

Costos reales del manejo sostenible de ganado vacuno en plantaciones de palma de aceite

Actual costs of the sustainable cattle management in oil palm plantations.

Ronald Roa Castañeda

Escuela de ciencias aplicadas e ingeniería

Maestría en Administración - MBA

Asesor metodológico

Beatriz Uribe

Asesor temático

Ricardo Uribe

Noviembre, 2024

Agradecimientos

Agradezco a mis hijos que siempre me han acompañado y apoyado en mi camino personal y profesional. A pesar del tiempo invertido en mi formación, su amor y comprensión me han facilitado la continuación de mis estudios con el fin de alcanzar muchas de mis metas.

A la Universidad EAFIT porque me abrió las puertas a este nuevo camino de aprendizaje, buscando siempre la excelencia en todo lo que se me ha otorgado. A mis docentes, quienes con su sabiduría han impactado de la mejor manera a mis conocimientos; a mis compañeros de maestría, con los que compartí muchas experiencias académicas y personales, y con los que pude establecer grandes vínculos de amistad. Finalmente, a mi tutor Ricardo Uribe, quien siempre estuvo apoyándome para la creación de este trabajo.

Contenido

	pág.
0. Introducción	8
1. Planteamiento del problema	12
2. Justificación	17
3. Objetivos	19
3.1. General	19
3.2. Específicos	19
4. Marco teórico o marco conceptual	20
5. Diseño metodológico	26
6. Descripción del proceso y metodología de costeo	28
6.1 Flujo de producción del sector bovino	28
6.1.1 Etapa de cría	28
6.1.2 Etapa de levante	29
6.1.3 Etapa de ceba	30
6.2 Calculo de costos reales	30
6.2.1 Costos directos	31
6.2.1.1 Alimentación y suplementos	31
6.2.1.2 Calculo de costos directos en inventario total	33
6.2.2 Costos indirectos	34
6.2.2.1 Costos indirectos de alimentación, nutrición y prevención de enfermedades	
6.2.2.2 Terreno e infraestructura física	35

	4
6.2.2.3 Calculo de costos indirectos en inventario total	35
6.2.3 Mano de obra	35
6.2.4 Calculo de costos totales en inventario total	36
6.3 Utilidad bruta	36
6.4 Uso del suelo con doble propósito	37
6.5 Técnicas de gestión financiera	38
7. Conclusiones	39
8. Referencias	40

Lista de tablas

Tabla 1. Costo unitario de alimentación por novillo en etapa de cria	46
Tabla 2. Costo total de alimentación de novillas en etapa de cría en Hacienda Villa David	46
Tabla 3. Costo unitario de alimentación, nutrición y prevención de enfermedades por novillo	47
Tabla 4. Costo unitario de terreno e infraestructura física por inventario total	47
Tabla 5. Costos indirectos totales de Hacienda Villa David	48
Tabla 6. Costo de mano de obra Hacienda Villa David	48
Tabla 7. Costos totales utilizados durante la etapa de cria en la Hacienda Villa David	49
Tabla 8. Utilidad bruta en la etapa de cria Hacienda Villa David	49

Lista de figuras

Fig. 1. Diagrama de producción del sector bovino. Fuente: Elaboración propia. 21

Resumen

El sector agroindustrial es de gran importancia para la economía nacional; la cría de bovinos representa cerca del 19% del inventario de ganado en Colombia y juega un papel fundamental en la producción de carne del país. El ganado requiere de un terreno específico para su desarrollo y crecimiento y, en general, los prados verdes son los tipos de terreno típicos donde se suele dar la cría y ceba de ganado. Sin embargo, existen otros tipos de pastoreo, como lo es el sistema silvopastoril. A pesar de que el sector agroindustrial tiene gran relevancia en la economía del país, aún mantiene un atraso importante con respecto a otros sectores económicos; esta situación empeora con las pequeñas empresas y productores que manejan el mercado informal.

El presente trabajo se propone realizar un estudio de costos reales del manejo sostenible de una empresa agroindustrial dedicada a la ganadería sostenible, en un terreno de doble propósito. La información de costos es fundamental para la toma de decisiones en las empresas. El manejo de dichos datos requiere sistemas de información complejos que permitan tener mayor validez sobre el estado real de los costos.

Palabras clave: ganado, agricultura, sostenibilidad

0. Introducción

En Colombia, el sector agroindustrial es de gran importancia para la economía nacional. Según los reportes del Banco Mundial, para el año 2023, el sector agropecuario constituyó el 8,7 % del Producto Interno Bruto (PIB) en el país (World Bank Open Data, 2024). La ganadería, por su parte, se constituye como la actividad más relevante dentro de la producción pecuaria; para el año 2021, el valor agregado de la ganadería constituyó el 25,4 % de todo el subsector agropecuario (Bolsa mercantil de Colombia, 2023). Según el censo anual del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en el presente año el 42 % del hato nacional se encuentra en los departamentos de Antioquia, Meta, Casanare, Córdoba y Caquetá (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

Al igual que otros sectores económicos en el país, el sector agropecuario ha buscado implementar nuevas prácticas dentro de sus procesos productivos con el fin de disminuir el impacto ambiental que este conlleva, cumpliendo con las nuevas normativas nacionales e internacionales que buscan minimizar la huella de carbono en las diferentes industrias, y además mejorar la rentabilidad en las diferentes compañías (García Meneses, 2023). El ganado requiere de un terreno específico para su desarrollo y crecimiento y, en general, los prados verdes son los tipos de terreno típicos donde se suele dar la cría y ceba de ganado. Sin embargo, existen otros tipos de pastoreo; dentro de ellos se encuentra el pastoreo de zonas forestales, conocido como silvopastoreo. Con este tipo de uso del suelo, el rebaño puede beneficiarse de los recursos que ofrecen las especies de plantas sembradas, pudiendo ayudar a mantener la biodiversidad de la zona (Antelo, 2024). Se ha identificado que la inclusión del cultivo de palma a sistemas

silvopastoriles puede contribuir a mejorar el desarrollo económico en diversas áreas de Colombia, incluyendo la Orinoquía (Mejía, 2024) así como mejorar el desempeño de especies de búfalos y toros en comparación con otros terrenos (Iglesias-Gómez et al., 2019).

En nuestro país, los cultivos de palma de aceite son de gran relevancia para el agricultor local. Prueba de esto es que sus plantaciones se encuentran en más de 120 municipios, los cuales son denominados "zonas palmeras". Estas zonas fueron establecidas por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) en cuatro sectores: norte, central, oriental y suroccidental (Rincón-Romero et al., 2022). Siendo su mayor zona productora la zona oriental, comprendiendo los departamentos del Meta, Cundinamarca, Vichada y Arauca (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

Adicionalmente al conocimiento propio de los procesos internos de las empresas, el discernimiento sobre sistemas de costos tiene gran relevancia en el desarrollo de las mismas. Una organización financiera metodológica es vital para determinar los costos totales de producción de un producto o servicio prestado, así como calcular utilidades y pérdidas en el periodo respectivo. Esta información será útil para el control sistemático de cada uno de los procesos propios de las industrias y sumado a esto servirá de base para la toma de decisiones (Carmona y González, 2010).

Como indica el doctor Ricardo Uribe (2011) en su libro *Costos para la toma de decisiones*:

Es necesario que durante la administración de los procesos de la empresa y en general en la preparación, evaluación y gestión de los proyectos, se tenga claridad sobre el comportamiento de los costos y gastos, pues, en gran parte, la capacidad de su gestión depende de la identificación y comprensión de las clasificaciones presentadas (p. 19).

Este aspecto posibilita al productor lograr un nivel de control eficaz dado que tiene un conocimiento preciso del uso de insumos tales como alimentos, materiales, mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

El presente trabajo se propone realizar un estudio de costos reales del manejo sostenible de una empresa agroindustrial dedicada a la ganadería sostenible, en un terreno de doble propósito, con el fin de proporcionar a las empresas una metodología de costos precisa, que facilitaría la comprensión y la toma de decisiones en relación a los costos de producción. Se destaca además que el uso dual del suelo puede generar beneficios ambientales, favoreciendo la biodiversidad, y podría generar, en determinados casos, la disminución de Gases Efecto Invernadero (GEI) al utilizar con doble propósito el área sembrada de palma en los llanos orientales.

En el capítulo uno, se desarrollará el planteamiento del problema, el cual busca caracterizar la importancia económica del sector agroindustrial en nuestro país, específicamente en el manejo de ganado vacuno. Así mismo, de manera general se describe la importancia del uso del suelo dual en busca de mejorar la rentabilidad de las empresas. Posteriormente, en el capítulo 2 y 3, se explicará de manera sustancial la justificación, objetivos generales y específicos del siguiente trabajo.

En el siguiente capítulo se realizó el marco teórico, con el fin de darle al lector mayor conocimiento sobre las razones que nos llevaron a realizar el siguiente estudio, dando relevancia a la ganadería sostenible y el uso del sistema silvopastoril con el fin de aprovechar los recursos proporcionados por las especies de plantas cultivadas, siendo de gran impacto económico y ambiental en nuestro país. Adicionalmente, se busca establecer la importancia de los sistemas de información y la metodología de costos para el crecimiento de las empresas. El capítulo 5 resume

el diseño metodológico utilizado, seguido en el capítulo 6, dónde se hace la descripción del proceso y metodología de costos. En este último se desplegará la información obtenida en bases de datos, así como conocimientos propios del autor, para caracterizar las diferentes etapas de producción del sector bovino. Posteriormente, y con información real obtenida de una empresa agroindustrial, la cual se encuentra actualmente dedicada al periodo de cría, se realizó un modelo de costos y se determinó su utilidad.

Finalmente, se realizan las conclusiones del trabajo realizado, dónde se hace especial énfasis en la importancia del conocimiento de costos para la toma de decisiones.

1. Planteamiento del problema

El cultivo de palma de aceite ha tenido un crecimiento acelerado a nivel mundial; dicho crecimiento trae como resultado la disminución en otros tipos de cultivos, así como una menor diversidad a nivel de vegetación y zonas de praderas (Salas-González, 2020). Es importante entender el impacto que puede generar el uso del suelo al ecosistema, con el fin de explorar múltiples formas de utilizar dicho recurso, y de esta manera minimizar el impacto ambiental y optimizar el crecimiento económico. Algunos autores sugieren que la instauración de un sistema silvopastoril intensivo en conjunto con el desarrollo de becerros es una alternativa rentable y sustentable, sin embargo, la difusión de esta información se encuentra limitada, así como estudios más robustos respecto a este tópico (Cuevas-Reyes et al., 2020).

Para diciembre del 2023 en Colombia se reportaron 596.000 hectáreas sembradas de palma de aceite, de las cuales el 84% se encontraba en producción y 16% en desarrollo. De los 74 núcleos palmeros, se encontraban 7.552 productores; de estos, 75% a pequeña escala y 25% a mediana escala, con una participación de la mujer del 31%, generando así aproximadamente 197.000 empleos directos e indirectos en todo el país (Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, 2024). Entender la importancia del cultivo de palma de aceite en el país es crucial para evidenciar cómo su uso en conjunto con otros tipos de producción, como lo es la cría y ceba de ganado, permite el crecimiento económico de la región. Además, las variables asociadas a los costos de producción de hectárea de palma de aceite pueden ser compartidas con otros productos de la industria agropecuaria, variables como vías, infraestructura de riego, eliminación, preparación del terreno, siembra, vivero, drenajes y canales, coberturas, diseño y otros (Mosquera-Montoya et al., 2021).

Tanto para la industria pecuaria como para quienes se dedican netamente a los procesos de agricultura, el costo de producción a lo largo de los años ha venido en aumento. Esto supone un reto a la hora de abordar el siguiente año productivo y un correcto registro de todos los gastos es crucial para conocer y probablemente intervenir en algún apartado del proceso de producción con el objetivo de reducir estos costos, optimizando procesos. Diversas fuentes reflejan un aumento considerable atribuido al costo de los insumos para llevar a cabo con éxito el proceso agrícola en años previos, en comparación con registros más recientes (Mosquera et al., 2019). Según Fedepalma, en 2021, los llanos orientales colombianos fueron la zona con mayor producción de aceite de palma en el país. Sin embargo, la implementación de la certificación Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), la cual busca mejorar el desempeño ambiental de estos cultivadores, no ha sido satisfactoria en esta zona, especialmente en pequeños productores, debido a las dificultades económicas de sus trabajadores (Prieto, 2022). Evidenciando que el desconocimiento financiero y el miedo al cambio de estas empresas evita la incursión a agroindustrias más sostenibles ambientalmente hablando, con mayor rentabilidad y mayor aceptación en los mercados internacionales.

Por otro lado, la cría de bovinos representa cerca del 19% del inventario de ganado en Colombia y juega un papel fundamental en la producción de carne del país. Dentro de las variables que intervienen con la producción ganadera, se han identificado la infraestructura, equipos, maquinaria, parámetros reproductivos, parámetros productivos, así como las prácticas de pastoreo. Dichas variables se cumplen en mejor medida en empresas de grandes y medianos ganaderos, mostrando falencias en el poder adquisitivo de pequeños y muy pequeños ganaderos (González, 2020)

En Colombia, el manejo del ganado continúa realizándose de manera tradicional en múltiples zonas del país; sin embargo, dichas actividades pueden ser extensivas e ineficientes utilizando grandes áreas de tierra con poco ganado, así como terrenos que pueden servir como zonas de siembra de alimentos y donde no se ha tecnificado el sistema silvopastoril, y, por ende, existe una subutilización del suelo (Banco Mundial, 2019).

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2022), mediante la resolución 000126 de 2022, en la cual se adoptan los lineamientos de Política para la Ganadería Bovina Sostenible - GBS 2022-2055, busca modernizar los sistemas ganaderos con el fin de realizar la transformación productiva y ambiental de la ganadería y establece que adoptar esta política:

Ofrece la oportunidad de reducir el alto nivel de conflicto en el uso del suelo que en gran medida es generado por la ganadería extensiva, determinado por el uso en áreas no aptas para la actividad, sumado al manejo generalizado de sistemas ganaderos extensivos e ineficientes incluso en áreas con vocación ganadera, cuyo desempeño está muy por debajo de su potencial conflictivo. (p. 4)

Según el Fondo Nacional del Ganado (Fedegan), existen factores que alteran la producción relacionada con la ganadería, que incluyen eventos ambientales, tales como cambios climáticos y precipitación de lluvias, que alteran el desarrollo usual de la cría y ceba de ganado. Así mismo, otros factores como el incremento del costo de insumos agropecuarios juegan un papel fundamental en la inflación de los productos. Incluso factores externos, como alteraciones de orden público a nivel nacional que generan dificultades en el transporte de insumos y productos, y las todavía notorias consecuencias de la pandemia por COVID-19 (Fondo Nacional del Ganado, 2022).

En general, de la industria ganadera se desarrollan dos grandes mercados de producción, el primero, el mercado de la leche, el cual, según Fedegan, presentó un aumento en su producción en 2021 respecto al año inmediatamente anterior, alcanzando los 7500 millones de litros de leche. Sin embargo, para el año 2022 se presentó una disminución cercana al 5% y posteriormente, en 2023, nuevamente se redujo la producción en cerca del 4% respecto al 2022. El acopio de leche, por otra parte, no alcanza a ser ni la mitad de la producción total y, en los años previos, fue aproximadamente una tercera parte de la producción anual. Los costos de la producción de leche son variables; en general existen dos factores importantes, el primero, la alimentación, que incluye como indicador el precio del maíz y el precio del concentrado para vacas lecheras. El segundo, el precio de los fertilizantes, que incluye el cloruro de potasio, el fosfato diamónico y la urea (Fondo Nacional del Ganado, 2023).] Respecto al precio del maíz, durante el 2023, el precio en dólares por tonelada de maíz osciló entre los 170 a 370 USD, mientras que el concentrado de vacas lecheras de 40 kg osciló entre los 35.000 a 95.000 pesos colombianos. Respecto a los fertilizantes, un bulto de 40 kg de urea a lo largo de 2023 costó entre 60.000 a 280.000 pesos colombianos, mientras que los precios de 50 kg de cloruro de potasio oscilaron entre 60.000 a 270.000 pesos colombianos y el fosfato diamónico en bulto por 50 kg se registró entre 90.000 y 280.000 pesos colombianos (Fondo Nacional del Ganado, 2023).

El segundo mercado derivado de la ganadería es la producción de carne. Para el 2023, en el país se sacrificaron 3.137.524 bovinos y bufalinos, siendo un 0.3% menos que el año inmediatamente anterior. La producción formal de carne en el 2023 fue menor respecto al 2022, y está, a su vez, menor respecto al 2021, mientras que el consumo en kg/persona/año en el 2023 fue de 17.7, aumentando 0.6 unidades respecto al 2022. El precio promedio indicativo según subastas ganaderas para el novillo flaco desde 2017 a 2023 en el país ha sido desde los 5.000

pesos colombianos, cifra promedio desde 2017 a 2020, llegando hasta los 9.500 pesos colombianos, cifra máxima alcanzada en mayo de 2022 y encontrándose sobre los 7.500 pesos colombianos por kilo real en enero de 2024. Así mismo, el precio del novillo gordo en los últimos años alcanzó su mínimo en marzo de 2020, siendo aproximadamente de 4.500 pesos colombianos por kilo en pie, alcanzando su máximo pico en mayo de 2022, cuando se registró sobre los 8.900 pesos colombianos por kilo en pie y disminuyendo a 7.900 pesos colombianos por kilo en pie para enero de 2024 (Fondo Nacional del Ganado, 2023).

A pesar de que el sector agroindustrial tiene gran relevancia en la economía del país, aún mantiene un atraso importante con respecto a otros sectores económicos; esta situación empeora con las pequeñas empresas y productores que manejan el mercado informal. La importancia de la educación financiera permite a estos productores una mejor toma de decisiones, desarrollar habilidades de riesgo e identificar oportunidades financieras que mejoren su bienestar económico (Baquero et al., 2019). El presente texto enfatiza en la importancia del conocimiento de modelos de costos en empresas agroindustriales sostenibles con el fin de tener un mejor desempeño económico, así como tener mayores oportunidades en el mercado nacional e internacional.

2. Justificación

La presente investigación tiene un interés de carácter regional y nacional, debido a que busca realizar un análisis de los costos en una empresa agroindustrial dedicada a la ganadería sostenible en terrenos de doble propósito. Es importante destacar que Colombia es uno de los cinco países con mayor producción de palma de aceite en el mundo y además tiene una vocación ganadera de gran importancia; en el país existen más de 600.000 hectáreas sembradas de palma y más de 23 millones de cabezas de ganado en tierras de monocultivos dedicadas exclusivamente a esta función. Considerando la subutilización del suelo dedicado a la siembra de palma de aceite, así como la subutilización del mismo en los amplios terrenos donde se aloja el ganado para su cría y ceba, se pretende explorar el modelo de doble propósito donde se instaure la ceba de ganado en áreas de siembras de palma.

Actualmente, la mayoría del hato ganadero se maneja en ganaderías extensivas (sin tecnificación de los pastos) en los llanos colombianos, sin contar con estudios de costos fiables que se puedan replicar en la zona o en otras áreas del país; a la fecha no se encontraron con estudios de costos para el manejo de ganado vacuno con sistema silvopastoril utilizando específicamente la palma de aceite. Esta alternativa propone ser una respuesta innovadora a la necesidad de optimizar el uso del suelo y puede incentivar el uso y sistematización de manejos de suelo sostenibles, disminuyendo el impacto ambiental, así como la reducción de costos, llevando a un beneficio económico a las empresas que instauren dicho modelo.

La "Hacienda Villa David", dirigida por el autor, es una empresa creada en el año 2011, la cual se encuentra ubicada en el departamento del Meta. Comprende un área de 350 hectáreas,

de las cuales 225 están sembradas con palma de aceite y también en dicha propiedad realizan la cría y ceba de ganado vacuno de diferentes razas, dentro de las que se incluyen Nelore, Brahman gris y Brahman rojo. Actualmente, cuenta entre sus activos con 250 novillas de vientre, 100 destetos (animales entre los ocho a diez meses de edad) y 50 machos de ceba. Debido a la identificación de una falta de un modelo de costos claro y específico para la gestión de ganado vacuno en una plantación de palma de aceite, se precisa la realización de este estudio, que además será un instrumento de apoyo para otras ganaderías y compañías dedicadas a doble propósito.

3. Objetivos

3.1 General

Estimar los costos reales asociados al uso del suelo para la cría y ceba de ganado en cultivo de palma de aceite en los llanos orientales.

3.2 Específicos

Analizar los costos de la producción del ganado vacuno en una plantación de palma de aceite en los llanos orientales.

Identificar los recursos que se consumen durante la etapa de cría del ganado vacuno.

Estimar los beneficios económicos del uso del suelo con doble propósito.

Proponer técnicas de gestión financiera adecuadas para fomentar el desarrollo de la actividad empresarial.

4. Marco teórico o marco conceptual

En Colombia, el sector agroindustrial tiene una relevancia significativa en la economía del país. (World Bank Open Data, 2024) Así como en otros ámbitos económicos del país, el sector agropecuario ha procurado adoptar nuevas estrategias en sus operaciones de producción con el propósito de reducir el impacto ambiental asociado, en cumplimiento de las normativas vigentes que buscan reducir la emisión de carbono en las empresas e industrias, al mismo tiempo que buscan incrementar la rentabilidad en las diversas organizaciones.

La producción industrial de aceite de palma fue iniciada en el país en 1945 por la multinacional United Fruit Company y se ha extendido a lo largo del territorio nacional (Prieto, 2022). Los cultivos de palma de aceite abarcan más de 120 municipios, mejor conocidos como "áreas de cultivo de palma". Estas áreas fueron divididas según Fedepalma en cuatro regiones, norte, central, oriental y suroccidental (García Meneses, 2023). La producción de palma de aceite ha experimentado un rápido aumento a escala global. Este incremento conlleva una reducción de otros cultivos, así como una disminución en la diversidad vegetal y en las áreas de pastizales (Salas-González, 2020).

Según Fedepalma, para el 2021, el establecimiento de una hectárea de palma E. guineensis se estimó en 14.4 millones de pesos colombianos, mientras que una hectárea de híbrido OxG se estimó en los 12 millones de pesos. Para el boletín económico del año 2021, los llanos orientales colombianos fueron la zona con mayor producción de aceite de palma en el país. Sin embargo, la implementación de la certificación Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) no ha sido del todo satisfactoria en esta parte del país, especialmente en pequeños

productores, esto relacionado mayormente con las dificultades económicas que pueden afrontar los pequeños empresarios (Prieto, 2022).

La ganadería, por su parte, se constituye como la actividad más relevante dentro de la producción pecuaria (Bolsa mercantil de Colombia, 2023). El ganado necesita un terreno específico para su desarrollo y crecimiento. Por lo general, los pastizales verdes son los lugares comunes para la cría y engorde de ganado. No obstante, hay otros métodos de pastoreo, entre los cuales se destaca el pastoreo en áreas boscosas, denominado silvopastoreo. Mediante el uso del sistema silvopastoril, el ganado puede aprovechar los recursos proporcionados por las especies de plantas cultivadas, preservando la biodiversidad del área (Iglesias, 2019).

La crianza de ganado bovino constituye aproximadamente el 19% del total de ganado en Colombia y desempeña un rol crucial en la producción de carne en el país. Dentro de los factores que influyen en la producción ganadera, se han reconocido la infraestructura, los equipos, la maquinaria, los indicadores reproductivos, los indicadores productivos y las técnicas de pastoreo (González, 2020). En el país, la gestión del ganado sigue llevándose a cabo de forma tradicional en varias áreas. No obstante, estas prácticas pueden ser extensas e ineficaces, ya que requieren grandes extensiones de terreno con poca cantidad de ganado. Esto impide el uso de la tierra para la siembra de alimentos y la falta de tecnificación en el sistema silvopastoril resulta en una subutilización del suelo (Banco Mundial, 2019).

En general, de la industria ganadera se desarrollan dos grandes mercados de producción. El primero, el mercado derivado de la producción de carne. Con su precio establecido según las subastas ganaderas para novillos flacos y gordos, los cuales han incrementado el precio de su kilo por diferentes factores, entre los que destacan problemas de orden público, aumento del

costo de los insumos para su correcta producción e incluso los cambios ambientales. El segundo, el mercado de la leche, en donde existe una producción aproximadamente tres veces más grande que el acopio de la misma y una importación de productos lácteos mucho más grande que la cantidad exportada. Además, los gastos relacionados con la producción de leche pueden variar. En términos generales, hay dos factores clave a considerar. El primero es la alimentación, que abarca elementos como el costo del maíz y del concentrado destinado a las vacas lecheras. En segundo lugar, se encuentra el costo de los fertilizantes, que abarca el cloruro de potasio, el fosfato diamónico y la urea (Fondo Nacional del Ganado, 2023).

Los sistemas de información de costos son diversos. Múltiples autores a lo largo de la historia han definido numerosos sistemas, por lo que su completo abordaje es extenso. Por ejemplo, se han descrito sistemas de costos basados en órdenes de producción o por procesos, así como por costos basados en actividades. Así mismo, se describen otros más: Kaizen, Backflus, de calidad, por objetivos, integral, predeterminado, entre otros. Adicionalmente, también es pertinente definir qué es un sistema. Se puede entender por sistema como un conjunto de unidades que forman un todo; estas unidades son interdependientes e interactuantes; al organizarlas en un conjunto, el sistema, se busca obtener un mayor beneficio que el que se obtendría en un funcionamiento individual o independiente de cada unidad. Así mismo, las unidades que forman el sistema varían, pues el sistema se encuentra relacionado estrechamente con el entorno que lo rodea (López, 2012).

A nivel de costeo, se pueden entender dos principios o modalidades básicas de los sistemas. Por un lado, el sistema de costo por órdenes de trabajo, en donde en una hoja de costos se diligencian los costos incurridos en la orden de producción, materiales, mano de obra y costos indirectos y demás. Estos se registran en la medida que se realiza la producción; cuando acaba el

proceso de producción, se totalizan dichos costos; este corresponde al costo acumulado de cada producción, y se divide entre el total de unidades producidas, con el objetivo de hallar el costo unitario. Es importante poder clasificar correctamente los materiales en directos e indirectos, toda vez que los materiales directos deben cumplir dos condiciones para acuñarles dicha categoría. La primera condición es que deben tener un valor significativo y la segunda es que deben ser de fácil medición y control dentro de todo el proceso de producción. Por otro lado, los materiales indirectos, si bien hacen parte del producto final, por su naturaleza no se pueden identificar fácilmente, o su valor económico es despreciable. Para la correcta cuantificación de los materiales indirectos, es pertinente realizar una tasa presupuestada, que permite obtener un costo normal de producción y calcular el costo real. Así mismo, el proceso de clasificación de la mano de obra es crucial para establecer los costos. El recurso humano es difícil de cuantificar; también existe una clasificación de mano de obra directa o indirecta, siendo estos últimos aquellos que apoyan la creación del producto pero no de forma directa. La hoja de costos entonces brinda información de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos (López, 2012).

Por otro lado, existe el sistema de costeo por procesos continuos. Este tipo de sistema no utiliza un modelo de producción por temporadas o sesiones, como ocurría en el modelo previo; por ende, se usa en procesos productivos en masa, normalmente de artículos homogéneos, con diferentes fases o etapas en su producción y modalidad de fabricación a gran escala hasta llegar a una forma de presentación final. En este tipo de sistema, la unidad de costeo no será un costo acumulado que se divide en el número de productos fabricados para hallar el costo unitario, si no que la unidad de costeo corresponde a cada proceso o estación dentro del macroproceso de estaciones para fabricación de un producto, es decir, cada etapa de producción. En este sistema,

los tres elementos del costo siguen presentes (materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación) y dentro de estos, los materiales y la mano de obra que se encargan de una única etapa de fabricación son fácilmente identificables, por lo que son catalogados como costos directos, mientras que los materiales y mano de obra que intervienen en la fabricación de varios procesos son costos indirectos. Ejemplos claros de estos son los servicios públicos, seguros para funcionamiento y costos de mantenimiento de equipos transversales al proceso de producción, entre otros. El sistema de costeo por procesos continuos no requiere una tasa presupuestada para calcular los costos indirectos de fabricación, pues estos se calculan al final del periodo costeadado. Cada departamento de producción entonces arroja su costo unitario de producción, por etapas, para que en sumatoria de cada una de las etapas de fabricación de un producto se pueda conocer el costo real (López, 2012).

La creación de un modelo de costos dependerá de las actividades empresariales y el sector económico perteneciente, con el fin de establecer una herramienta que permita agrupar e interpretar datos relativos de los costos internos, creando así información detallada e importante para agregarle valor a los productos o servicios otorgados, y finalmente mejorar la estabilidad económica de dichas industrias. A nivel general, el modelo de costos por pedidos u órdenes de trabajo es mayormente utilizado en empresas que brindan servicios; por otro lado, los modelos de costos por procesos son más comunes en empresas que producen enormes cantidades de productos homogéneos. Las etapas de la contabilidad de los costos incluyen: recogida, tratamiento y síntesis de la información, la cual por medio de un análisis financiero busca determinar su rentabilidad y posicionamiento. Este análisis, en sí, debe ser dinamizado, por lo que se debe ajustar a los cambios propios de la organización y condiciones del mercado (Leguizamon y Gómez, 2017).

Las fuentes de información que deben utilizarse en dichos sistemas deben incluir datos internos de las empresas con información sobre consumidores, competidores, productos y servicios. Por otro lado, también debe incluir la inteligencia de marketing, la cual busca la información disponible al público sobre los costos de los productos y servicios. Finalmente, se deben agregar los datos específicos del mercado de interés para dicha empresa. Con dicha información se busca guiar el desarrollo financiero de una empresa, garantizando su desarrollo y mejorando su competitividad (Leguizamon y Gómez, 2017).

5. Diseño metodológico

Tipo de investigación

El estudio se llevará a cabo utilizando un enfoque descriptivo y exploratorio, dónde se analizarán datos cuantitativos para evaluar los costos asociados con la utilización de la tierra para ganadería en una plantación de palma de aceite sostenible en una empresa agroindustrial en los Llanos Orientales de Colombia.

Muestra

Se recopilaron datos de registros financieros, así como informes de producción, estudios previos y publicaciones relevantes de fuentes gubernamentales y académicas. Algunos de los datos obtenidos de dichas fuentes incluyen costos fijos y variables, así como costos directos e indirectos.

Análisis estadístico e interpretación de los datos

Con dicha información y basado en los conceptos teóricos relacionados y la guía proporcionada por el doctor Ricardo Uribe, se establecerá un modelo de costos acorde a las actividades empresariales de la "Hacienda Villa David", que finalmente será fundamental para determinar los costos unitarios y totales de los mismos.

Principios éticos

El siguiente trabajo ha seguido los principios de integridad de la investigación, manteniendo la responsabilidad ética al máximo y basándose en los principios de honestidad,

veracidad, objetividad, rigurosidad y exhaustividad (Council of Science Editors, 2024). Dando fe que la información contenida en el presente estudio es real, fruto de la investigación y análisis realizados por su autor.

6. Descripción del proceso y metodología de costeo

6.1 Flujo de producción del sector bovino

En general, las empresas ganaderas pueden tener variaciones en la forma en que dedican su ciclo productivo, ya sea realizando el proceso de producción de manera completa o especializándose en una etapa específica. En la Figura 1 se ilustra el diagrama de producción de la ganadería bovina. En general, existen los ciclos de cría, levante y ceba. Esta decisión dependerá de las características del terreno, así como del conocimiento y la predilección propia del ganadero (Capellari y Velázquez, 2015).

Los recursos utilizados en cada etapa dependerán de los objetivos propios de las mismas. Sin embargo, todas ellas requerirán disponibilidad de elementos básicos para llevar a cabo su producción; entre ellos se encuentran los materiales e insumos de alimentación, veterinarios y de adecuación de instalaciones, así como mano de obra calificada en trabajos operativos y directivos (Capellari y Velázquez, 2015; Santana et al., 2021).

6.1.1 Etapa de cría

La etapa de cría es la etapa más temprana en la cual se busca producir terneros sin ordeñar. Los bovinos que conforman este proceso son toros, destetos, novillas de levante, novillas de vientre, vacas horras (secas) para las crías y vacas con crías (Santana et al., 2021).

Esta etapa se divide a su vez en cinco procesos: el primero de ellos es el servicio donde se juntan las novillas hembra con los toros para el apareamiento; posteriormente continuará la etapa de gestación o preñez, la cual dura en promedio ocho meses. Seguido del parto, continúa la lactancia y la etapa de cría propiamente dicha, y finalmente el destete, en el cual se realiza la

separación del ternero de su madre y el producto dispondrá del semoviente para la venta (Capellari y Velázquez, 2015).

Al ser un modelo extensivo, requiere de grandes extensiones de terreno, así como manejo adecuado de la nutrición, la cual debe incluir calostro, leche materna hasta las 6 a 8 semanas y posteriormente continuar su alimentación con agua y sales mineralizadas para lograr un desarrollo adecuado (Santana et al., 2021). En esta etapa, la selección adecuada del ganado es vital para garantizar la buena calidad en la reproducción de los nuevos novillos. Los controles sanitarios se hacen indispensables en el flujograma de costos a tener en cuenta durante esta etapa (Carmona y González, 2010).

6.1.2 Etapa de levante

Esta etapa viene desde los nueve meses hasta los 18 meses, en la cual el objetivo principal es el aumento del peso de los bovinos, iniciando la mayoría en los 200 kilogramos. En este proceso, se requiere comprar los animales en óptimas condiciones con mínimo dos meses de destete, que se encuentren relativamente emancipados pero no caquéticos y que cumplan con lo solicitado en el mercado (Contexto Ganadero, 2023a).

Aunque los gastos de producción son menores que en la etapa anterior, igual se requiere experticia por parte de los productores para el cuidado de los semovientes, los cuales incluyen una buena fuente de alimento, suplementos vitamínicos, desparasitantes y vacunas (Santana et al., 2021).

Adicionalmente, la infraestructura requiere de unas características específicas. En esta fase, el ganado es bastante inquieto y nervioso, por lo que las pendientes en los terrenos pueden

promover caídas y deslizamientos, y con ello lesiones de diferentes grados de severidad, generando posibles atrasos en el crecimiento de los animales (Contexto Ganadero, 2023b).

6.1.3 Etapa de ceba

Esta etapa comienza desde los 19 meses de vida hasta que los bovinos alcancen un peso mayor de 450 kg, que ocurre entre los 24 a 36 meses. En esta etapa, por los altos requerimientos del mercado, se utilizan excelentes pasturas y concentrados (Contexto Ganadero, 2023b) Así como instalaciones idóneas para hacer adecuadamente el pastoreo en un sistema rotacional, que permita la recuperación del forraje, por lo que entre mayor sea el número de los potreros, mayor será el control del mismo (Sepulveda y Suarez, 2023).

Adicionalmente, e igual que en las etapas anteriores, los semovientes requieren de otros componentes básicos en la dieta, como el agua, los minerales, las vitaminas y las proteínas, las cuales pueden escasear dependiendo del tipo de pasto utilizado y la época del año. Así mismo, el manejo sanitario de los bovinos es requerido para mantener los estándares solicitados por el ICA con el fin de evitar enfermedades y mejorar el estatus fitosanitario (Sepulveda y Suarez, 2023).

La adecuada administración de los recursos es necesaria en este proceso, debido a la gran cantidad de alimento y manejo suplementario requerido, para llegar al peso deseado y mantener un estado físico adecuado para su venta (Carmona y González, 2010)

6.2 Calculo de costos reales

La actividad económica de la “Hacienda Villa David” se encuentra dedicada a la cría de ganado, siendo la primera etapa de la producción ganadera, por lo que, bajo un análisis de costos

por órdenes de producción, se estableció el costo unitario y total. A continuación, se presentan mediante un ejercicio práctico los datos de costos reales de la “Hacienda Villa David”:

La “Hacienda Villa David” cuenta con 250 novillas de vientre, 100 destetos y 50 machos de ceba. Debido a que su enfoque de producción corresponde únicamente a la etapa de cría, la cantidad de unidades de cabeza de ganado se fijó en 100 para la realización del ejercicio. Como se mencionó anteriormente, en la etapa de cría el objetivo es lograr el destete. Se requiere de un terreno exclusivo para este proceso donde, finalizados los ocho meses, el ganado haya ganado el peso suficiente para su venta toda vez que se culmine con éxito la etapa y se logre separar el semoviente de su madre, y por ende, se complete con éxito el destete. Los costos directos de este periodo de producción se traducen en todos los costos derivados de la alimentación de la madre de la cría, así como suplementos nutricionales necesarios para el correcto funcionamiento de esta etapa. Como costos indirectos, las instalaciones y el equipo necesario para delimitar terreno, el sistema de seguridad asociado, la infraestructura básica para las novillas, como comederos y bebederos y el equipo de trabajo a utilizar por la mano de obra contratada para dicha función. Respecto a este último apartado, se espera que la mano de obra ejerza actividades directas en el proceso, pues son los encargados de la revisión y alimentación del ganado, así como de controlar el terreno y administrar medicamentos, suplementos y vacunas a cada novilla con el fin de evitar desenlaces desfavorables que conlleven a generar mortalidad.

6.2.1 Costos directos

6.2.1.1 Alimentación y suplementos

La alimentación por lactancia materna es el componente crucial en esta etapa. La novilla se alimenta primero de leche, posteriormente se introduce pasto a su dieta y aproximadamente

desde el cuarto mes puede empezar a introducir, parcialmente, los alimentos que se sirven en el comedero para su madre, que incluyen los concentrados y los suplementos vitamínicos. En general, se requiere de pasto, silo de maíz, concentrado para ganado, melaza, sal mineralizada para un correcto crecimiento y engorde. Estos son, en primera instancia, únicamente para la vaca lechera que, a través de la lactancia, alimenta a la novilla. Sin embargo, estos recursos son indispensables, pues sin este sustrato, no existiría la lactancia como fuente de alimentación, por lo que son incluidos como costos directos, pero son destinados para la madre, no para la cría. Por otro lado, el uso de antibióticos, curaciones y otros medicamentos y vacunas, los cuales son de difícil medición y su rol y precio es variable y poco significativo, serán incluidos en los costos indirectos.

Existe todo un mercado de productos de alimentación para suplementar al ganado. En general, el principio es el mismo; la producción de la empresa y la salud del bovino dependerán de su adecuada alimentación, así como una ingesta de nutrientes necesarios para que goce de un buen estado físico durante sus etapas de crecimiento y desarrollo (Santana, 2021). El agua y la materia seca son los componentes básicos para la alimentación del bovino. La materia seca subclasifica en dos grupos, principalmente, las sustancias inorgánicas y las sustancias orgánicas. La primera a su vez se subclasifica en macrominerales y microminerales, mientras que el segundo grupo, las sustancias orgánicas, se subclasifica en cinco grupos: los carbohidratos, lípidos, proteínas, compuestos fenólicos y las vitamina (Santana, 2021). Los macro y microminerales se obtienen principalmente del forraje y los alimentos preparados que se sirven en los comederos que sirven tanto para la cría como para la madre. El forraje es uno de los tipos de alimentos de origen vegetal para los rumiantes. Estos se pueden subdividir en leguminosas, no leguminosas y la familia de gramíneas. Otros alimentos usados como soporte a la alimentación

por lactancia, además del forraje, incluyen las raíces y tubérculos, los granos concentrados, los subproductos de la agroindustria, los alimentos de origen animal y los aditivos. Estos últimos se agregan a una ración de algún otro tipo de alimento, modificando sus propiedades; esto permite, por ejemplo, mejorar su conservación (Contexto Ganadero, 2023b). Este tipo de alimentos sirven para todas las etapas de producción bovina, es decir, en la etapa de cría funcionan como complemento a la lactancia materna y el pasto, y en la etapa de levante sirven para la ganancia de peso previo a la etapa final, la de ceba, donde las cantidades a dar se ajustan al peso del bovino, pero el principio se mantiene: dar el mayor aporte nutricional posible para lograr un rápido crecimiento y una adecuada ganancia de peso para su posterior disposición final.

Dicho esto, en la Tabla 1 se ilustran los productos alimenticios, suplementos y vitaminas para cada novillo que la “Hacienda Villa David” utiliza. Así mismo, en la Tabla 2 se presenta el costo para el total del inventario, 100 novillas para cría.

6.2.1.2 Calculo de costos directos en inventario total

Es importante aclarar que los costos de alimentación fueron los únicos costos considerados como costos directos en este proceso. Toda vez que el costo de la novilla recién nacida es de cero, dado que es un recurso con el que cuenta la “Hacienda Villa David”. No obstante, los costos de alimentación tienen sus distinciones. Para el ejercicio práctico era necesario exponer los costos de alimentación de la madre de la cría, puesto que es necesario nutrirla con silo de maíz, melaza, concentrado de ganado y sal mineralizada para su correcta alimentación y producción de lactancia, la cual es la fuente de alimentación esencial en esta etapa. Además, la cría consume pasto y aproximadamente desde el cuarto mes comparte comedero con la madre y se alimenta de los mismos productos dados a ella, lo que se traduce en

un segundo motivo de peso para considerar dichos alimentos como costos directos. Además, el cálculo realizado por kg de peso, lo que incluye el peso de la madre y de la cría. Dicha aclaración es relevante para evitar que el lector asuma que no se está alimentando con lactancia a las crías, si no directamente con productos para las siguientes etapas.

Dicho esto, los costos directos del inventario total para el ejercicio, fijado en 100 crías, son de 29.736.400 pesos colombianos.

6.2.2 Costos indirectos

6.2.2.1 Costos indirectos de alimentación, nutrición y prevención de enfermedades

En este apartado se engloban otros tipos de vitaminas, vacunas y medicamentos que juegan un rol importante en el proceso de nutrición del novillo desde su nacimiento, así como en la prevención de enfermedades que pueden alterar el desenlace en cuanto a ganancia de peso y el éxito en lograr el destete. Las dosis de vacunas, si bien son de fácil medición, debido a su costo bajo, no es posible considerarlas como un costo directo. Por otro lado, todo el sistema de prevención de enfermedades derivadas de hemoparásitos y las curaciones, pese a que cuentan con un costo mayor al de las vacunas, por ejemplo, presentan dificultades para poder cuantificarse de forma correcta, aún más el costo por novillo, puesto que para ese cálculo se tendría que calcular el costo por centímetro cúbico de cada producto, hacer un promedio de cuanto se utilizaría en cada novillo durante todo el periodo de cría, para posteriormente calcular su costo unitario. Para el ejercicio práctico, se realizó de esa forma, tal y como se evidencia en la Tabla 3.

6.2.2.2 Terreno e infraestructura física

Respecto al terreno e infraestructura, resulta difícil calcular, por ejemplo, cuantos metros de alambre le corresponden a cada novillo, para lo cual se realizó el cálculo del costo del producto, se consideró la vida útil del mismo y se calculó el costo para los ocho meses comprendidos de tiempo de cría. Es importante aclarar que los bebederos y comederos hacen parte de los productos necesarios para la alimentación de las madres de las crías, y posterior a los cuatro meses de vida, también de las crías. Así mismo, los equipos varios que incluyen elementos veterinarios, sogas, herramientas necesarias en fincas y demás tienen un costo específico por cada unidad comprada, y es difícil calcular el costo real por novillo para cada uno de ellos porque su utilidad es para todo el ganado, es decir, son de uso compartido; de esta forma, y conociendo la limitación en la dificultad para su cálculo, justo por lo cual son considerados costos indirectos, en la Tabla 4 se presentan los costos derivados de terreno e infraestructura física.

6.2.2.3 Cálculo de costos indirectos en inventario total

En la Tabla 5 se evidencia el total de costos indirectos utilizados durante el periodo de cría en la Hacienda Villa David. Como se mencionó anteriormente, se incluyeron dos variables de interés, los costos indirectos relacionados con factores de alimentación, vacunas y prevención de enfermedades, así como los costos indirectos relacionados con el terreno y la infraestructura física.

6.2.3 Mano de obra

El recurso humano es indispensable para todas las fases de producción y ciclo vital del bovino en la cadena de producción pecuaria. Si bien el recurso humano, según las mismas condiciones generales que los costos, se puede considerar como un costo directo o indirecto, para el ejercicio práctico se consideró explicar en un apartado diferente. La Tabla 6 incluye información sobre el salario mensual de los trabajadores de la Hacienda Villa David, calculando el costo total de mano de obra durante los ocho meses de la fase de cría.

6.2.4 Calculo de costos totales en inventario total

Una vez calculados los costos directos, los costos indirectos y la mano de obra (considerando, como ya se explicó, su capacidad para ser directa o indirecta según la necesidad específica, que para el caso en cuestión realmente corresponde a costos directos). Se procede al cálculo de los costos totales reales, utilizados en la etapa de cría de la hacienda Villa David, descritos en la Tabla 7.

Como se puede evidenciar, el costo total asciende a los 56.145.029,7 pesos colombianos; dicho valor incluye los costos directos que se clasificaron en los productos de alimentación tanto para la cría como para su madre, considerándose como un costo necesario para que ocurra la lactancia, la mano de obra y los costos indirectos que incluye otros productos de alimentación, vacunas y medicamentos, así como el terreno e infraestructura y equipos requeridos para la labor, que, por su difícil cuantificación unitaria, fueron clasificados en el apartado de costos indirectos.

6.3 Utilidad bruta

Una vez que termina la etapa de cría, los semovientes alcanzan un peso aproximado de 200 kilogramos y están listos para la siguiente etapa, la etapa de levante. Este novillo “flaco” puede ser vendido y su precio dependerá de las variaciones del mercado y la raza del bovino. En promedio, el costo de venta de un bovino macho proveniente de la Hacienda Villa David es de 4.500 pesos colombianos por kilogramo, lo que se traduce en 900.000 pesos colombianos, siendo el costo total de 100 ejemplares 90.000.000 de pesos colombianos.

Al hacer la diferencia de los ingresos y salidas, descritas en la Tabla 8, el margen de rentabilidad obtenido de la producción de novillas de cebo en la Hacienda Villa David es del 37.6%. Este margen no incluye impuestos, gastos financieros y/o administrativos indirectamente relacionados durante el proceso.

6.4 Uso del suelo con doble propósito

El manejo tradicional de la ganadería ha dejado consigo un deterioro importante de la tierra, que no permitía el desarrollo del suelo de doble propósito. Las nuevas técnicas de producción, así como un mayor entendimiento de los principios agroecológicos, han permitido establecer los beneficios del impacto animal en la regeneración del suelo, debido a proporcionar mayor cantidad de materiales orgánicos y biodiversidad en las plantaciones (Contexto Ganadero, 2023c).

Entre los cultivos beneficiados con la ganadería regenerativa se encuentran las plantaciones de aceite de palma, los cuales, al ser una planta altamente productiva, requieren grandes cantidades de compost que puede ser otorgado por los semovientes, disminuyendo de manera importante el impacto económico. Adicionalmente, busca mejorar la salud del suelo, que

a su vez alimenta la microflora y fauna del mismo, mejorando la estructura y fertilidad de los cultivos (Contexto Ganadero, 2023c). Otro factor a considerar es el tema de la poda, con toda la logística que se requiere y con una periodicidad trimestral, donde se incluye la contratación de personal, maquinaria y equipos. En un terreno con doble propósito, los semovientes sirven como mano de obra natural para mantener el pasto controlado en terrenos con cultivos destinados a otros fines.

6.5 Técnicas de gestión financiera

La eficiente gestión financiera será uno de los pilares fundamentales para el sostenimiento y desarrollo de las empresas. Permite a las diferentes industrias, especialmente aquellos sectores con economías dinámicas, como son las empresas agroindustriales, desarrollar e implementar estrategias que incentiven su crecimiento y sean herramientas útiles para superar ciclos de crisis (Matallana et al., 2022).

La planificación financiera, a corto, mediano y largo plazo, tiene como objetivo ayudar a las empresas a tomar decisiones eficaces y eficientes, aprovechar económicamente el exceso de fondos, así como medidas para cubrir déficits lo más rápido posible. La base de dicha planificación requiere de un plan productivo, económico y de inversiones, los cuales a su vez deben comportarse sincrónicamente (Sánchez, 2016).

Adicionalmente, es importante tener en cuenta las dificultades que pueden presentarse durante la cadena productiva y preparar un plan coherente de contingencia. Algunas de las dificultades que deben ser evaluadas en dichas industrias son las climáticas que pueden alterar la producción e inversión, los procesos inflacionarios y los cambios en los precios (Sánchez, 2016).

7. Conclusiones

El sector agroindustrial es de gran importancia en nuestro país debido a que tiene gran participación económica y laboral. Su desarrollo y sostenibilidad se hacen necesarios para mantener la estabilidad socioeconómica. Al ser una economía dinámica, depende ampliamente de los indicadores macroeconómicos y la variabilidad en el mercado nacional e intencional. Por dicha razón, los conocimientos propios de la industria, asociados a una administración económica idónea, permitirán potenciar el crecimiento de dichas empresas. Aunque la cría de ganado implica una inversión inicial significativa en infraestructura y recursos, a largo plazo, una gestión adecuada de los recursos naturales y financieros garantiza una actividad rentable. Los beneficios económicos se logran mediante la implementación de estrategias de manejo del suelo y alimentación del ganado más eficaces.

La estimación de los costos reales durante la cría de ganado en tierras de doble propósito en los llanos orientales evidencia que el manejo eficiente de estos terrenos permite reducir los costos operacionales al compartir recursos entre ambas actividades productivas. Esta sinergia genera una disminución en el uso de insumos y mano de obra, maximizando el aprovechamiento de la tierra.

Los recursos clave consumidos durante la etapa de cría del ganado vacuno incluyen pastos mejorados, agua, suplementos alimenticios y mano de obra especializada. En el sistema de doble propósito, estos recursos se gestionan de manera más eficiente, aprovechando las sinergias entre ambas actividades.

La información de costos es fundamental para la toma de decisiones en las empresas. El manejo de dichos datos requiere sistemas de información complejos que permitan tener mayor

validez sobre el estado real de los costos. El reconocimiento de los costos directos e indirectos en el proceso productivo de cualquier actividad económica se hace esencial para determinar el costo real de producción y con ello determinar la utilidad de dicha cadena productiva. Adicionalmente, las estrategias de gestión financiera son herramientas dinámicas, que buscan dar respuesta a los posibles cambios que pueden presentarse en todo el proceso de producción. La planificación a mediano y largo plazo será esencial para mantener la estabilidad económica de dichas industrias.

El modelo de costos propuesto, desarrollado bajo la orientación del doctor Ricardo Uribe, demostró ser una herramienta válida y aplicable no solo para la Hacienda Villa David, sino que servirá como punto de partida para otras empresas agroindustriales dedicadas a la ganadería. La implementación de este modelo facilita la toma de decisiones financieras más informadas, permitiendo un control más efectivo de los costos y una planificación estratégica que impulsa la rentabilidad a largo plazo.

Finalmente, es importante mencionar los beneficios ambientales de los sistemas de doble propósito, ya que permiten una mayor eficiencia de los recursos y sostenibilidad del suelo, mejorando la fertilidad a través de la rotación de cultivos y la utilización del estiércol del ganado como fertilizante natural. Este enfoque sostenible podría ser una alternativa para otras empresas del sector agroindustrial. Futuros estudios e intervenciones relacionadas con el uso de suelo con doble propósito son necesarios para determinar su utilidad real y, con esto, permitir la creación de modelos de producción dual.

8. Referencias

- Antelo, V. C. (2024). ¿Qué es el silvopastoreo? - *Blog CREAf*.
<https://blog.creaf.cat/es/noticias/que-es-la-silvopastura/>
- Banco Mundial. (2019). *Los árboles y las vacas ofrecen un camino para la recuperación en Colombia*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/07/08/trees-and-cows-offer-path-to-recovery-in-colombia>
- Baquero, E., Rocha, P., y Hernández, J. A. (2019). La educación financiera y el sector rural. Caso de estudio Pasca, Cundinamarca. *Revista De La Universidad De La Salle*, 1(79), 277–293. <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss79.15>
- Bolsa mercantil de Colombia. (2023). *Análisis de producto Ganado bovino y bufalino*.
- Capellari, A., y Velázquez, R. (2015). Sistema de cría bovina. In *Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE*.
- Carmona, M. H., y González, D. E. (2010). Una Propuesta De Sistema De Costos Para El Sector Ganadero. *Universidad De Antioquia*, 4(1).
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/tgcontaduria/article/view/323571>
- Contexto ganadero. (2023). Informe: Así funcionan los ciclos productivos de las ganaderías. *CONtexto Ganadero*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-asi-funcionan-los-ciclos-productivos-de-las-ganaderias>
- Contexto ganadero. (2023). El ganado de levante. *CONtexto Ganadero*.
<https://www.contextoganadero.com/blog/el-ganado-de-levante>

Contexto Ganadero. (2023). ¡Vacas en los corredores de palma de aceite! ¿Por qué no?. *CONtexto Ganadero*, <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/vacas-en-los-corredores-de-palma-de-aceite-por-que-no>

Council of Science Editors. (2022). Recommendations for Promoting Integrity in Scientific Journal Publications. <https://www.councilscienceeditors.org/recommendations-for-promoting-integrity-in-scientific-journal-publications>

Cuevas-Reyes, V., Jimenez, J. E. R., Bravo, M. B., Meza, A. L., Toledano, B. I. S., Gallegos, T. M., y Nieto, C. R. (2020). Evaluación financiera y económica de un sistema silvopastoril intensivo bajo riego. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 11(62). <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i62.759>

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. (2023). La palma de aceite en Colombia cifras a diciembre 2023. *Fedepalma*. <https://fedepalma.org/zonas-palmeras/zona-norte/>.

Fondo Nacional del Ganado. (2022). *Balance y perspectival del sector ganadero colombiano 2021 - 2022*.

Fondo Nacional del Ganado. (2023). *Balance y perspectivas del sector ganadero colombiano*.

García Meneses, J. (2023). Panorama de la agroindustria y oportunidades hacia la sostenibilidad. *Protección Y Seguridad*, 410, 13-16.

González-Quintero, R., Sánchez-Pinzón, M. S., Bolívar-Vergara, D. M., Chirinda, N., Arango, J., Pantévez, H. A., Correa-Londoño, G., y Barahona-Rosales, R. (2020). Caracterización técnica y ambiental de fincas de cría con doble utilización de la vaca,

pertenecientes a muy pequeños, pequeños, medianos y grandes productores. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 11(1), 183–204. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.4902>

Iglesias-Gómez, J.M., Galloso-Hernández, M. A., Toral-Pérez, O. C., Aguilar-Hernández, A. (2019). Comportamiento productivo y conducta de búfalos de río y toros Cebú en silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*, 42(3).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000300223&lang=es

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2024). “*Censos Pecuarios Nacional*” <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiología-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

Leguizamon Gamez, M. D., y Gomez Bejarano, H. (2017). *Los modelos de los costos como instrumentos para mejorar los procesos de control y desarrollo financiero de las empresas de transporte*. [Tesis de pregrado, Universidad De la Salle].

https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/646/

López, A. V. (2012). Los sistemas de costeo: bases y metodologías. *Contexto*, 1(1), 1-8. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/view/34>

Matallana, A. C., Barragán, B. E., y Villa, C. J. (2022). *Formulación de Estrategias de Gestión Financiera para la Empresa “Compro Agro S.A.S” del Municipio de Toca, Basado en la Información Contable del Periodo 2019-2021*, [Tesis de pregrado, Uniminuto]

<https://repository.uniminuto.edu/items/793ef040-f4c2-40d8-8c2a-687312a65b6c>

Mejía, A. G.. (2021). La palma ideal para sistemas silvopastoriles: *Attalea butyracea*. *El Palmicultor*. <https://elpalmicultor.fedepalma.org/la-palma-ideal-para-sistemas-silvopastoriles-attalea-butyracea/>

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Cadena de palma de aceite*.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Resolución número 00126 de 2022*.
- Mosquera, M., Ruiz, E., Castro, L., López, D., y Munévar, D. (2019). Costos de producción de fruta y aceite de palma en plantaciones con buenas prácticas agrícolas en 2018. [Conferencia]. *15va reunión técnica nacional de Palma de Aceite*, Bucaramanga, Colombia,
- Mosquera-Montoya, M., Ruiz-Álvarez, E., Munévar, D. E., Estupiñán, M., Guerrero, Á., y Cala, S. (2021). Costos de producción 2021 para la palmicultura en Colombia. [Conferencia]. *Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite*, Colombia.
- <https://fedepalma.org/conferenciainternacional/wp-content/uploads/2022/09/Costos-de-produccion-2021-para-la-palmicultura-en-Colombiaamhccorr.pdf>.
- Prieto, R. (2022). Agroindustria palmera en los Llanos orientales: el camino es la sostenibilidad. *EPISTEME*, 14(1), 66–71.
- Rincón-Romero, V. O., Molina-Villarreal, A., Zabala-Quimbayo, A., Barrera-Agudelo, O. R., y Torres-León, J. L. (2022). The oil palm cadastre in Colombia. *Agronomía Colombiana*, 40(2). <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v40n2.98801>
- Salas-González, D. M. (2020). Cambios en la superficie sembrada de palma aceitera en el cantón de Osa, Puntarenas. Período 2014-2018. *Revista Geográfica De América Central*, 2(65), 93–119. <https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.4>
- Sánchez, C. O. (2016). Planificación financiera de empresas agropecuarias. *Revista Científica “Visión de Futuro”*, 20(1), 209–227.
- <https://www.redalyc.org/journal/3579/357943291006/html/>

Santana, M. O., Mestra, L. I., Flórez, H., y Martínez, A. M. (2021). Alimentación estratégica de bovinos de ceba en el valle del Sinú, Córdoba, Colombia. *Agrosavia*.

Sepulveda Parrada, L. F., y Suarez Correa, S. E.(2023). *Plan de negocio para ceba de ganado Brahman comercial en la hacienda “Berlín” en el municipio de Acacías, Meta*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás].

Uribe Marín, R. (2011). *Costos para la toma de decisiones* (1st ed.). McGraw-Hill Interamericana.

World Bank Open Data. (2024). *Agricultura, silvicultura y pesca, valor agregado (% del PIB) - Colombia*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=CO>

Tablas

Tabla 1

Costo unitario de alimentación por novillo en etapa de cria

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Pasto	Mes	8	25.000,0	200.000,0
Silo de maíz	Kilogramo	48	500,0	24.000,0
Melaza	Kilogramo	24	1.397,0	33.524,0
Concentrado de ganado	Kilogramo	24	860,0	20.640,0
Sal mineralizada 6%	Kilogramo	12	1.650,0	19.200,0
Total				297.364,0

Nota. Elaboración propia

Tabla 2

Costo total de alimentación de novillas en etapa de cria en Hacienda Villa David

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Costos de alimentación	Cabeza de ganado	100	297.364,0	29.736.400,0

Nota. Elaboración propia

Tabla 3

Costo unitario de alimentación, nutrición y prevención de enfermedades por novillo

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Vacunas	Dosis	6	4.520,0	9.040,0
Hemopar	Centímetros cúbicos	69.2	1.396,0	22.836,0
Garrapaticida	Centímetros cúbicos	27	900,0	24.300,0
Yodo para curaciones	Centímetros cúbicos	0.1	80,0	8,0
Oxitetraciclina	Centímetros cúbicos	45	166,0	7.488,0
Vitamina Complex	Centímetros cúbicos	4	226,0	904,0
Total				64.576,0

Nota. Elaboración propia

Tabla 4

Costo unitario de terreno e infraestructura física por inventario total

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Cerca periférica de alambre	Metros	800	18,89	15.112,0
Aisladores y tensores	Unidad	26	1.555,0	40.430,0

Bebederos	Unidad	50	50.252,0	2.512.600,0
Comederos	Unidad	25	26.666,7	666.666,7
Equipos varios (Bomba asperosa, herramientas, herramientas, sogas, equipo veterinario)	Mes	8	8.278,0	66.221,0
Total				3.301.029,7

Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Costos indirectos totales de Hacienda Villa David

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Costos indirectos de alimentación	Cabeza de ganado	100	64.576,0	6.457.600,0
Terreno e infraestructura física.	Cabeza de ganado	100	33.010,3	3.301.029,7
Total				9.758.629,7

Nota. Elaboración propia

Tabla 6

Costo de mano de obra Hacienda Villa David

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
-------------	--------	----------	---	----------------------------

Salario trabajadores	Mensual	8	2.081.250	16.650.000
-------------------------	---------	---	-----------	------------

Nota. Elaboración propia

Tabla 7

Costos totales utilizados durante la etapa de cria en la Hacienda Villa David

Descripción	Total en pesos colombianos
Costos directos	29.736.400,0
Costos indirectos	9.758.629,7
Mano de obra	16.650.000
Total	56.145.029,7

Nota. Elaboración propia

Tabla 8

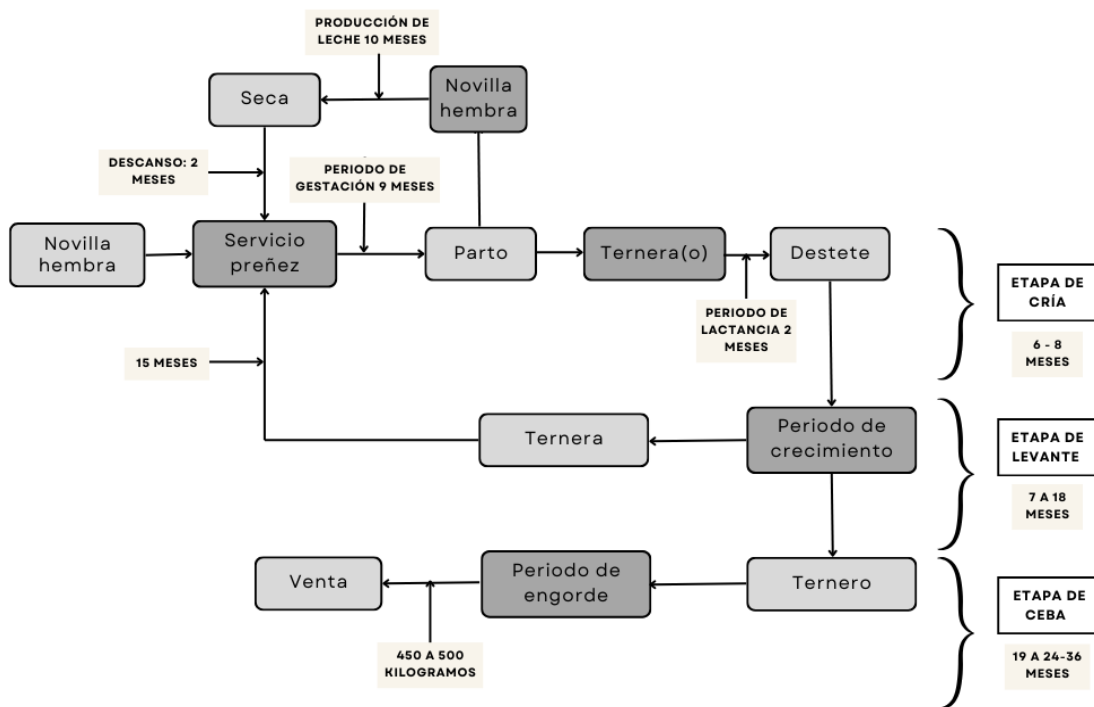
Utilidad bruta en la etapa de cria Hacienda Villa David

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo por unidad de medida en pesos colombianos	Total en pesos colombianos
Costo de venta	Cabeza de ganado	100	900.000,0	90.000.000,0
Costo de producción	Cabeza de ganado	100	561.450,3	56.145.029,7
Utilidad			338.549,7	33.854.970,3

Nota. Elaboración propia

Figura 1

Diagrama de producción del sector bovino



Nota. Elaboración propia