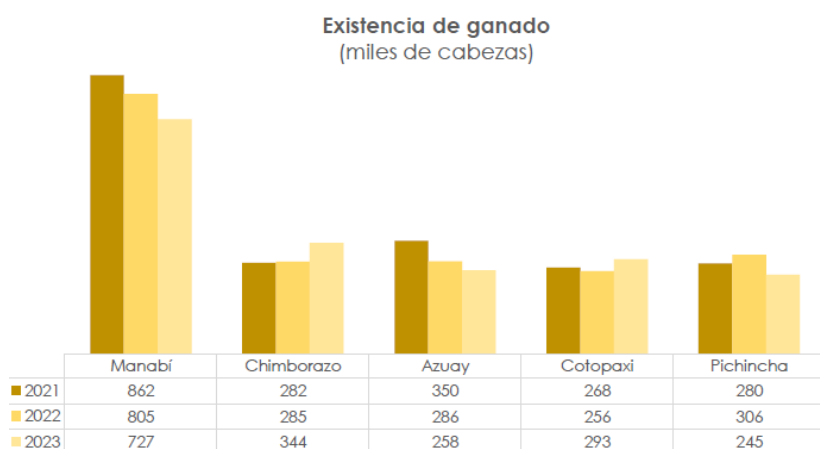
Nota. Datos correspondientes al año agrícola 2023. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC (2023).

En ese contexto, la región Sierra, se destaca como una de las mayores productoras de carne y leche del país con el 58,8%. Esta concentración de ganado hace de esta región un entorno ideal para futuros estudios en base al comportamiento económico del sistema doble propósito. Por otro lado, la figura 1, resalta este punto, ya que muestra la distribución de cabezas de ganado por provincia (ESPAC 2023), donde la región costa ocupa una posición

destacada. Este dato permite contextualizar el peso territorial del sistema analizado y justifica la elección de la zona costa como caso de estudio. Esto reafirma la necesidad de estudiar el desempeño financiero de estos sistemas en entornos reales, fuera del laboratorio o la simulación teórica.

Figura 1

Evolución de la existencia de ganado bovino en cinco provincias seleccionadas, 2021–2023
(en miles de cabezas)



Nota. Datos de Manabí, Chimborazo, Azuay, Cotopaxi y Pichincha.

Fuente: INEC – ESPAC 2023.

En el caso ecuatoriano, la mayoría de investigaciones relacionadas con ganadería se han centrado en aspectos zootécnicos, sanitarios o de manejo, pero son escasos los estudios que aborden de manera integral el análisis financiero o la evaluación de sensibilidad de estos sistemas (Cevallos et al., 2021; Chávez-Cruz & Maza, 2025). Esta falta de estudios técnico-económicos representa un vacío importante, más aún, considerando que miles de pequeños productores acceden a líneas de crédito agropecuario sin contar con herramientas reales para proyectar costos, ingresos o riesgos. Esta brecha se amplía cuando se trata de evaluar los efectos de variables externas como el precio de la leche, de la carne, la inflación o la tasa de interés.

En efecto, la literatura científica, muestra varios trabajos que han abordado herramientas como el análisis de punto de equilibrio, evaluación de inversiones, flujo de caja descontado o análisis de sensibilidad. Sin embargo, en Ecuador este enfoque es todavía incipiente en la ganadería doble propósito. A escala regional, Paucar Quishpe et al. (2023) han aplicado modelos financieros a fincas lecheras subtropicales y hallaron que decisiones técnicas, en particular el control sanitario del ganado, inciden de manera significativa en la rentabilidad general. Investigaciones posteriores, como la de Carvajal Pérez et al. (2024), subrayan que los determinantes socioeconómicos, tales como el tamaño de la propiedad y el acceso a líneas de crédito, afectan también la viabilidad financiera de las explotaciones ganaderas.

A nivel local, la evidencia empírica indica que las fincas de doble propósito enfrentan simultáneamente riesgos ambientales, sanitarios y financieros. Mora Sipión (2023) y Masapanta Quilumba et al. (2024) documentan brotes de mastitis, tuberculosis y otras zoonosis que reducen notablemente la producción de carne y leche. Coque Rodríguez (2023) suma a esta lista la infestación de hemoparásitos, lo que obliga a los productores a desviar ingresos hacia costosos planes veterinarios.

Tales contingencias son, por tanto, inevitables en cualquier análisis financiero ya que inciden en los costos reales de producción.

En ese mismo marco, Salinas Bajaña et al. (2025) destacan la incidencia de parásitos hepáticos en bovinos faenados en Los Ríos, un indicador de las deficiencias sanitarias estructurales. Esto obliga a replantear la forma en que se estima la rentabilidad neta del sistema. Cabezas et al. (2020) proponen el uso de insumos locales como alternativa para reducir costos de alimentación, mientras que Rangel et al. (2020) sugieren intervenciones combinadas de manejo, sanidad y genética. Todos coinciden en que el éxito del sistema no depende solo de la venta de leche o carne, sino del equilibrio entre variables técnicas y financieras.

Acceso al crédito y el papel de la Banca pública

En relación con el acceso al financiamiento, un reciente estudio de la Red de Instituciones Financieras de Desarrollo (2024) concluye que los pequeños ganaderos aún se topan con barreras importantes a la hora de conseguir crédito formal. Aunque BanEcuador y otras

iniciativas parecidas existen, muchos productores eligen no pedirlo, porque ignoran los requisitos, no tienen las garantías que se exigen o carecen de un diagnóstico técnico que respalde su capacidad de pago.

En este contexto, contar con un informe financiero que analice tanto la viabilidad como la sensibilidad del emprendimiento como requisito de otorgar una línea de crédito, resulta fundamental, no solo para abrir el canal del financiamiento público sino también para disminuir la tasa de morosidad entre estos créditos.

De acuerdo con datos históricos del Banco Central del Ecuador (2017), el monto total de crédito agropecuario otorgado por BanEcuador alcanzó cifras cercanas a los USD 134 millones, aunque dicha cantidad varía anualmente según la política fiscal y los programas vigentes. No obstante, existe poca trazabilidad sobre el uso de esos fondos y su impacto real en la productividad ganadera. Por tanto, este estudio no solo se justifica desde el punto de vista académico, sino también desde el interés de las políticas públicas. Evaluar con rigurosidad el comportamiento financiero de un sistema doble propósito permite generar evidencia útil para mejorar el diseño de los créditos agroproductivos.

En términos de financiamiento, el crédito otorgado por BanEcuador al sector ganadero también refleja la relevancia del subsector bovino en la economía agropecuaria nacional. Según datos del Banco Central del Ecuador (2017), solo en los años 2016 y 2017 se registraron más de 26.000 operaciones de crédito destinadas exclusivamente a productores de ganado bovino, por un valor superior a los 124 millones de dólares (ver Tabla 2). Esta información permite dimensionar el volumen de recursos canalizados hacia esta actividad y la necesidad de realizar estudios financieros que respalden su sostenibilidad económica.

Tabla 2

Crédito agropecuario otorgado por BanEcuador para ganado bovino (2016–2017)

Subsector/Rubro	Año	Número de operaciones	Valor en dólares (USD)
Ganado bovino	2017	14,531	82,158,437
	2016	11,798	42,382,716

Nota. Datos oficiales de crédito agropecuario otorgado por BanEcuador.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2017).

Por otro lado, los estudios recientes también revelan una falta de cultura financiera y planificación estratégica en muchos productores del país. Por tanto, Hidalgo Cumbicos et al. (2020) identifican que, en sectores rurales del sur ecuatoriano, la actividad ganadera opera sin registros contables ni proyecciones económicas básicas. Esta realidad se repite en otras provincias, incluyendo Los Ríos. La toma de decisiones en base a experiencia o tradición, sin acompañamiento técnico ni evaluación de riesgos, puede llevar a endeudamientos poco sostenibles o a inversiones mal direccionadas. Además, se toma en cuenta la variabilidad estacional del precio de la leche y la carne, el costo de insumos como balanceado y urea (Cabezas et al., 2020), así como los efectos del clima sobre la producción forrajera.

Importancia del enfoque integral en proyectos ganaderos

En estudios de países vecinos como Colombia, se ha demostrado que las decisiones de manejo técnico influyen directamente en los flujos de efectivo de las fincas. González-Quintero et al. (2020) y Durán-Rojas et al. (2020) identifican que aquellos productores que mejoran prácticas sanitarias, control de calidad de leche y planificación de partos, logran incrementar su rentabilidad hasta en un 30 %. Estos resultados subrayan la importancia de incluir factores técnicos en el estudio financiero. En Ecuador, tales conexiones no se han estudiado a fondo, por lo que vale la pena analizar este vacío del conocimiento. Por ello, Fariña et al. (2024), sostienen que los sistemas de producción de leche y carne en América Latina son multifuncionales y que su organización productiva debe leerse a la luz del contexto socioeconómico.

Asimismo, investigaciones como las de Valencia & Aragón (2019) sobre financiamiento rural demuestran que el crédito puede tener impactos positivos o negativos dependiendo del uso que se le dé. En el caso del sistema doble propósito, un financiamiento sin asesoría técnica ni estudio previo puede terminar siendo contraproducente. En cambio, si el crédito se basa en un plan de negocios sólido, con estimaciones realistas y márgenes de seguridad bien calculados, puede ser una palanca de desarrollo. De ahí que este artículo proponga un enfoque integral, que articula el estudio financiero.

La pregunta que guía este trabajo es: ¿Cuál es la viabilidad financiera y sensibilidad económica de un sistema productivo doble propósito (leche-carne) financiado con recursos

de BanEcuador, en la provincia de Los Ríos?. Esta interrogante permite conectar el componente técnico-productivo y con el análisis financiero. Además, sirve como base para futuras investigaciones que busquen evaluar el desempeño económico de otras actividades agropecuarias bajo condiciones similares de financiamiento público.

En cuanto al objetivo general, se busca analizar la viabilidad financiera y el comportamiento económico ante escenarios de riesgo de un sistema ganadero doble propósito, financiado totalmente con crédito de BanEcuador, en un entorno productivo real de la provincia de Los Ríos. Como objetivos específicos se plantean: estimar los costos reales de producción; calcular los indicadores financieros clásicos (VAN, TIR, B/C); y simular escenarios críticos a través de análisis de sensibilidad con base en variables del mercado.

Este estudio se justifica por varias razones. En primer lugar, porque existe un vacío evidente de investigaciones que conecten la gestión financiera con la producción ganadera mixta en el contexto ecuatoriano. En segundo lugar, porque la mayoría de los pequeños productores no cuentan con herramientas técnicas que les permitan evaluar si el negocio que emprenden con financiamiento público será rentable. Y en tercer lugar, porque este tipo de información también es útil para entidades públicas como BanEcuador o el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que necesitan tomar decisiones basadas en datos reales.

METODOLOGÍA

Enfoque metodológico

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo, no experimental, de tipo descriptivo y proyectivo, con el propósito de analizar la viabilidad financiera y evaluar la sensibilidad económica de un sistema productivo de ganado bovino de doble propósito (leche-carne). El estudio se centra en una finca representativa ubicada en la provincia de Los Ríos, Ecuador, seleccionada por su acceso reciente a financiamiento por parte de BanEcuador.

Diseño de investigación

Se utiliza un diseño de estudio de caso, apoyado en información primaria y secundaria reunida entre enero y junio de 2025. Esta aproximación facilita la caracterización del sistema de producción desde las perspectivas técnica, económica y financiera, integrando variables

internas (costos, ingresos, eficiencia productiva) con factores externos (precios de insumos, tasas de interés).

Técnicas e instrumentos

Para el análisis financiero se utilizan las siguientes herramientas:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio/Costo (B/C)
- Periodo de recuperación
- Análisis de Sensibilidad aplicado sobre variables críticas como:
 - Precio del litro de leche
 - Precio del kilo de carne en pie
 - Precio de vacas de descarte

Los datos se organizaron en hojas de cálculo Excel y se analizaron adicionalmente con un entorno virtual en Google Colab que ejecuta Python 3.13 de 64 bits, herramienta que modeló variaciones porcentuales de precios clave: leche, carne y vacas de descarte, para medir su efecto sobre el valor actual neto (VAN). Al integrar esta herramienta computacional, el estudio amplió su poder predictivo y aportó a la evaluación económica una dimensión más sólida y precisa.

Recolección de información

Se combinan fuentes:

- Datos primarios: observación directa en finca, entrevista técnica al productor y revisión de registros contables disponibles (estados financieros, declaraciones del impuesto a la renta).
- Datos secundarios: boletines técnicos del MAG, ESPAC (INEC 2023), informes de BanEcuador, y literatura científica nacional e internacional sobre ganadería doble propósito.

Criterios de viabilidad

Se considera que el sistema es financieramente viable si cumple con los siguientes criterios:

- $VAN > 0$
- $TIR > \text{tasa de interés del crédito}$
- Relación B/C > 1
- Período de recuperación ≤ 5 años

Estos criterios de viabilidad habituales, son indispensables para valorar proyectos agrícolas, los cuales aparecen con frecuencia en la literatura técnica y científica. Por tanto, de acuerdo estudios recientes de Fariña et al. (2024), González-Quintero et al. (2020) y Aylward et al. (1999), una inversión se declara viable cuando el Valor Actual Neto (VAN) es positivo, la Tasa Interna de Retorno (TIR) queda por encima del coste de los fondos, la Relación Beneficio-Costo (B/C) excede la unidad y el Período de Recuperación no pasa de cinco años. Juntos, estos índices ofrecen una mirada clara sobre la rentabilidad esperada y sobre los riesgos que acompaña al sistema productivo en cuestión.

Supuestos utilizados para el cálculo financiero del proyecto

La actividad económica de la hacienda ganadera tomada como caso de estudio, se fundamenta en un sistema de doble propósito, es decir, en la producción y comercialización de leche, toretes para carne y vacas de descarte. Para el desarrollo del presente estudio se proyectó el manejo de un hato inicial compuesto por 95 vacas en estado de gestación, cuya finalidad es acceder a un financiamiento orientado a fortalecer la productividad del sistema. En este esquema de trabajo se asume, por razones estrictamente técnicas, que una vaca comienza de verdad a producir leche justo en el instante en que paren y se estima que lo hará una vez por año. Durante los primeros siete meses tras ese nacimiento entra en un periodo de lactancia en el que su producción suele alcanzar su pico, y ese rendimiento se mantiene, normalmente, hasta que se registra el sexto parto, etapa que muchos consideran la más eficiente a lo largo de su vida. Una vez que ha tenido ocho o nueve crías, las vacas empiezan

a verse como candidatos al descarte, ya sea porque no quedan preñadas o porque la cantidad de leche baja, y, en consecuencia, se les da un nuevo destino operativo: se venden para su carne.

En el primer año del proyecto, debido a que las vacas se encuentran gestantes al momento del arranque operativo, se prevé únicamente tres meses de producción efectiva de leche. La gestación promedio es de nueve meses, por lo tanto, los ingresos por venta de leche serán parciales ese primer año. A partir del segundo año, se estabiliza el ciclo de producción, permitiendo calcular rendimientos anuales completos.

Respecto a la reproducción del hato, se considera una tasa estimada de natalidad con una distribución del 50 % para hembras y 40 % para machos, mientras que un 10 % de los nacimientos puede derivar en pérdida reproductiva o vacas improproductivas, que también serán consideradas como animales de descarte y constituyen una fuente secundaria de ingresos.

En cuanto a la leche, se proyecta una producción de 9 litros diarios por vaca en lactancia, en condiciones promedio de manejo y alimentación. Esta estimación se sustenta en parámetros técnicos nacionales y en el precio oficial fijado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, que mediante el Acuerdo Ministerial 394 establece para el año 2025 un precio mínimo de sustentación del litro de leche cruda de USD 0,5043, vigente a partir del 1 de junio del mismo año. Sin embargo, con el objetivo de mantener un enfoque financiero conservador y evitar proyecciones demasiado optimistas, en este estudio se ha considerado un precio de venta estimado de USD 0,42 por litro, más acorde con las condiciones reales del mercado y las prácticas comerciales habituales en zonas rurales (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2013; El Comercio, 2025).

El plan contempla, por otra parte, un sistema de cría y engorde que se aplicará a los machos recién nacidos, organizándolos en corrales para un manejo más controlado. Se espera que estos animales puedan ser vendidos como carne alrededor del tercer año de vida, momento en el que se anticipan ingresos considerables. Adicionalmente, aunque las vacas que ya no son productivas dejan de aportar leche, todavía cuentan con un estado corporal razonable y suelen alcanzar precios competitivos en el mercado cárnico gracias a su edad y condición.

En conjunto, todos estos supuestos técnicos permiten estructurar con realismo el modelo financiero del sistema, considerando tanto los ingresos por leche como por carne, y

permitiendo aplicar análisis de sensibilidad en función de las variaciones del mercado, el comportamiento reproductivo del hato y la eficiencia operativa de la unidad productiva.

El presupuesto total necesario para ejecutar el proyecto fue de 150.000,00 USD, cifra que equivale al 100 % del financiamiento solicitado a BanEcuador a través de un crédito productivo. Con este capital inicial se financió la infraestructura, la compra de ganado, el equipamiento y otros elementos básicos para poner en marcha la operación. Los costes y gastos que vayan surgiendo durante la vida útil del proyecto se cubrirán con el capital de trabajo planificado, garantizando de este modo que las actividades puedan seguir funcionando sin poner en riesgo la liquidez del sistema productivo.

Por otro lado, para la evaluación económica del proyecto se consideraron cinco indicadores clave de rentabilidad: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo (RB/C), Período de Recuperación (PR) y Análisis de Sensibilidad. Todos los indicadores se calcularon con funciones financieras de Excel, lo que facilitó la simulación de escenarios realistas y la proyección del comportamiento económico del sistema.

Para decidir si la rentabilidad lograda satisface los objetivos del inversionista se utilizó el modelo WACC costo promedio ponderado de capital que se considera la tasa mínima de rendimiento que el proyecto debe superar para ser viable.

Tras realizar los cálculos respectivos, se obtuvo un WACC del 6,47 %, el cual refleja el financiamiento. Con estos resultados, fue posible interpretar el comportamiento de cada indicador y emitir un criterio fundamentado sobre la conveniencia de invertir en el sistema productivo doble propósito.

RESULTADOS

En el presente proyecto, se plantea un financiamiento total de \$150.000,00 dólares otorgado por BanEcuador, con destino específico a la compra de ganado bovino de doble propósito. Esta inversión representa el 100 % del capital requerido para poner en marcha el sistema productivo, incluyendo la adquisición del hato inicial, los costos de alimentación, medicina preventiva, sueldos, procesos de engorde y adecuaciones necesarias (ver Tabla 3).

Tabla 3

Presupuesto detallado de inversión inicial para la implementación del sistema doble propósito (USD)

Rubro	Subtotal (USD)
Compra de animales (95 vacas)	120.175,00
Medicina y alimentación: vacas gestantes	3.724,00
Medicina y alimentación: nuevas crías	1.319,82
Subtotal proceso de producción	5.043,82
Sueldos y salarios (vaquero y ayudante)	21.840,00
Subtotal inversión	147.058,82
2 % de imprevistos	2.941,18
Total inversión inicial	150.000,00

Nota. Elaboración propia con base en datos del proyecto caso de estudio.

El crédito otorgado se estructura bajo una tasa de interés nominal anual del 9,76 %, con un plazo de amortización de siete años y un año de gracia únicamente sobre el capital. Durante este primer año, el productor solo paga los intereses generados, lo cual brinda un respiro financiero mientras se consolida la producción. A partir del segundo año, se inicia el pago completo de las cuotas, con valores fijos anuales cercanos a \$34.199,23, que cubren tanto capital como intereses, de acuerdo con el plan de pagos estimado.

En efecto, con los cálculos realizados, se estima que durante el primer año de producción (ver tabla 4), se contará con 95 vacas paridas, cada una con una capacidad productiva de 12 litros de leche por día, lo cual representa una producción total diaria de 855 litros. Considerando un precio conservador de USD 0,42 por litro de leche, que está por debajo del valor oficial de sustentación establecido en el Acuerdo Ministerial 394 (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2013). Además, se proyecta un ingreso diario de USD 359,10. Esto se traduce en un ingreso mensual estimado de USD 10.054,80 y un ingreso anual de USD 70.383,60 en condiciones normales. Sin embargo, dado que la adquisición del hato se

realiza en estado de gestación, durante el segundo año se espera una producción efectiva solo durante seis meses, debido al tiempo requerido para el parto y el inicio del ciclo de lactancia.

Tabla 4

Estimación de ingresos por venta de leche en el primer año de producción

Concepto	Valor estimado
Número de vacas en producción	95 vacas
Producción diaria por vaca	12 litros
Producción total diaria	855 litros
Precio de venta por litro (USD)	0,42
Ingreso diario estimado (USD)	359,10
Ingreso mensual estimado (USD)	10.054,80
Ingreso anual estimado (USD)	70.383,60

Nota. Cálculos basados en supuestos técnicos del proyecto ganadero.

La proyección de ingresos del sistema productivo doble propósito se ha estructurado en función de la evolución del hato durante siete años, considerando variables reproductivas, capacidad productiva, tasas de mortalidad y precios de mercado conservadores. En el primer año, se parte de un lote inicial de 95 vacas gestantes, sin ingresos por carne. A partir del año tres, se incorporan ingresos adicionales por venta de toretes para carne (con peso promedio de 1200 lb a USD 0,85/lb) y vacas de descarte (promedio 1000 lb a USD 0,70/lb). El precio de la leche se ha fijado en USD 0,42 por litro, lo cual genera ingresos crecientes conforme se expande la producción de leche y se estabiliza el ciclo reproductivo. Esta simulación permite evidenciar el comportamiento progresivo del flujo de ingresos, que se duplica entre los años 3 y 7. La tabla 5 a continuación resume los ingresos anuales proyectados por rubro, permitiendo visualizar el impacto combinado de los tres componentes: leche, carne y vacas de descarte.

Tabla 5

Proyección de ingresos anuales por rubro de producción en sistema ganadero doble propósito (USD)

Año	Venta de leche	Venta de toretes (carne)	Venta de vacas de descarte	Ingreso total
1	47.880,00	0,00	0,00	47.880,00
2	83.790,00	0,00	0,00	83.790,00
3	83.790,00	34.186,32	6.650,00	124.626,32
4	120.741,39	34.186,32	9.582,65	164.510,36
5	120.741,39	37.604,95	9.582,65	167.928,99
6	124.436,53	75.247,89	39.503,66	239.188,08
7	165.124,12	109.741,89	52.420,35	327.286,35

Nota. Cálculos elaborados en base a supuestos técnicos de producción y precios referenciales de mercado. Se considera tratamiento semi-estabulado de toretes y venta de vacas de descarte desde el año 3.

Por otro lado, la planificación técnica y productiva del proyecto contempla un presupuesto anual desde 2025 hasta 2031 que expresa el rendimiento operativo previsto y los gastos propios de un sistema de ganadería de doble propósito. Este plan incluye los costos variables: alimentación, manejo sanitario, movilización, combustibles, suministros y repuestos, y los costos fijos relacionados con los gastos administrativos y los sueldos.

Además, para mantener la coherencia financiera, se aplicó una tasa de inflación promedio del 1,55 % anual a partir del segundo año, conforme las proyecciones económicas del Banco Central del Ecuador. Como se observa (ver tabla 6), el mayor peso dentro de los costos variables lo constituyen los rubros de movilización del ganado y suministros, mientras que los sueldos y salarios representan el componente más fuerte dentro de los costos fijos. Esta estructura evidencia que el sistema necesita de un flujo constante de ingresos para sostener su operatividad, además de una adecuada estrategia de manejo de insumos y personal.

Tabla 6*Resumen anual de egresos proyectados por tipo de costo (en USD)*

Año	Costos variables	Costos fijos	Costos totales
Año 1	27.337,12	32.304,07	59.641,19
Año 2	27.760,84	32.466,26	60.227,11
Año 3	28.191,14	32.630,97	60.822,11
Año 4	28.628,10	32.798,23	61.426,33
Año 5	29.071,84	32.968,08	62.039,92
Año 6	29.522,45	33.140,57	62.663,02
Año 7	29.980,05	33.315,73	63.295,77

Nota. Elaboración propia con base en el presupuesto financiero del proyecto.

El capital de trabajo proyectado (ver tabla 7), está directamente vinculado con la capacidad productiva del sistema doble propósito, particularmente en su fase de ordeño. Por tal motivo, se estima necesario contar con un fondo operativo inicial de \$29.825,00 dólares, destinado a cubrir los requerimientos inmediatos del ciclo de producción, sin afectar el flujo regular de la actividad. Este rubro garantiza que, durante las primeras etapas del proyecto, se disponga de liquidez suficiente para sostener los costos asociados al mantenimiento, alimentación y manejo zootécnico de las vacas en producción, permitiendo cumplir con las metas propuestas de rendimiento lechero.

Tabla 7*Capital de trabajo estimado para el inicio operativo del sistema doble propósito*

Concepto	Monto (USD)
Capital de trabajo operativo	\$29.825,00
Total	\$29.825,00

Nota. Elaboración propia con base en los requerimientos operativos iniciales del sistema productivo doble propósito.

Tabla 8
Estado de Resultados proyectado del sistema ganadero doble propósito (USD)

Año	Ventas totales	Costos de producción	Ganancia bruta	Gastos de administración y ventas	Ganancia operativa	Intereses BanEcuador	Impuestos	Ganancia neta
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	47.880,00	27.337,12	20.542,88	32.304,07	-11.761,19	14.640,00	0,00	-26.401,19
2	83.790,00	27.760,84	56.029,16	32.466,26	23.562,89	14.640,00	0,00	8.922,89
3	124.626,32	28.191,14	96.435,18	32.630,97	63.804,21	12.731,02	11.236,10	51.073,19
4	164.510,36	28.628,10	135.882,26	32.798,23	103.084,03	10.635,72	20.338,63	92.448,31
5	167.928,99	29.071,84	138.857,16	32.968,08	105.889,07	8.335,92	21.461,69	97.553,15
6	239.188,08	29.522,45	209.665,63	33.140,57	176.525,06	5.811,67	37.556,95	170.713,40
7	327.286,35	29.980,05	297.306,31	33.315,73	263.990,58	3.041,04	57.408,90	260.949,54

Nota. Elaboración propia con base en los flujos proyectados de ingresos, costos, gastos e impuestos del sistema productivo doble propósito financiado por BanEcuador

Tabla 9
Flujo de caja libre proyectado del sistema de producción doble propósito (valores en USD)

Año	Ganancia neta	Amortización crédito	Variación marginal del capital de trabajo	Liquidación capital de trabajo	Liquidación del activo tangible	Total flujo de caja libre
0	0,00	0,00	0,00	-29.825,00	-120.175,00	-150.000,00
1	- 26.401,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-26.401,19
2	8.922,89	19.559,23	0,00	0,00	0,00	-10.636,34
3	51.073,19	21.468,21	0,00	0,00	0,00	29.604,98
4	92.448,31	23.563,51	0,00	0,00	0,00	68.884,80
5	97.553,15	25.863,30	0,00	0,00	0,00	71.689,85
6	170.713,40	28.387,56	0,00	0,00	0,00	142.325,83
7	260.949,54	31.158,19	0,00	29.825,00	0,00	259.616,35

Nota. Elaboración propia con base en los flujos proyectados para el sistema de producción doble propósito (leche-carne).

Tabla 10
Indicadores financieros del sistema productivo de ganado doble propósito

Indicador	Valor
Costo promedio ponderado de capital (WACC)	6,47 %
Valor Actual Neto (VAN)	211.435,95
Tasa Interna de Retorno (TIR)	22 %
Período de recuperación del capital	6 años 3 meses
Relación Beneficio / Costo (RB/C)	2,52

Nota. Cálculos elaborados en base al flujo de caja libre proyectado, considerando una tasa de descuento del 6,47 % y los ingresos netos del sistema de producción leche-carne.

En base a los resultados anteriores (ver tablas 8, 9 y 10), el sistema productivo doble propósito presentó ingresos crecientes desde el año 1, alcanzando un total de USD 327.286,35 en el año 7. Los costos de producción se mantuvieron estables, iniciando en USD 27.337,12 y cerrando en USD 29.980,05. La ganancia neta evolucionó desde un valor negativo de USD -26.401,19 en el año 1 hasta USD 260.949,54 en el año 7. El flujo de caja libre fue negativo solo en los dos primeros años y positivo a partir del año 3, acumulando USD 259.616,35 en el último año. La inversión inicial fue de USD 150.000,00. El Valor Actual Neto (VAN) del proyecto fue de USD 211.435,95. La Tasa Interna de Retorno (TIR) se ubicó en 22 %. Finalmente, la Relación Beneficio/Costo alcanzó 2,52.

Tabla 11
Resumen de escenario pesimista y optimista, sistema productivo de ganado doble propósito

Variables	Valores actuales	Escenario optimista	Escenario pesimista
Precio litro de leche	0,42	0,50	0,34
Precio vacas de descarte	700,00	840,00	560,00
Precio libra de carne	0,85	1,02	0,68
Variables de resultado			

Variables	Valores actuales	Escenario optimista	Escenario pesimista
VAN (precio lt leche)	211.435,95	323.914,93	98.956,96
VAN (precio vacas descarte)	211.435,95	227.613,06	195.258,83
VAN (precio lb carne)	211.435,95	252.400,24	170.471,66
TIR (precio lt leche)	22 %	30 %	14 %

Nota. Elaboración propia basada en un análisis de sensibilidad de los principales indicadores financieros

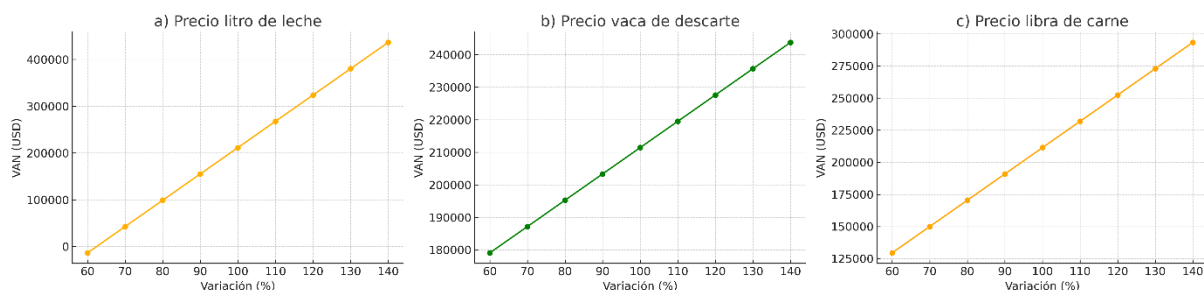
Como parte del análisis de sensibilidad financiera (ver tabla 11), se aplicó un enfoque de simulación mediante programación en Python. Se construyeron tres escenarios (pesimista, actual y optimista) para cada variable crítica de ingreso: precio del litro de leche, precio de vacas de descarte y precio por libra de carne. Para el estudio se utilizó la librería *Matplotlib*, la cual facilitó observar cómo se ajustaba el Valor Actual Neto (VAN) ante cambios de mercado. Esta metodología anticipa riesgos, calibra la fortaleza del proyecto y orienta al momento de buscar financiación, sobre todo cuando ésta proviene de recursos públicos, como los préstamos que ofrece BanEcuador.

Con el fin de poner a prueba el VAN frente a oscilaciones en los precios clave del sistema de doble propósito, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad en Python. La figura 2 recoge tres gráficas que muestran el efecto porcentual, de 60 % a 140 %, sobre el VAN al modificar: a) el precio del litro de leche, b) el valor de las vacas de descarte y c) el costo por libra de carne. A partir de ahí puede advertirse cuál de esas variables arrastra con más fuerza la rentabilidad total. Lo más notable es que el litro de leche fue la referencia más sensible: si su precio sube, el VAN avanza de forma casi lineal y podría superar USD 436.000 en el mejor de los escenarios.

Figura 2

Análisis de sensibilidad del VAN frente a variaciones en precios clave: a) litro de leche, b) vacas de descarte y c) libra de carne.

Figura 1. Análisis de sensibilidad del VAN frente a variaciones en precios clave



Nota. Elaboración propia con base en simulación en Python.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio confirman que el sistema productivo doble propósito evaluado en la provincia de Los Ríos es financieramente viable, siempre que se mantengan condiciones de mercado estables y un manejo técnico adecuado. Como se observó en el análisis del flujo de caja, a partir del tercer año se logra una recuperación sostenida, cerrando el ciclo con una ganancia neta acumulada que supera los USD 260.000. Este patrón de ingresos muestra que los recursos procedentes de la leche, los toretes y las vacas de descarte se van integrando poco a poco, ofreciendo al sistema la estabilidad que una estrategia diversificada puede brindar, tal como mencionan Galina y Geffroy (2023) al analizar el modelo doble propósito en climas tropicales.

Desde una óptica financiera, los parámetros obtenidos refuerzan la viabilidad de la propuesta. Un valor actual neto (VAN) positivo de USD 211.435,95, una tasa interna de retorno (TIR) de 22 % y una relación beneficio costo de 2,52 demuestran que el proyecto no sólo amortiza la inversión inicial de USD 150.000,00, sino que también genera márgenes constantes durante un horizonte de siete años.

Estos resultados coinciden con lo señalado por González-Quintero et al. (2020) y Fariña et al. (2024), quienes argumentan que los sistemas ganaderos con planificación técnica y

sanitaria pueden lograr rentabilidades competitivas en entornos rurales. A su vez, el período de recuperación de 6 años y 3 meses, aunque superior al ideal planteado en la metodología (≤ 5 años), se mantiene dentro de un rango aceptable para inversiones agroproductivas de mediano plazo, tal como lo recomienda Valencia y Aragón (2019).

En cuanto al análisis de sensibilidad, el estudio evidenció que las variables con mayor impacto en el VAN y la TIR fueron el precio del litro de leche y el de la libra de carne. Bajo un escenario optimista, con un precio de USD 0,50 por litro de leche, el VAN se eleva hasta USD 323.914,93 y la TIR alcanza el 30 %. En cambio, un escenario pesimista con precios reducidos a USD 0,34, el VAN desciende a USD 98.956,96 y la TIR cae al 14 %. Estos resultados ratifican la necesidad de estrategias que reduzcan la vulnerabilidad del productor ante las fluctuaciones del mercado, en sintonía con lo propuesto por Paucar Quishpe et al. (2023) y Cabezas et al. (2020), quienes sugieren mecanismos de control de costos y mejora en el manejo sanitario para amortiguar los riesgos.

En contraste con otros estudios realizados en Ecuador (Cevallos et al., 2021; Chávez-Cruz y Maza, 2025), este trabajo se diferencia al incorporar un modelo financiero integral que no solo proyecta ingresos y egresos, sino que evalúa escenarios de sensibilidad con base en el comportamiento de tres precios clave del mercado. Esta metodología va más allá del modelo clásico que solo observa los costos de producción y ofrece datos concretos que instituciones públicas como BanEcuador pueden usar, sobre todo cuando otorgan créditos sin tener toda la información técnica que sustente cada decisión (Red de Instituciones Financieras de Desarrollo, 2024).

En efecto, los hallazgos de este trabajo pueden ser una herramienta valiosa para los agricultores que buscan financiamiento en términos que realmente se ajusten a su actividad. El hecho de haber incluido un año de gracia y una tasa de interés del 9,76 %, tal como lo establece el crédito de BanEcuador, otorga mayor validez al modelo. No obstante, también se reconocen limitaciones metodológicas, como la ausencia de estimaciones para la depreciación de activos y la falta de un análisis de riesgos climáticos o sanitarios más detallado, factores que podrían afectar los resultados en un entorno más dinámico o incierto. Desde una perspectiva teórica, el trabajo amplía la limitada literatura científica nacional sobre análisis financiero en fincas ganaderas de doble propósito y respalda el argumento de Rangel

et al. (2020) y Galina y Geffroy (2023), que insisten en combinar datos técnicos y económicos para fortalecer la planificación estratégica. Por otro lado, queda claro que hacen falta estudios adicionales que incorporen indicadores como la producción por hectárea, la eficiencia con los alimentos y el uso de tecnologías digitales en el seguimiento del ganado.

Además, se sugiere ampliar el horizonte de análisis más allá de siete años y considerar variables exógenas como el precio del concentrado, los fertilizantes y el impacto del cambio climático en la producción forrajera.

En síntesis, el análisis realizado demuestra que el sistema productivo doble propósito financiado por BanEcuador no solo es rentable bajo condiciones actuales, sino también resiliente ante variaciones moderadas del mercado. Sin embargo, su sostenibilidad a largo plazo dependerá de la capacidad del productor para implementar mejoras técnicas, sanitarias y de gestión financiera. De ahí que estudios como este resulten imprescindibles para fomentar una cultura de planificación, reducir el riesgo crediticio y asegurar el desarrollo rural sustentable del sector ganadero.

CONCLUSIONES

El análisis de viabilidad financiera del sistema ganadero de doble propósito, señala que la propuesta presenta una estructura sólida capaz de operar y ser rentable dentro del contexto actual del mercado. Si bien el requerimiento inicial de capital cubre la adquisición del hato ganadero y los recursos necesarios, esta inversión cimenta una unidad productiva eficiente cuya viabilidad se respalda por un flujo de caja libre ascendente, un VAN positivo y una TIR que satisface a los inversionistas. Este perfil económico sugiere que pequeños y medianos ganaderos interesados en proyectos sostenibles y con acceso a crédito público pueden avanzar con confianza. Al mismo tiempo, el desglose de costos en la alimentación, sanidad y mano de obra, identifica las partidas más relevantes del ciclo productivo, lo que permite tomar decisiones óptimas desde ambas perspectivas, técnica y financiera.

Por consiguiente, la prueba de sensibilidad aplicada, revela que la rentabilidad general presenta variaciones cuando el precio del litro de leche tiene incrementos o decrementos, brindando a los productores una herramienta para anticipar problemas en mercados bajos y, a la vez, para aprovechar con mayor precisión los periodos de mayores precios.

Este hallazgo no solo corrobora la necesidad de estabilizar los precios del lácteo a lo largo de la cadena, sino que además ofrece pruebas objetivas que los formuladores de políticas públicas pueden incorporar al diseñar programas de apoyo dirigido al sector.

En este sentido, el modelo de simulación de escenarios que se construyó en Python constituye una herramienta metodológica accesible que pueden incorporar sin grandes obstáculos los investigadores que vendrán. Ese mismo procedimiento podría trasladarse, además, a otros sistemas agropecuarios de los Andes o la Amazonía que enfrenten condiciones y retos similares. En definitiva, el estudio demuestra que la planificación financiera con visión estratégica es un pilar fundamental para transformar modelos ganaderos tradicionales en unidades sostenibles y adaptables a las exigencias del entorno productivo actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aylward, B., Mejías, R., & Allen, K. (1999). *Análisis financiero y económico de la ganadería en la cuenca del Río Chiquito, Arenal, Costa Rica*. Agronomía Costarricense, 23(2), 125–136. https://www.mag.go.cr/rev_agr/v23n02_125.pdf

Banco Central del Ecuador. (2017). *Reporte de coyuntura del sector agropecuario: Segundo trimestre 2017 (Boletín ETC-201702)*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201702.pdf>

Cabezas, A. S., Perea, J., Montenegro, L., Espinoza, I., Avellaneda-Barbarito, J. F., & Barba, C. (2020). Cinética de degradación ruminal in situ de ensilado de rastrojo de maíz (*Zea mays*) con niveles crecientes de urea. *Archivos de Zootecnia*, 69(267), 320–326. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7578637>

Carvajal Pérez, L. A., Montenegro Arellano, G. F., Revelo Ruales, V. W., Terán Rosero, G. J., & Urgilés Urgilés, G. P. (2024). Socioeconomic determinants of small and medium sized dairy farms in the Ecuador Colombia border area. *Tropical Animal Health and Production*, 56(1), 254. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04092-x>

Cevallos Polanco, A., Taipei Taipei, M. V., & Caiza de la Cueva, F. I. (2021). Costo real de producción del litro de leche en pequeños ganaderos de la comunidad Sivicusig, cantón Sigchos, Ecuador. *Ciencia Latina*, 5(4), 4474–4489. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.632

Chávez-Cruz, G. J., & Maza Maza, J. I. (2025). Análisis de la sostenibilidad de la producción de ganado lechero de la parroquia Ayapamba, cantón Atahualpa, Ecuador. *Revista UNO*, 5(8), 39–50. <https://doi.org/10.62349/revistauno.v.5i8.34>

Coque Rodríguez, K. Y. (2023). *Incidencia de enfermedades hemoparasitarias en hatos ganaderos del cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio UTB. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14910>

Durán-Rojas, E., Calderón-Rangel, A., & Ramírez-Montoya, J. (2020). Clasificación de empresas ganaderas doble propósito por calidad y canales de comercialización de la leche en el Caribe colombiano. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 23(2), e1358. <https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1358>

El Comercio. (2025, 30 de mayo). *Precio mínimo de sustentación del litro de leche cruda rige desde junio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/precio-minimo-sustentacion-litro-leche-cruda-desde-junio/>

Fariña, S., Moreno, O. V., Candiotti, F., Villanueva, C., Ledezma, W. S., Moscoso, C. J., ... & Stirling, S. (2024). Milk production systems in Latin America and the Caribbean: Biophysical, socio-economic, and environmental performance. *Agricultural Systems*, 218, 103987. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X24001379>

Galina, C. S., & Geffroy, M. (2023). Dual-Purpose cattle raised in tropical conditions: What are their shortcomings in sound productive and reproductive function? *Animals*, 13(13), 2224. <https://doi.org/10.3390/ani13132224>

González-Quintero, R., Barahona-Rosales, R., Bolívar-Vergara, D. M., Chirinda, N., Arango, J., Pantévez, H. A., Correa-Londoño, G., & Sánchez-Pinzón, M. S. (2020). Technical and environmental characterization of dual-purpose cattle farms and ways of improving production: A case study in Colombia. *Pastoralism*, 10, 19. <https://doi.org/10.1186/s13570-020-00170-5>

Hidalgo Cumbicos, M. R., Vargas González, O. N., & Romero Rodríguez, P. A. (2020). Análisis situacional de la actividad ganadera en la parroquia Palmales del cantón Arenillas

(Ecuador). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(2), 124–130. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778106017.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024, abril). *Boletín técnico ESPAC 2023: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Boletin_tecnico_ESPAC_2023.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024, abril). *Principales resultados ESPAC 2023: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Principales_resultados_ESPAC_2023.pdf

Masapanta Quilumba, D. A., Medina Fonseca, J. C., & Malta García, Y. I. (2024). Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósito de la parroquia Isla de Bejucal, cantón Baba. *Journal of Science and Research – UTB*, 9(CININGEC 2024), 7–15. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3392>

Medina Pinoargote, G. E., Pereda Mouso, J. J., & Curbelo Rodríguez, L. M. (2024). Producción de leche en Ecuador, su proyección a partir de escenarios con énfasis en la cuenca baja del Guayas. *Revista de Producción Animal*, 36(1), 38–56. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202024000100038

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2013). *Acuerdo Ministerial No. 394: Precio mínimo de sustentación del litro de leche cruda al productor*. <https://www.agricultura.gob.ec/acuerdo-ministerial-no-394/>

Mora Sipión, E. M. (2023). *Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado bovino doble propósito en el cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio UTB. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15268>

Nava Rosillón, M. (2023). Sostenibilidad y desempeño financiero en sistemas de ganadería de doble propósito: Un enfoque integral de las perspectivas agroecológicas. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 8(2), 62–79. <https://doi.org/10.24054/cyta.v8i2.2896>

Paucar Quishpe, V., Pérez Otáñez, X., Rodríguez Hidalgo, R., Cepeda Bastidas, D., Pérez Escalante, C., Grijalva Olmedo, J., ... & López Morales, J. (2023). An economic evaluation of cattle tick acaricide resistances and the financial losses in subtropical dairy farms of Ecuador: A farm system approach. *PLoS ONE*, 18(6), e0287104. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287104>

Rangel, J., Perea, J., De-Pablos-Heredero, C., Espinosa-García, J. A., Toro-Mujica, P., Feijoo, M., Barba, C., & García, A. (2020). Structural and technological characterization of



tropical smallholder farms of dual-purpose cattle in Mexico. *Animals*, 10(1), 86.
<https://doi.org/10.3390/ani10010086>

Red de Instituciones Financieras de Desarrollo. (2024). *Estudio sobre crédito rural y crédito agropecuario en el Ecuador con enfoque en pequeños productores*.
https://www.rfd.org.ec/docs/estudios_rfd/estudio_sobre_credito_rural_y_credito_agropecuario_en_el_ecuador_con_enfoque_en_pequenos_productores.pdf

Salinas Bajaan, L. E., Heredia Mendoza, J. D., & Gómez Villalva, J. C. (2025). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en la zona sur de la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Magazine de las Ciencias – UTB*, 10(1), 71–82. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15447242>

Valencia Morales, P. A., & Aragón Suárez, J. P. (2019). *Impacto del financiamiento a productores de ganado bovino de carne para el desarrollo económico en la zona de Intag, cantón Cotacachi período 2010-2017* [Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte].
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9429?mode=full>