

Manual de costos y análisis financiero para el sistema productivo de ganadería de ceba en la Orinoquía colombiana

**Adriana María Molina Romero
Hernando Flórez Díaz
Manuel Eduardo Ostos Triana**

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Manual de costos y análisis financiero para el sistema productivo de ganadería de ceba en la Orinoquía colombiana

Adriana María Molina Romero
Hernando Flórez Díaz
Manuel Eduardo Ostos Triana

Mosquera, Colombia, 2021

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Molina Romero, Adriana María

Manual de costos y análisis financiero para el sistema productivo de ganadería de ceba en la Orinoquía colombiana. / Adriana María Molina Romero; Hernando Flórez Díaz y Manuel Eduardo Ostos Triana. – Mosquera (Colombia) : AGROSAVIA, 2021.

92 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye fotos

ISBN E-book: 978-958-740-506-4

1. Ganadería 2. Ceba 3. Costos de producción 4. Indicadores económicos 5. Inversiones 6. Comercialización. I. Flórez Díaz, Hernando II. Ostos Triana, Manuel Eduardo.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agropec

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación La Libertad, kilómetro 17 vía Puerto López, Meta. Código postal 250047, Colombia

Esta publicación es resultado de investigación del proyecto “Estrategias para mejorar la cadena de valor de la carne bovina en la Orinoquía”, ejecutado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, conforme a la agenda corporativa 2018-2020 en el C. I. La Libertad y el convenio TV 18.

Colección Transformación del Agro

Fecha de recepción: 30 de abril de 2021

Fecha de evaluación: 29 de septiembre de 2021

Fecha de aceptación: 20 de octubre de 2021

Publicado en Mosquera, Cundinamarca, en diciembre de 2021

Primera edición

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Líder editorial: Astrid Verónica Bermúdez

Edición: Verónica Barreto Riveros y Jorge Enrique Beltrán

Corrección de estilo: Edwin Algarra

Diagramación: Javier Barbosa

Fotografía de cubierta: Adriana María Molina Romero

Citación sugerida: Molina Romero, A. M., Flórez Díaz, H., & Ostos Triana, M. E. (2021). *Manual de costos y análisis financiero para el sistema productivo de ganadería de ceba en la Orinoquía colombiana*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405064>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones ni de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

<http://www.agrosavia.co/>



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Los autores	11
Agradecimientos	13
Introducción	15
Capítulo I	
Descripción de la ganadería de ceba en Colombia y la Orinoquía	17
Importancia de los costos de producción	20
Importancia del análisis financiero	20
Conceptos y definiciones	20
Capítulo II	
Inversiones	25
Infraestructura	26
Implementos y equipos	27
Pastos, praderas o pasturas	28
Plantaciones forestales	29
Capital de trabajo	30
Crédito	31
Capítulo III	
Costos variables	33
Compra de animales	33
Mano de obra temporal	34
Nutrición	35
Pasto de corte	40
Sanidad	43

Transporte (insumo, personal, guías de movilización)	45
Depreciación y valor de salvamento en máquinas y equipos	47

Capítulo IV

Costos fijos	53
Terreno	53
Administración	54
Asistencia técnica (mano de obra especializada)	54
Asesorías previas (topografía, análisis de suelo)	55
Servicios públicos	55
Impuestos	55
Cuota de crédito	56

Capítulo V

Inflación	59
------------------	----

Capítulo VI

Valoración de la tierra e inventarios	61
--	----

Capítulo VII

Comercialización	63
-------------------------	----

Capítulo VIII

Ingresos	65
Precio del mercado	65
Kilogramo en venta de animales	66

Capítulo IX

Valoración de la actividad	67
----------------------------	----

Capítulo X

Flujo de caja	69
---------------	----

Capítulo XI

Evaluación financiera	75
Valor presente neto (VPN) o valor actual neto (VAN)	75
Relación costo/beneficio (C/B)	76
Tasa interna de retorno (TIR)	77

Capítulo XII

Caso práctico: costos de producción de ceba en el Piedemonte	79
Recomendaciones	87
Referencias	89

Lista de figuras

Figura 1	Estructura de costos para un solo ciclo de ceba	22
Figura 2	Estructura de costos para más de un ciclo de ceba (continua)	23
Figura 3	Cálculo del capital de trabajo	30
Figura 4	Listado de posibles costos variables y fijos	30
Figura 5	Posible caso para determinación del capital de trabajo	31
Figura 6	Ecuación determinante de depreciación de un bien o activo	48
Figura 7	Ecuación determinante de salvamento de un bien o activo	48
Figura 8	Estimación del valor del salvamento de caso hipotético	49
Figura 9	Estimación de depreciación de caso hipotético	49
Figura 10	Cálculo del valor libro con base en la información del caso hipotético	51
Figura 11	Cálculo de inventarios	62
Figura 12	Valoración del inventario	62
Figura 13	Valoración de los ingresos	65
Figura 14	Cálculo de los ingresos obtenidos	66
Figura 15	Valoración de la ceba	68
Figura 16	Cálculo del flujo de caja	69
Figura 17	Cálculo del flujo de caja obtenido	70
Figura 18	Cálculo del flujo de caja con condiciones adicionales	70
Figura 19	Cálculo del flujo de caja para el año 1	71
Figura 20	Cálculo del flujo de caja para el año 2	72
Figura 21	Cálculo del flujo de caja para el año 3	73
Figura 22	Cálculo del indicador del valor presente neto en Excel	76
Figura 23	Cálculo del indicador costo/beneficio en Excel	77
Figura 24	Cálculo del indicador TIR en Excel	78
Figura 25	Sistema de ceba intensiva con novillos cebú comercial y cruces de Sanmartinero × Cebú y BON × Cebú	80
Figura 26	Participación general de los costos	84

Lista de tablas

Tabla 1	Parámetros productivos de una ceba tradicional y otra mejorada de bovinos en la Orinoquía	34
Tabla 2	Precios de transporte bovino en el departamento del Meta, 2021	46
Tabla 3	Desglose de la depreciación de un activo año a año	50
Tabla 4	Simulación del movimiento de un crédito	57
Tabla 5	Cálculo de flujo de caja para el año 1	71
Tabla 6	Cálculo de flujo de caja para el año 2	72
Tabla 7	Cálculo de flujo de caja para el año 3	72
Tabla 8	Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 48 bovinos (caso 1)	80
Tabla 9	Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 60 bovinos (caso 2)	81
Tabla 10	Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 120 bovinos (caso 3)	81
Tabla 11	Resumen de los costos variables, costos fijos y costo total de los tres procesos de ceba de las cebas evaluadas	82
Tabla 12	Valor porcentual de los costos variables y fijos de las cebas evaluadas	83
Tabla 13	Indicadores financieros de las cebas evaluadas	85



Los autores

Adriana María Molina Romero

amolinar@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0001-8975-0454>

Economista y magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Está vinculada desde 2016 al Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA, donde se ha desempeñado como investigadora máster adscrita a la Red de Transitorios y Agroindustriales. Ha realizado trabajos en investigación de análisis económicos y financieros, estudios de mercado, caracterizaciones y tipificaciones de sistemas productivos, evaluaciones *ex ante*, *ex post* y de impactos socioeconómicos para ganadería, cultivos transitorios, permanentes y frutales. Adicionalmente, brinda apoyo en la construcción de costos de producción para los proyectos de diferentes sistemas productivos del Centro. En el 2020 desarrolló como coautora una *Guía de registro para costos de producción de pequeños y medianos agricultores de cultivos transitorios en el Piedemonte llanero*.

Hernando Flórez Díaz

hflorez@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0002-0067-3315>

PhD en Nutrición de Rumiantes. Investigador PhD asociado a la Red de Ganadería y Especies Menores en el Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA. Fue coordinador de la Red de Ganadería y Especies Menores de AGROSAVIA entre 2011 y 2012, donde apoyó la construcción de las demandas de investigación de las cadenas cárnica y láctea bovinas. En la actualidad desarrolla una investigación en sistemas sostenibles de alimentación para bovinos del trópico y estrategias para mejorar la calidad y la cadena de valor de la carne bovina en Colombia. En el 2020 fue coautor del libro resultado de investigación *Cortes de canal bovina para mercados nacionales y de exportación*.

Manuel Eduardo Ostos Triana

mostos@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0002-4855-9407>

Profesional en Mercadeo Agropecuario de la Universidad de Los Llanos. Desde 1994 ha estado vinculado al Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA, inicialmente como asistente de investigación y ahora como profesional de apoyo en el área de economía. Ha participado en proyectos de caracterización y tipificación de los sistemas de producción de ceba de ganado bovino en la Orinoquía; caracterización de productores en los sistemas de rotación de arroz, soya y maíz en el Piedemonte y la Altillanura plana del departamento del Meta, y evaluación de especies arbustivas y arbóreas para uso múltiple en diferentes agroecosistemas de Colombia. Además, ha participado en el desarrollo del Balance Social y en el proyecto sobre Buenas Prácticas Apícolas y Polinización con abejas *Apis mellifera*.

Agradecimientos

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a los ganaderos que suministraron la información de costos en las encuestas realizadas en fincas de la Altillanura y el Piedemonte llanero. Los autores también agradecen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por la financiación de los proyectos que sirvieron de base para la elaboración del manual: “Estructuración de costos de producción de ganado de ceba (carne) en el Piedemonte llanero y la Altillanura plana” y “Estrategias para mejorar la cadena de valor de la carne bovina en la Orinoquía. Fase I”, ejecutados por AGROSAVIA.



Introducción

El presente manual de costos y análisis financiero tiene como objetivo estructurar y definir conceptos y metodologías para la implementación de una guía que suministre información relevante para la toma de decisiones en la ganadería de ceba, bajo las condiciones de los manejos de la Orinoquía colombiana, facilitando a los ganaderos el registro y el análisis de los costos e indicadores financieros generados de esta actividad productiva (ver figuras 1 y 2).

Aunque este manual puede servir de guía para otras zonas ganaderas de Colombia, la definición de cada sección tuvo en cuenta información exclusiva de las actividades relevantes que manifestaron 327 cebadores de 23 municipios del Piedemonte llanero y la Altillanura plana, encuestas realizadas para la caracterización y tipificación de los sistemas productivos de ceba de ganado bovino en la Orinoquía colombiana (Molina et al., 2020), con base en los proyectos “Estructuración de costos de producción de ganado de ceba (carne) en el Piedemonte llanero y la Altillanura plana” y “Estrategias para mejorar la cadena de valor de la carne bovina en la Orinoquía. Fase I”, desarrollados por AGROSAVIA.

Este manual inicia con un contexto nacional y regional de la ganadería de ceba, seguido por el reconocimiento de la importancia de realizar costos de producción y análisis financieros en el sistema productivo. Luego, se presenta en detalle cada una de las inversiones que el ganadero requiere para el funcionamiento; los cálculos de las depreciaciones de la maquinaria y equipo que debe tener presente; los aspectos de crédito cuando lo solicite; los factores externos como el valor de desecho, y la valoración de la tierra e inventarios que tienden a omitirlas en los costos.

Adicionalmente, se presentan dos grandes grupos de costos: los fijos y los variables, con las respectivas actividades que conforman el costo total del sistema productivo. Por otro lado, se muestran también los aspectos de comercialización que generan los ingresos de la actividad productiva requeridos para la estimación de la evaluación financiera. Finalmente, para una mejor comprensión de este manual, se expone un caso práctico de costos de producción de ganadería ceba para el Piedemonte llanero.



Capítulo I

Descripción de la ganadería de ceba en Colombia y la Orinoquía

La ganadería de carne en Colombia es una actividad tradicional de gran importancia social y económica. Esta actividad se lleva a cabo en sistemas extensivos de pastoreo con baja tecnificación, pobres indicadores productivos representados en baja ganancia diaria de peso cercana a los 350 g por animal y baja productividad por hectárea de entre 120 kg y 150 kg de carne. En general, la actividad ganadera presenta baja competitividad por la elevada edad al sacrificio cercana a los 40 meses (Federación Colombiana de Ganaderos [Fedegán], 2021), con alta intermediación en la cadena e insuficiente calidad de la carne. En términos generales, los bovinos en Colombia aportan el 1,4% del producto interno bruto (PIB) nacional; en relación con el PIB agropecuario, comprenden el 21,8% y el 48,7% del PIB pecuario (Fedegán, 2021). La generación de riqueza aportada por la ganadería comprende 10,8 billones de pesos; además, desde el punto de vista social, la ganadería genera el 6% del empleo nacional (1,1 millones) y el 19% del empleo del sector agropecuario (Fedegán, 2021).

Colombia posee uno de los inventarios más numerosos del mundo, con 27,9 millones de cabezas, según



el censo de vacunación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2021), de las cuales 5,6 millones son bovinos de cebs (20 %). La ganadería es una actividad principalmente de pequeños y medianos productores, ya que el 81,2 % de los ganaderos tienen menos de 50 bovinos (ICA, 2021). En relación con la ganadería de carne, las áreas de cría se encuentran especialmente en los Llanos Orientales (altillanura y sabanas inundables), Antioquia, Caquetá, Córdoba, los Santanderes, Tolima y Putumayo, y las de cebs en el Piedemonte llanero, Magdalena Medio, Córdoba, Magdalena y Cesar.

En los últimos años, el sacrificio bovino en Colombia disminuyó progresivamente, al pasar de 4,5 millones de cabezas faenadas al año en el 2012 a 3,4 millones en el 2020 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2021a). Esta situación se asocia, entre otros factores, al contrabando de bovinos y carne desde Venezuela y al sacrificio clandestino. Por el contrario, se reportó un incremento del sacrificio de exportación que pasó de 14.000 bovinos en 2012 a 198.207 cabezas en 2020, como resultado de la política del gremio de aumentar las exportaciones de bovinos y carne hacia el medio oriente (DANE, 2021a). El porcentaje de las hembras en el sacrificio entre 2009 y 2016 fue 39,6 %, más de cinco puntos del registro histórico de 34 %, lo que se relacionó con el nacimiento de terneros y el número de animales faenados (Fedegán, 2019). Este fenómeno obedece a un comportamiento cíclico que determina la extracción o retención, menos marcada que hace dos décadas, pero aún presente.

El peso promedio del macho cebado en pie aumentó 27 kg (6,1 %) entre el 2012 y el 2020, al pasar de 438 a 465 kg, con un incremento en el rendimiento en canal en el mismo periodo de 52,3 % a 53,5 %, respectivamente, lo que indica el progreso de la cadena cárnica al producir animales de mejor peso y rendimiento (DANE, 2021a). A su vez, el precio del kilogramo en pie del ganado gordo ha tenido una tendencia al alza en los últimos años, pasando de 5.000 pesos el kilo en 2019 a 6.000 en el 2020 (Compañía Ganadera del Meta, 2020). Esto se debe a que, durante el 2020, aumentó a una cifra récord el faenado de bovinos para exportación (198.207 cabezas), y a la baja oferta de animales para sacrificio (Fedegán, 2021).

En cuanto al mercado internacional, y con el incremento en el valor del dólar en el 2020 (\$3.620 noviembre 2020), el valor del kilogramo de novillo gordo extra de Colombia (\$5.150 noviembre 2020; USD 1,42) fue competitivo frente a Uruguay y similar frente a Argentina y Paraguay. Por otra parte, el consumo nacional de carne disminuyó de 20,8 kg en 2012 a 17,1 kg en 2020, relacionado con el aumento del 40 %

del precio del kilogramo de carne al consumidor entre marzo de 2012 y marzo de 2018 (Fedegán, 2021).

La ganadería en la Orinoquía comprende un renglón importante del sector agropecuario regional, con un inventario de 5.696.374 de cabezas distribuidas en 48.501 predios, de las cuales 35.399 (73,0 %) comprenden pequeños y medianos productores (de menos de 100 cabezas) de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada (ICA, 2021). El inventario en la región presentó una dinámica creciente en los últimos tres años, con un aumento de 14,8 % entre el 2017 y 2019, mayor que en otras regiones de Colombia (ICA, 2021). Para el 2017, se sacrificaron en los cuatro departamentos de la Orinoquía 263.029 bovinos, que suministraron 53.000 toneladas por año de carne en canal para el consumo regional y de Bogotá. El sacrificio de bovinos se presentó principalmente en hembras (74,7 %) con bajo peso en pie (358 kg), peso canal caliente (182 kg) y rendimiento en canal (51,1 %), y menor cantidad de machos (25,3 %) que presentaron mayor peso al sacrificio (450,3 kg), peso canal caliente (235 kg) y rendimiento en canal (52,3 %) (DANE, 2017).

Destaca en estas cifras el departamento del Meta con un sacrificio de 56.176 machos (28,3 %), con peso en pie de 457,2 kg, peso canal caliente de 253,7 kg y rendimiento en canal de 55,5 %, 2 % por encima de la media nacional. Las canales y la carne de estos machos se transportan y comercializan en Bogotá y otras regiones del país. La mayor parte del sacrificio regional corresponde a hembras (141.970 cabezas; 71,7 %) con peso en pie de 359,9 kg, peso canal caliente de 192 kg y rendimiento en canal de 53,4 % (DANE, 2017). La región del Orinoquía también surte al mercado de Bogotá, el principal del país, con alrededor de 220.000 machos cebados por año, que producen 55.000 toneladas por año, de los cuales 180.000 (13.000 viajes) proceden del departamento del Meta (ICA, 2018).

El costo de producción del kilogramo en pie en los Llanos Orientales se situó en el 2017 en \$2.767 (USD 0,70), mayor a la media nacional (\$2.652; USD 0,68), la costa Caribe (\$2.367; USD 0,60) y Antioquia (\$2.067; USD 0,52). El precio del kilogramo en pie de novillo gordo extra se ha mantenido elevado en los últimos cinco años, con precios que oscilan entre \$4.500 (USD 1,24) y \$5.100 (USD 1,40), menor que los precios en Estados Unidos (USD 2,8), México (USD 2,6) y Uruguay (USD 1,69) (Fedegán, 2021). En la actualidad, la Orinoquía no tiene mercados de exportación vigentes; sin embargo, entre el 2008 y el 2012 suministró carne en canal desde Villavicencio al mercado venezolano, aunque desde entonces este no está operando (Flórez, 2012a).

Importancia de los costos de producción

Como en toda actividad económica, la ganadería en cualquiera de sus modalidades requiere el registro de inversiones y costos que son necesarios para adelantar la actividad. A grandes rasgos, la mayoría de los costos de ceba se relacionan con uso de la genética animal, estrategias para el manejo de la nutrición, sanidad animal, logística y administración. Una vez registrados, estos costos pueden ser analizados, lo que permite determinar el costo total de la producción, que sirve de insumo para realizar los análisis técnicos y financieros que definen las utilidades y su nivel de competencia en el mercado. A su vez, esto permite identificar las fallas presentadas en cada actividad realizada y así tomar mejores decisiones de forma oportuna para el mejoramiento continuo de la ganadería.

Importancia del análisis financiero

El análisis financiero utiliza diversos tipos de herramientas de corto, mediano y largo plazo, para establecer indicadores que permitan medir los resultados obtenidos por la actividad económica, en términos monetarios o de rentabilidad, que resumen cómo le fue en dichos aspectos al ganadero y poder ser comparada con otras actividades similares o de inversiones alternativas.

Existen diferentes indicadores que exponen la viabilidad, rentabilidad y beneficio de la actividad realizada. Entre los más importantes están la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN) y la relación costo/beneficio (C/B).

Conceptos y definiciones

- **Amortización:** abonos que se hacen para pagar el crédito solicitado; puede ser mensual, semestral o anual.
- **Capital de trabajo:** cantidad de recursos físicos y monetarios necesarios para llevar a cabo la operación de una empresa y que cubra los gastos que conlleva adelantar y finalizar la ceba. El crédito ayuda a completar los recursos monetarios que no tenga el ganadero. También se conoce como apalancamiento financiero.
- **Costo valor de salvamento:** también conocido como “valor de desecho” o “valor residual”, es el valor monetario en que se puede vender el activo una vez

esté totalmente depreciado. Puede expresarse como un porcentaje del costo de adquisición del activo.

- **Costo de oportunidad:** valor de lo que se deja de percibir por tomar una decisión en vez de otra. Por ejemplo, si un ganadero en vez de utilizar las tierras con pasturas en ganadería de su propiedad arrienda las tierras para el mismo propósito por \$15.000.000, este valor se convierte en el costo de oportunidad del dueño del terreno.
- **Costo fijo:** costo independiente de la actividad de producción de una empresa o actividad; por ejemplo, arriendo, celaduría, impuestos y administración.
- **Costo variable:** costo que varía de acuerdo con el nivel de producción de una empresa. El costo de los insumos de una producción ganadera, que depende de la cantidad de unidades producidas, es un ejemplo típico de costo variable.
- **Crédito:** préstamo de dinero que se otorga a una persona bajo unos requisitos y compromisos de reembolso a la entidad bancaria.
- **Cuota:** periodo que se escoge para devolver el total del crédito solicitado incluyendo los intereses.
- **Depreciación:** disminución en el valor de un activo a través del tiempo por el uso o desgaste en actividades productivas. Existen varios métodos para determinar el valor de este costo y dependen del tipo de activo.
- **Flujo de caja:** efectivo disponible de una persona u empresa por cuenta de su actividad económica, es decir, el resultado entre los ingresos menos los egresos.
- **Impuestos:** obligación monetaria que se debe pagar al Estado por las actividades económicas realizadas para sopesar los gastos e inversiones públicas.
- **Inflación:** medida del aumento generalizado de los precios. Formalmente, se trata del aumento porcentual del índice de precios al consumidor (IPC).
- **Pago cuota:** valor por pagar mensual, semestral o anualmente, incluyendo los intereses.
- **Precio mercado:** valor de referencia que se le asigna a un producto o servicio.
- **Precio nominal:** valor observado en cualquier momento en un periodo (varios años).
- **Precio real:** valor observado en cualquier momento en un periodo (uno o varios años), descontando el efecto de inflación ($\text{Precio real} = \text{Precio nominal} - \text{Inflación}$). Se usa especialmente cuando se trata de hacer comparaciones monetarias.
- **Relación costo-beneficio:** indicador que permite medir cuál es la ganancia obtenida por cada peso invertido.
- **Tasa de descuento:** costo de capital que se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro. Es muy útil para determinar cuánto vale el dinero del futuro en la actualidad.

- **Tasa de interés:** porcentaje de dinero que sirve para compensar a la entidad que presta por el uso de su dinero.
- **Tasa efectivo anual:** tasa que debe pagar anualmente por utilizar el dinero solicitado.
- **Tasa interna de retorno:** tasa que iguala los flujos de ingresos y egresos futuros de una inversión. Corresponde a la rentabilidad que obtendría un inversionista por mantener la actividad de ceba en el mediano plazo (5-7 años), bajo el supuesto de que reinvierte los flujos de ingresos a la misma tasa.
- **Valor presente neto:** ganancia por realizar una inversión cuando se tiene la oportunidad de invertir el dinero a cierta tasa de rentabilidad. El valor presente neto (VPN) viene de restarle el valor presente de los egresos (incluyendo la inversión inicial) al valor presente de los ingresos.
- **Valor promedio:** cantidad que representa una serie de datos, que se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividida entre el número total de sumandos.

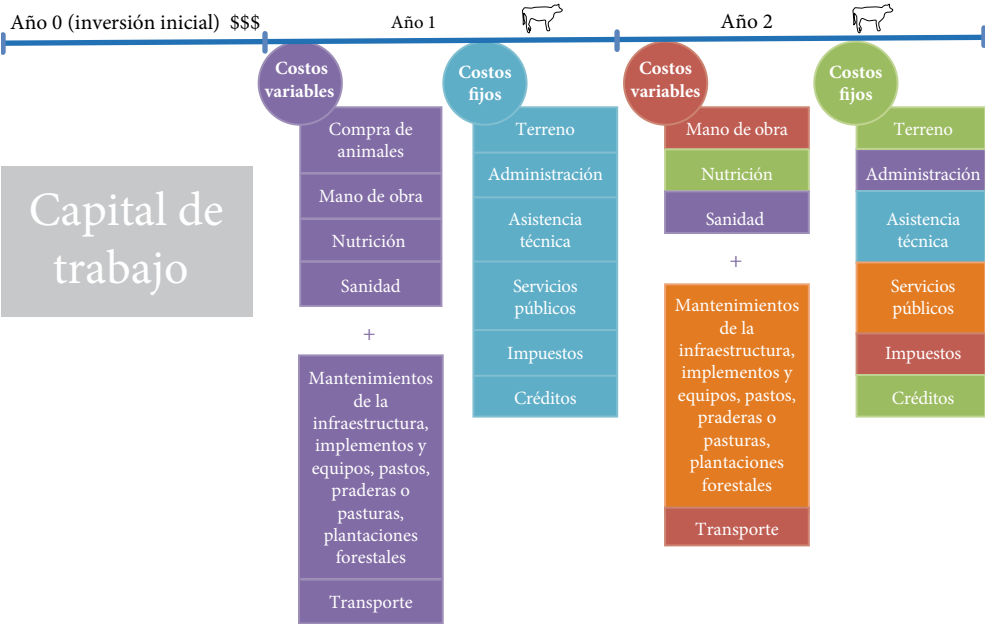
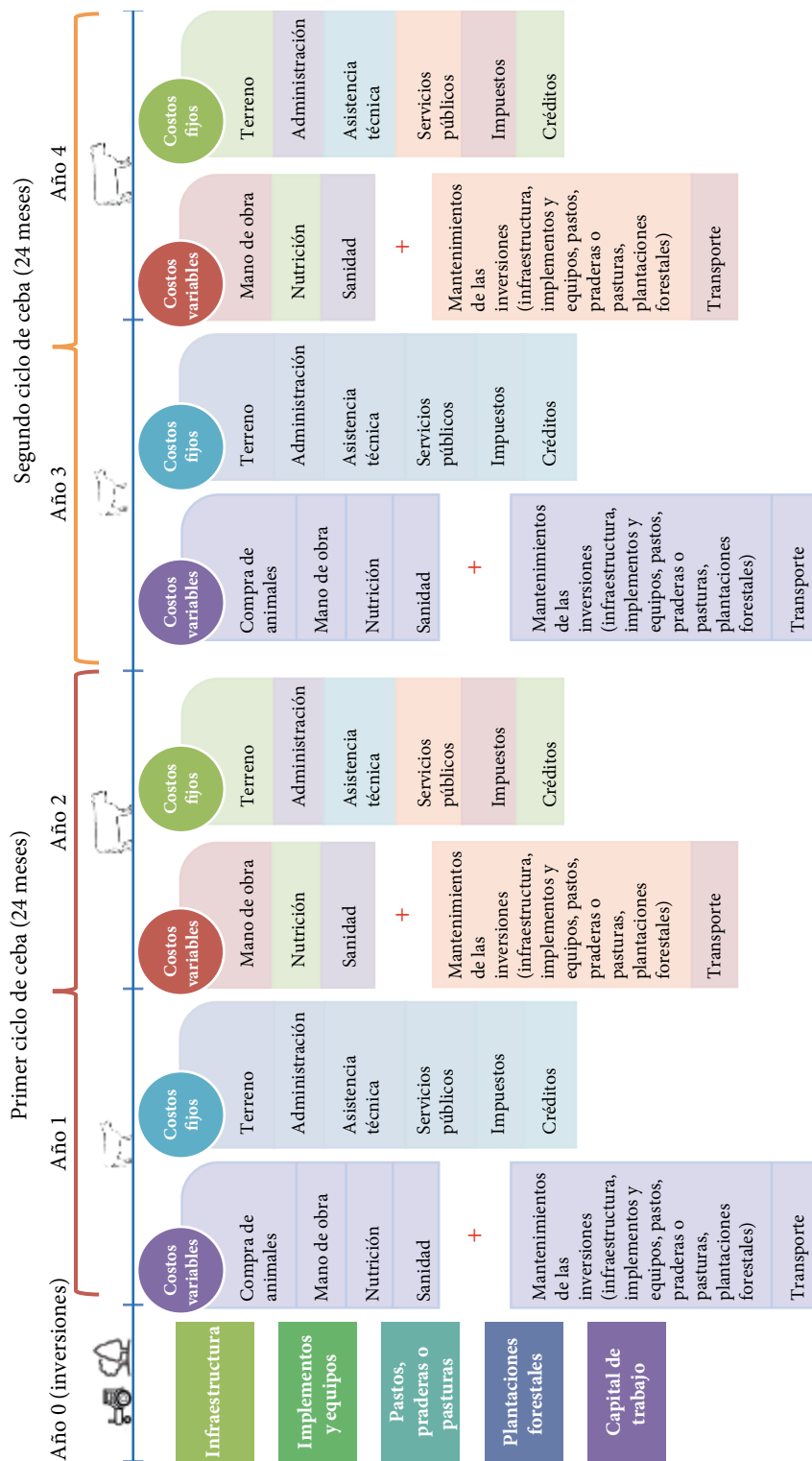


Figura 1. Estructura de costos para un solo ciclo de ceba.
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia





Capítulo II

Inversiones

Un sistema productivo de largo plazo y que se origine desde cero debe contar con capital o inversiones iniciales para el desarrollo de las actividades, debido a que se requiere contemplar todos los gastos desde la compra de infraestructura, implementos, equipos, tierra, análisis previos, hasta la renovación de praderas o implementación de plantaciones forestales, para asegurar el funcionamiento y minimizar los imprevistos económicos en el futuro.

En la ganadería de ceba, donde el productor ya cuenta con algún tipo de estas inversiones, el capital inicial no es muy alto; sin embargo, en caso de que la actividad las requiriese, se deben considerar cebas continuas o mayores a un ciclo productivo que permitan compensar el monto de dichas inversiones.

Este capital proviene de los recursos propios del ganadero (ahorros u otra actividad económica), de créditos bancarios a entidades públicas (Banco Agrario), privadas o de préstamos informales (familiares, conocidos). Este capítulo atenderá dichas inversiones.

Infraestructura

Corral

El corral comprende el embudo, la calceta, el brete y el embarcadero. Los pisos son de balastro o tierra, algunos con cemento, y las divisiones son tablones de madera, cemento y varillas de hierro. Las dimensiones dependen del número de bovinos que se manejen en la finca y existen diversos diseños, pero los recomendados son los corrales sin esquinas y con calcetas curvas cerradas lateralmente y puertas móviles de salida para que los bovinos vean a través de ellas (García et al., 2013).

Es importante conocer algunos costos promedio de la infraestructura que se encuentran en las fincas ganaderas de ceba. El costo de un corral de manejo de ganado depende del tamaño, los materiales utilizados, los costos incurridos en el transporte de los materiales de construcción y la mano de obra regional. Un corral de madera para 60 bovinos puede costar \$15.000.000 y dura entre cinco y diez años, dependiendo del clima, mientras que un corral para cien bovinos con piso de cemento, techo, divisiones metálicas y áreas para bodegas, laboratorio y oficinas puede costar hasta \$130.000.000 (Nieto, 2015). Estos corrales con buen mantenimiento pueden durar hasta 20 años.

Bodega

La bodega corresponde a las áreas para medicamentos veterinarios e implementos para su aplicación, así como zonas para mantener alimentos para los bovinos como sales y concentrados, zonas para almacenar semillas, fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, y áreas destinadas para elementos de aseo (García et al., 2013). Una recomendación es que la bodega se encuentre separada del hato y los insumos deben estar dispuestos en estibas.

Biodigestor

Para el manejo de excretas y aguas residuales en algunas fincas, se cuenta con un estercolero o un sistema de tratamiento adecuado como un biodigestor, que cumpla con las condiciones medioambientales que rigen en la zona.

Otras infraestructuras

Las fincas de ceba también tienen establos para los caballos de vaquería. Además de la casa de vivienda de la finca, hacen parte de la infraestructura las áreas administrativas, laboratorio, campamentos, pozos, aljibes y composteras. Por otra parte, el costo de un pozo o de un aljibe depende del tamaño, de las horas de maquinaria y de la mano de obra regional (Prieto et al., 2013). Se estima que un estanque de 400 m³, con pala mecánica, puede costar \$35.400.000, mientras que un pozo tubular con equipo puede costar \$9.200.000, y uno de 23 m hecho a mano hasta \$4.100.000 (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf), 2015).

Asimismo, para estimar el costo de una compostera se debe tener en cuenta el sistema que implementará, así como la cantidad y tipo de material por compostar y cuánto de este material se utilizará en la finca. Una compostera para 10 t puede costar \$1.300.000, incluyendo los materiales de construcción, la mano de obra y los insumos para empaque (Román et al., 2013).

Implementos y equipos

Para la actividad de ganadería de ceba, se requiere una serie de implementos y equipos básicos necesarios para el manejo animal.

Báscula

La báscula es uno de los implementos necesarios en una finca ganadera y, en especial, las de ceba, ya que el registro del peso y la ganancia diaria de peso sirven para evaluar el crecimiento del bovino durante la ceba. Asimismo, para la comercialización de los animales, se recomienda pesarlos, con el fin de tener un valor real del valor de la venta (Flórez, 2011). Algunos ganaderos solo pesan al inicio y al final de la ceba, pero se recomienda realizar el pesaje, además, cada 56 días (8 semanas), con el fin de hacer seguimiento al desarrollo y crecimiento de los ganados, detectar problemas de salud o de alimentación y tener una estimación de la duración y el costo de la ceba. La mayor parte de los bovinos tienen ganancias de peso durante la ceba entre 12 kg y 18 kg por mes.

Cinta métrica

En el caso de que no exista báscula, una alternativa que utilizan los ganaderos es la cinta métrica para pesar bovinos, la cual estima bien el peso del animal al medir el perímetro torácico, y viene diseñada para pesar todo tipo de bovinos. Estas cintas son de fácil uso y se emplean con la misma frecuencia con la que se pesan los bovinos en la báscula.

Tractor, rastra, silo *press*, picapasto, entre otros

Para la siembra, recuperación, renovación y manejo de las praderas o para la elaboración de ensilajes de cultivos forrajeros como el maíz y el sorgo, algunas fincas de ceba especializadas cuentan con la maquinaria e implementos como tractor, rastra, arado, cincel, sembradora, encaladora, guadaña, rolo, para la preparación de suelos, la siembra, la fertilización, el manejo de pastos y el control de malezas; para la cosecha, se utilizan remolques, cosechadoras, empacadoras tipo silo *press* o silo prensa, para la elaboración y almacenamiento de ensilajes (Rincón & Flórez, 2013; Rincón et al., 2018).

En fincas con pastos de corte se maneja el sistema de corte y acarreo, que depende de una máquina picapasto, con motor eléctrico o a gasolina, e implementos como carretillas, remolques y planchón tipo zorra, para el transporte de pasto del sitio de corte a los comederos en los establos o potreros.

Pastos, praderas o pasturas (establecimiento, renovación, mantenimiento)

El principal alimento de los bovinos en la Orinoquía es el pasto, que se encuentra asociado junto con otras especies vegetales como leguminosas. El establecimiento y manejo de las praderas es una de las inversiones de mayor importancia en las fincas ganaderas. En los Llanos Orientales, los pastos más utilizados son los del género *Brachiaria*. El buen establecimiento de las praderas depende de la fertilidad y tipo de suelo, así como del grado de encharcamiento. Los suelos en la Orinoquía son ácidos, con alta saturación de aluminio y baja concentración de nutrientes, pero los pastos como el *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* y *B. brizantha* se encuentran bien adaptados a este tipo de suelos. Es importante que el ganadero antes de hacer

grandes inversiones en el establecimiento de praderas tenga en cuenta cuál pasto se adapta y desarrolla mejor en las condiciones de su finca (Rincón et al., 2010; Rao et al., 2015).

Para obtener buenos resultados, los ganaderos deben invertir en la recuperación y renovación de las praderas, debido a que la mayor parte de estas presentan algún grado de degradación por el mal manejo del pastoreo y las condiciones ambientales adversas. La degradación se manifiesta con compactación del suelo, disminución en la cantidad de forraje, áreas del potrero descubiertas de pasto, presencia de arvenses y baja ganancia de peso en los bovinos. En estos casos se recomienda, según el estado de degradación, invertir en programas de renovación y recuperación de praderas con el uso de implementos para preparación del suelo, semillas y fertilizantes. Las praderas también se pueden renovar rotándolas con cultivos forrajeros que, posteriormente, se pueden utilizar como ensilaje o heno en las épocas de escasez de pasto para alimentación de los bovinos de ceba (maíz y sorgo forrajero) (Bernal et al., 2014; Rincón et al., 2010).

Plantaciones forestales

Se refiere a la inclusión de diferentes especies de árboles de rápido crecimiento en las praderas, para sombrío de los animales, o de las áreas dedicadas al cultivo de una o varias especies de árboles para la producción de madera y leña. Además, la inclusión de árboles y arbustos para ramoneo mejora el bienestar animal y las condiciones del terreno, e incrementa la biodiversidad y el nivel productivo del hato.

En las fincas ganaderas se hacen inversiones en la siembra de árboles en los potreros. Los sistemas que más se han extendido en los últimos años son los silvopastoriles, que incluyen la siembra de árboles en franjas sencillas o dobles, a lo largo de las cercas o en diferentes arreglos, como bosquetes de especies introducidas de rápido crecimiento como *Acacia mangium* y *Melina arborea*, o nativos como *Mimosa trianae* (yopo) y *Cassia fistula* (caño fisto), o bien árboles dispersos en el potrero de diferentes especies nativas que quedaron después de la formación de este. Estos sistemas silvopastoriles se implementan con el fin de brindar confort a los bovinos mediante la sombra o como fuente de madera en podas de formación o entresacas, cuando cumplen su ciclo de producción. En algunas fincas de ceba, también se invierte en plantaciones comerciales de árboles de madera como pino Caribe y *Eucalipto pellita*, así como para postes de madera o aserrío, como la *Acacia mangium* (Rincón et al., 2010).

Capital de trabajo

Desde el comienzo, los productores ganaderos deben contar con recursos monetarios suficientes para el desarrollo de un ciclo productivo, a cuya cantidad en dinero se le conoce como *capital de trabajo*, y que se estima con base en la ecuación expuesta en la figura 3.



Figura 3. Cálculo del capital de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Primero, se enlistan los costos tanto variables como fijos incurridos en su ciclo de ceba, como aparece en la figura 4. Posteriormente, se suman dichos costos lo que da como resultado el capital de trabajo necesario para su desarrollo. Para proponer un ejemplo, supondremos unos costos variables totales de \$5.000.000 y otros costos fijos totales que corresponden a \$1.500.000 (figura 5).

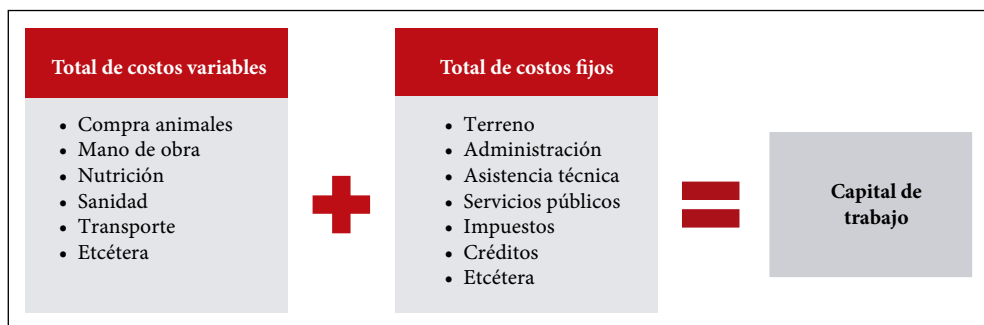


Figura 4. Listado de posibles costos variables y fijos.

Fuente: Elaboración propia

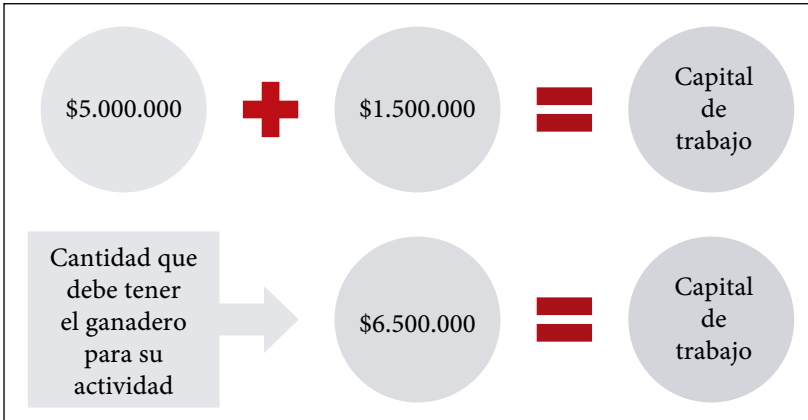


Figura 5. Posible caso para determinación del capital de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Este será (\$6.500.000), por lo tanto, el monto con que el ganadero deberá contar al inicio de la actividad para garantizar el buen funcionamiento de su ganadería, que puede provenir de recursos propios o de la combinación de recursos propios más algún crédito.

Crédito

En la ganadería, por las altas inversiones y los costos requeridos para su funcionamiento, los productores usualmente utilizan medios de financiación que ayuden a solventar la actividad productiva. Para eso, los créditos representan las alternativas más viables. Los bancos privados o públicos realizan simulaciones de crédito de acuerdo con la capacidad de endeudamiento del productor y el monto por solicitar.

Los créditos ofrecen otros servicios adicionales que se deben tener en cuenta, como los seguros de vida del tomador, la comisión del Fondo Agropecuario de Garantías (FAG) como respaldo de los créditos, entre otros.



Capítulo III

Costos variables

Para llevar a cabo su labor diaria, el ganadero de ceba se ve enfrentado a una serie de costos variables que no son constantes durante la ceba, y que dependen del número de animales cebados. A continuación, se describen estos costos:

Compra de animales (inseminación artificial, raza, condición, edad, peso inicial y final)

Los ganaderos de ceba compran machos y hembras de diferentes razas. Particularmente, los ganaderos de ceba de la Orinoquía compran en mayor proporción bovinos cebú Brahman (*Bos indicus*), y otros como Guzerat y Nelore. La popularidad de las razas cebuinas se debe, entre otros aspectos, a que están adaptadas al medio tropical, tienen tolerancia al calor y a las enfermedades parasitarias, y aprovechan bien los forrajes de baja calidad. Los ganaderos de ceba también utilizan con éxito, pero en menor cantidad, cruces de razas cebuinas con razas europeas (*Bos taurus*) especializadas como el Angus, Simmental o Limousin, o con razas criollas adaptadas al ambiente de los Llanos Orientales, como el Sanmartinero, el Blanco

Orejinegro (BON) y el Romosinuano, con los cuales, mediante los cruzamientos por monta natural o inseminación artificial, se aprovecha el vigor híbrido que se refleja en aumento de la ganancia de peso, menor edad al sacrificio y mejor calidad de la carne (Corpoica, 2010a; Flórez, 2011; Martínez-Correal et al., 2020; Flórez et al., 2021).

Los ganaderos realizan la ceba con machos enteros (toretos y toros) o machos castrados (novillos), en especial para el mercado de Bogotá y del centro del país, pero también se utilizan novillas para los asaderos de carne a la llanera y vacas de descarte para el mercado local principalmente. En general, los machos inician la ceba entre los 19 y 21 meses de edad, con pesos entre los 250 kg y 274 kg, y la finalizan con 34 meses y con pesos entre los 433 kg y los 450 kg. Sin embargo, para el mercado de Bogotá, los machos enteros o castrados pueden alcanzar un peso superior a 500 kg y edades cercanas a los 40 meses. Las hembras para asadero normalmente se comercializan con una edad entre 18 y 24 meses y pesos entre 250 kg y 350 kg. Las vacas de descarte tienen cebas cortas que inician a los 74 meses de edad y 350 kg de peso, y finalizan con 76 meses y 434 kg (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, 2019). En la tabla 1 se presenta la comparación entre una ceba tradicional y una ceba mejorada en los Llanos Orientales desarrollada en pastoreo (AGROSAVIA, 2019).

Tabla 1. Parámetros productivos de una ceba tradicional y otra mejorada de bovinos en la Orinoquía

Parámetros	Ceba tradicional	Ceba mejorada
Edad al inicio de la ceba (meses)	22-24	18-20
Edad al final de la ceba (meses)	42-44	30-32
Peso al inicio de la ceba (kg)	280-300	320-350
Peso al final de la ceba (kg)	420-440	480-520
Duración de la ceba (meses)	20-24	12-14

Fuente: Elaboración propia

En comparación con la ceba tradicional, la mejorada es más corta, y los bovinos son más jóvenes y de mayor peso, debido en parte al uso de bovinos cruzados, al manejo del pastoreo rotacional y al uso de la suplementación en la fase final de la ceba.

Mano de obra temporal

La mano de obra comprende el personal contratado para las labores de manejo animal y de praderas propias de la ceba en ciertas épocas del año. Este personal involucra los vaqueros, que apoyan labores como pesajes, vacunaciones, tratamientos

veterinarios, rotación de bovinos en las praderas, y los operarios contratados para la siembra, fertilización, cosecha y suministro de ensilaje, suplementación y suministro de concentrado de bovinos en corrales y potreros, instalación y mantenimiento de cercas, control de malezas en potreros, suministro de sal mineralizada y agua, etc. El pago por la mano de obra es proporcional a la actividad contratada, o se paga un jornal diario.

Nutrición

El pastoreo es la principal fuente de alimentación de los bovinos en la Orinoquía. El sistema de pastoreo más utilizado es el continuo, lo que quiere decir que los bovinos están todo el tiempo en el mismo potrero, sin descanso de la pradera. En este sistema, los potreros son relativamente grandes (diez o más hectáreas), sin divisiones, y la carga es de menos de un animal por hectárea, por lo que se presenta sobrepastoreo, que va agotando el pasto y degradando la pradera. En este sistema, el pasto no es de buena calidad y, si hay potreros muy grandes, el animal gasta mucha energía caminando largas distancias; además, se presenta el pastoreo selectivo, en el que el animal consume el pasto de mejor calidad y deja áreas con pasto sobrante, lo que lleva a la disminución de la cantidad de pasto en la pradera. Por consiguiente, con el pastoreo continuo no se obtiene una buena ganancia de peso por animal y por hectárea, y en general no se aprovecha todo el pasto disponible (Rincón et al., 2010; Rincón et al., 2018).

Por otra parte, existe el pastoreo rotacional, el más recomendado, aunque también el menos utilizado, que consiste en hacer divisiones en los potreros grandes para ir rotando los animales por periodos iguales, dejando un periodo de descanso para que la pradera se recupere. Esto permite una mejor utilización de la pradera, así como una mejor disponibilidad y calidad del pasto, y un aumento de la carga animal y de la producción por hectárea. Con el pastoreo rotacional, se obtiene mayor ganancia diaria de peso por animal y producción de carne por hectárea. El número de potreros en este sistema depende del área de la finca, el tipo de pasto y los tiempos de ocupación y descanso (Rincón et al., 2010).

La calidad nutricional de la pradera depende de la especie de pasto, de la época del año y de la presencia de leguminosas. Una pradera de buena calidad, como la de pasto del género *Brachiaria*, tiene una composición nutricional aproximada de proteína cruda de 8 %, digestibilidad del 65 % y disponibilidad de forraje de 1.000 kg/materia seca/ha. Estas praderas en pastoreo rotacional tienen periodos de ocupación de dos a cuatro

días y de descanso de 28 a 33 días, con una carga animal entre uno por hectárea, en la época seca, y dos animales por hectárea, en la época de lluvias, lo que permite una ganancia mensual de peso por animal entre 15 y 20 kg; sin embargo, en la Orinoquía muchas de las praderas de *Brachiaria* presentan degradación, que se traduce en baja concentración de proteína y baja disponibilidad de forraje. Esto ocasiona poca capacidad de carga animal, limitada disponibilidad de forraje, baja ganancia de peso y tiempos de la ceiba muy largos, de hasta dos años (Rincón et al., 2010).

Ensilaje

El ensilaje es un método de conservación de pastos, cultivos y forrajes de corte mediante el almacenamiento y fermentación durante periodos prolongados, lo que permite tener una reserva de forraje de buena calidad para suplementación de los animales durante épocas de escasez, como la sequía, o en la Orinoquía en los meses de lluvia intensa, que afectan la cantidad y calidad del pasto en las praderas. Otro beneficio del ensilaje es que permite sostener la capacidad de carga de la pradera durante la época seca, compensando el forraje faltante, y en épocas sin escasez, puede aumentar la carga, ya que los animales disminuyen el consumo de pasto de la pradera y dejan forraje extra que puede ser aprovechado por más animales (Rincón & Flórez, 2013).

Los ganaderos de ceiba de la Orinoquía utilizan principalmente el ensilaje de maíz o de sorgo forrajero, aunque se pueden ensilar toda clase de forrajes asociados o no con leguminosas y pastos de corte (cuba, elefante, etc.). En relación con esta actividad, los ganaderos disponen de la maquinaria o la alquilan para la siembra de estos cultivos durante la época de lluvias en áreas pequeñas, entre 1 ha y 5 ha; lo cosechan y almacenan en bolsas silo *press* de 50 m o silo prensa de 50 kg. En una hectárea se pueden cosechar entre 25 t y 40 t de forraje fresco de maíz o sorgo dulce, dependiendo de la región y del manejo del cultivo (Rincón & Flórez, 2013). En los procesos de ensilaje producido o comprado, es fundamental que el material contenga grano de maíz, debido a que allí está la calidad de este alimento (Fedegán, 2019). El costo promedio de 1 kg de ensilaje de maíz en los Llanos Orientales es de \$178, mientras que de sorgo dulce, de \$110 pesos (Rincón, 2020).

Otros ganaderos compran el ensilaje a otros productores o a proveedores de ensilaje más grandes con maquinaria y que siembran hasta 20 ha. El ensilaje se compra generalmente en bolsas de 50 kg, lo que permite un almacenamiento y suministro

adecuados. Una limitación de la compra es que no siempre se evalúa la calidad del ensilaje, especialmente el contenido de humedad, ya que entre el 65 % y el 70 % de cada kilogramo de ensilaje de buena calidad corresponde a agua. Cuando la humedad del ensilaje es superior a 75 %, la calidad baja y el aporte de forraje por cada kilogramo que se suministra al animal disminuye considerablemente. Asimismo, un ensilaje con menos de 60 % de humedad también tiene baja calidad (Rincón & Flórez, 2013).

Por ejemplo, un ensilaje del 65 % de humedad tiene 350 g de forraje aprovechable (materia seca), y 650 g de agua, pero uno del 75 % de humedad solo tiene 250 g de forraje aprovechable y mucha más agua (750 g). Esto es importante también cuando se compra el ensilaje y se transporta hasta la finca, ya que el flete se paga por la cantidad transportada, lo que hace más costoso el kilogramo transportado de un ensilaje de mayor humedad. Otros criterios que permiten evaluar la calidad del ensilaje son el pH, el color y el olor (Rincón & Flórez, 2013).

El forraje almacenado como ensilaje garantiza la suplementación de los bovinos en cualquier época del año. Por ejemplo, para mantener la ganancia diaria de peso en animales de ceba durante la época seca en la región (febrero y marzo), se utiliza diariamente entre 1 kg y 5 kg de ensilaje de maíz o sorgo por animal (Rincón et al., 2018), con un costo diario aproximado por animal de entre \$178 y \$890 (Rincón, 2020).

Concentrado

El concentrado es un alimento balanceado que contiene subproductos de la agroindustria como tortas de soya, palmiste, harina de maíz, arroz, trigo, minerales y melaza, que se utiliza como suplemento para bovinos en diferentes fases de producción. Los ganaderos lo compran de diferentes marcas comerciales para la fase final del engorde, en los últimos dos a cuatro meses antes del sacrificio, y lo suministran diariamente en comederos en el potrero, en cantidades de entre 0,5 kg y 2 kg de concentrado por animal (Corpoica, 2010a), con un costo diario aproximado de \$1.000 a \$2.000 por animal.

De esta forma, el concentrado incrementa tanto la ganancia diaria de peso como el peso al sacrificio y, por lo tanto, disminuye la duración de la ceba. El concentrado además ayuda a que los bovinos cebados presenten adecuada conformación y

acabado, es decir, la cantidad de grasa subcutánea del animal necesaria para el sacrificio. Esta grasa se estima mediante la evaluación de la condición corporal, en una escala de 1 a 9 (donde 1 corresponde a muy flaco y 9, a muy gordo). Un bovino bien cebado debe tener al menos una condición corporal de 8 (Corpoica, 2010b, 2013).

Sal mineralizada

La sal mineralizada es una mezcla de cloruro de sodio (sal blanca) y minerales en diferentes cantidades que el bovino necesita para su mantenimiento y ganancia de peso. La sal es un suplemento que se suministra diariamente en los potreros, ya que los pastos de la región no alcanzan a proporcionar la cantidad requerida por los bovinos de levante y ceba. El suministro de sal en el potrero se hace en saladeros con tapa, ubicados en sitios estratégicos con sombra para mejorar la utilización del forraje (Flórez, 2012b).

Existen diferentes marcas comerciales de sal mineralizada que se elaboran para zonas específicas como los Llanos Orientales. En el contexto comercial, las sales se clasifican por su concentración de fósforo, pero estas además tienen diferentes concentraciones de calcio, azufre y de microminerales. En bovinos de levante, la sal tiene un 8 % de fósforo, mientras que para ceba tiene entre 4 % y 6 %. Algunas sales minerales se denominan *proteínadas*, porque contienen fuentes de nitrógeno como la urea. Dependiendo del peso y la época del año, el consumo diario de sal mineralizada está entre 60 g y 100 g por animal (Flórez, 2012b).

Suplementos

Los suplementos son los alimentos suministrados además del pasto que consume el bovino en la pradera y, como su nombre lo indica, incluyen la suplementación proteico-energética y mineral. Se proporcionan durante todo el año, pero en especial en la época seca, cuando la cantidad y calidad del forraje disminuye, lo que previene pérdidas de peso; además, el uso de suplementos alimenticios sirve para mejorar la ganancia de peso y el estado de los animales en crecimiento o en fases finales de la ceba, para mejorar la condición corporal y el acabado de los bovinos exigidos por mercados como el de Bogotá (Corpoica, 2010b, 2013).

Los ganaderos pueden comprar los suplementos o adquirir los subproductos para prepararlos en la finca. Los suplementos son elaborados con diferentes cantidades de harina de arroz, harina de maíz, tamo de arroz, torta de palmiste, melaza, etc. Esta suplementación, como ocurre con los concentrados, se da al final de la fase de ceba (entre dos y cuatro meses antes del sacrificio), en cantidades de 0,5-2 kg/animal/día, para mejorar la conformación y acabado de los bovinos. Los suplementos también se suministran en la época seca a razón de 0,5-1 kg/animal/día, con el fin de evitar una pérdida de peso elevada en los meses de febrero y marzo, cuando la cantidad de pasto disponible disminuye considerablemente (Corpoica, 2010b, 2013).

Melaza

La melaza se utiliza comúnmente en las ganaderías de ceba como subproducto de la caña de azúcar. Sus mayores componentes son el agua (75 %) y azúcares fermentables. Se utiliza en mezclas de hasta el 5 % como ingrediente de suplementos o para la elaboración de ensilajes. También se suministra diluida en el agua de bebida a caballos de vaquería (Corpoica, 2010b).

Heno

El heno es un forraje seco con menos del 20 % de humedad, que se utiliza para alimentación de los bovinos en épocas de escasez de forraje. Debido a la elevada precipitación entre abril y noviembre, en los Llanos Orientales se limita la producción de heno, ya que el forraje después de cosechado no se seca fácilmente. Si se dispone de riego, se puede producir heno en la época seca. Por lo tanto, la mayor parte del heno que se utiliza en la región es traído de otras zonas de Colombia.

Una limitación es que los ganaderos compren henos con baja concentración de proteína cruda, porque desconocen su calidad. El heno se puede suministrar a voluntad en la época de verano cuando el forraje disponible en la pradera es escaso. Un bovino de ceba de 400 kg puede consumir hasta el 2 % de su peso (8 kg) en heno del 15 % de humedad (Rincón & Flórez, 2013). Una paca de heno de 10 kg en la región cuesta entre \$5.000 y \$12.000, dependiendo de su calidad (Rincón, 2020).

Henolaje

El henolaje es un forraje conservado que tiene una humedad intermedia entre un heno y un ensilaje, alrededor del 50 %. Se utiliza en la época seca para suplementación de bovinos cuando el pasto disponible en la pradera es escaso en cantidades de 1-5 kg/animal/día.

Pasto de corte

Los pastos de corte son cultivos forrajeros de alta producción de biomasa y buena calidad nutricional que se siembran cerca del establo o la casa de vivienda. El área del cultivo depende del número de animales que se van a alimentar, de la cantidad de forraje que cada animal consume y de la producción de forraje verde estimada por cada corte que se realice.

Los pastos de corte se utilizan para la alimentación de bovinos mediante el corte, transporte y suministro diario a los bovinos en pastoreo o semiestabulación. Este forraje ayuda a mantener o incrementar la carga animal de la finca, lo que permite tener más animales en la misma área. El pasto de corte también se suministra en épocas de escasez como el verano o para la elaboración de heno o ensilaje. Se debe dar fresco a voluntad una o dos veces al día en los comederos ubicados en los potreros o corrales. El pasto de corte fresco se puede suministrar en una ración balanceada con ensilajes y suplementos o concentrados, lo que garantiza el aporte nutricional para mantener una buena ganancia de peso (Rincón et al., 2010).

Los pastos de corte que más utilizan los ganaderos son el elefante, Cuba 22, King Grass, etc. Un kilogramo de ensilaje de pasto cuesta alrededor de 98 pesos (Rincón, 2020). A continuación, se describen los costos que se deben considerar al utilizar pasto de corte en el proceso de ceba.

Semilla

La semilla que se utiliza para la siembra de los pastos de corte es el material vegetativo, o sea, tallos de la misma planta, gruesos, de aproximadamente 50 cm, con tres a cuatro yemas maduras y de buen desarrollo. La siembra se realiza al comenzar la época de lluvias, después de la preparación del suelo, colocando los tallos extendidos

uno tras otro en surcos y cubriéndolos con una capa de tierra de 5 cm. Para sembrar pasto elefante se requieren entre 650 kg y 800 kg por hectárea, mientras que para sembrar la variedad King Grass, entre 1.500 kg y 2.500 kg por hectárea (Rincón et al., 2010).

Fertilizantes

Los fertilizantes son elementos que se usan en la siembra y después de cada corte del pasto. La fertilización se realiza de acuerdo con las recomendaciones del agrónomo, según el análisis de la composición mineral del suelo y el tipo de cultivo. Para la siembra de pastos de corte en los suelos ácidos de la región, se utiliza cal en cantidades que varían de acuerdo con el tipo del suelo y la composición mineral. Se pueden aplicar hasta dos toneladas de cal por hectárea.

Con el fin de tener pasto abundante, se hace la fertilización con nitrógeno después de cada corte. La principal fuente de nitrógeno es la urea, que se puede aplicar hasta 200 kg por hectárea por año; la fuente de fósforo es el calfos o escorias Thomas y los superfosfatos, mientras que para el potasio se utilizan el cloruro y el sulfato de potasio. Para la fertilización de pastos de corte, también se utilizan fertilizantes orgánicos como el compost con estiércol proveniente de corrales o estercoleros (Rincón et al., 2018).

Por ejemplo, después de cada corte, el pasto elefante se fertiliza con 75 kg/ha de nitrógeno (163 kg de urea) y, como fertilización de mantenimiento, 50 kg de P_2O_5 y K_2O /ha/año (250 kg de un fertilizante compuesto). Por su parte, el pasto King Grass se fertiliza con 50-100 kg de nitrógeno, y anualmente con 50 kg de P_2O_5 y K_2O /ha (Rincón et al., 2018).

Herbicidas

Los herbicidas son usados para el control de arvenses en los pastos de corte. El agrónomo es quien indica el tipo de herbicida, la dosis, el método, la época y la frecuencia de aplicación. Cuando se hacen aplicaciones a todo el cultivo, se da un tiempo de espera (hasta de un mes) para que se pueda utilizar el pasto para consumo por los bovinos.

Plaguicidas

Los plaguicidas se usan para controlar hormigas, gusanos tierreros y el cogollero. Para el control de plagas, se utilizan cebos tóxicos o insecticidas granulados o en polvo, o se aplican insecticidas en polvo durante la preparación del suelo. También se usa el control biológico con insectos o microorganismos.

Mantenimiento de cercas

Este apartado hace referencia a todas las actividades relacionadas con la instalación, arreglo y manejo de límites de potreros y áreas de cultivos forrajeros en la finca, delimitada por postes de madera ubicados en las cercas de alambre de púas (cada 3 m) y eléctricas (cada 7 m). También se pueden encontrar cercas de madera o muros en las divisiones de los potreros. Las cercas eléctricas tienen, además, el sistema de conducción y la fuente de corriente proveniente de un impulsor conectado a la red de energía eléctrica o un panel de energía solar.

El mantenimiento lo realiza el personal de la finca de forma permanente e incluye el arreglo de postes caídos y alambre suelto; el reemplazo de postes y alambre roto; la verificación de la carga de corriente en las cercas eléctricas, y el reemplazo de piezas del sistema de conducción averiadas, etc. Se puede incorporar el uso de cercas vivas, como barreras rompevientos, y generar bienestar animal por la sombra o alimento que proveen, así como corredores de conectividad con enfoque de paisaje (The Nature Conservancy [TNC], 2020).

Jornales

Los jornales se refieren al tiempo diario en que un trabajador presta sus servicios en el campo en el desarrollo de actividades ganaderas. Los jornales en la finca comprenden la mano de obra contratada para labores de manejo, como controles de maleza en los potreros; mantenimiento de cercas; manejo del ganado para pesajes; vacunaciones; control de parásitos; siembra de praderas y cultivos forrajeros; cosecha de forrajes y elaboración de ensilajes; corte, acarreo y suministro de pasto, etc. En la Orinoquía, el jornal pagado en actividades de ganadería se encuentra entre \$26.000 y \$47.000 (DANE, 2021b).

Alquiler de maquinaria

El alquiler de maquinaria hace referencia a los equipos e implementos para la siembra y mantenimiento de pasto y cultivos forrajeros, o para la cosecha y elaboración de ensilajes y henos, mediante el arrendamiento o pago de maquinaria como tractores, rastras, rastrillos, arados, cinceles, sembradoras, cosechadores, vagones, etc.

Sanidad

La sanidad comprende todas las actividades desarrolladas por el personal de la finca, como veterinarios, zootecnistas, técnicos agropecuarios, mayordomos, vaqueros y operarios encaminados a mantener la salud de los animales en la finca.

Vacunas

Las vacunas se utilizan para la prevención de enfermedades de los bovinos. En Colombia, existen vacunas obligatorias para dos enfermedades de control oficial: fiebre aftosa y brucelosis bovina. La vacuna contra la fiebre aftosa se aplica a todos los bovinos en dos ciclos anuales, cada uno de 45 días, con vacunas producidas por diferentes laboratorios nacionales. En las fincas de ceba durante un ciclo de producción se pueden realizar entre una y tres vacunaciones contra fiebre aftosa (García et al., 2013).

En las fincas con ciclo completo (cría, levante y ceba), se aplica la vacuna contra la brucelosis bovina a las terneras entre los tres y ocho meses de edad, con vacuna Cepa 19 o Cepa RB 51. Esta vacunación se realiza durante los dos ciclos de vacunación anual contra la fiebre aftosa (García et al., 2013).

Otra vacuna que se aplica anualmente en bovinos de levante es la triple contra carbón sintomático, edema maligno y pasteurelisis bovina. Por otra parte, en zonas prevalentes y de riesgo, en algunas fincas se pueden realizar dos vacunaciones al año contra estomatitis vesicular, y una vez al año contra rabia bovina, o botulismo, o carbón bacteridiano.

Parásitos internos (vermífugos)

En los bovinos, los vermífugos o antihelmínticos se utilizan para el control de parásitos internos, pero algunos de ellos también controlan parásitos externos como las garrapatas. Los bovinos se desparasitan al principio y después del periodo de ceba; dependiendo del estado de los animales y la duración de la ceba, los ganaderos realizan un segundo o tercer control. Para las vermifugaciones se utilizan medicamentos orales, inyectables o de aplicación tópica (*Pour-On*) de moléculas de ivermectinas o sus derivados en dosis que dependen del peso del animal.

Parásitos externos (baños)

En los baños contra parásitos externos o ectoparásitos, como moscas y garrapatas, se utilizan compuestos químicos para aspersión de bovinos. Los ganaderos bañan los bovinos con la bomba de espalda en dosificaciones entre 1 L y 3 L por animal, con organofosforados, piretroides y derivados del amitraz. La frecuencia de aplicación depende del grado de infestación de los animales y de la época del año, pero se pueden realizar baños a la totalidad de los animales aproximadamente cada dos meses.

Para el control de ectoparásitos, también se utilizan vermífugos inyectables, como las ivermectinas y doramectinas, en dosis acordes con el peso del animal y productos aplicados sobre el lomo (*Pour-On*), como el fluazurón, fipronil y flumetrina. Algunos ganaderos utilizan orejeras impregnadas con insecticidas de liberación lenta para el control de la mosca (García et al., 2013).

Vitaminas

Los ganaderos de ceba utilizan vitaminas del complejo B y las vitaminas A, D, E y K para el tratamiento de deficiencias o como coadyuvante del tratamiento en enfermedades por hemoparásitos, de las que las garrapatas son vectores. Algunos medicamentos usados se asocian con aminoácidos y minerales. Las vitaminas de diferentes marcas comerciales se aplican por vía inyectable durante las labores de pesajes y vacunaciones, en dosis que dependen del peso del animal.

Medicamentos

Además de la utilización de vacunas, antihelmínticos y baños, los ganaderos utilizan un conjunto de medicinas para controlar y tratar enfermedades que se pueden presentar durante el levante o la ceba. Estas enfermedades generalmente ocurren por deficiencias nutricionales o infecciosas relacionadas con bacterias, virus y protozoos.

Los medicamentos que se usan con mayor frecuencia son soluciones de vitaminas y minerales, antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios, antipiréticos, soluciones para hidratación, etc. Las dosis y frecuencias de aplicación de estos medicamentos dependen del tipo de enfermedad y del peso del bovino. Los medicamentos utilizados provienen de diversas marcas comerciales, con diferentes presentaciones y vías de aplicación. Por otra parte, algunos ganaderos también utilizan promotores de crecimiento inyectable o de liberación lenta para aumentar la ganancia de peso (García et al., 2013).

Utensilios veterinarios

Dentro de los utensilios veterinarios se encuentra una serie de elementos necesarios para el manejo y el tratamiento de enfermedades. Los utensilios para manejo más comunes son los elementos e implementos para descornar, tatuadoras, elementos para marcas de hierro candente, pistolas para orejeras, pinzas de castración, equipo de inseminación artificial, sondas gástricas, etc. Para la prevención y tratamiento de enfermedades, se utilizan insumos tales como jeringas y agujas; equipos de hidratación y aplicación endovenosa; termómetros; ecógrafos; equipos quirúrgicos; tubos y agujas para toma de muestras de sangre; termos de transporte de muestras, etc.

Otros implementos relacionados con el manejo de los bovinos son los de vaquería, como las sillas con sus aperos, lazos, rejos, banderas para movilización, etc. El costo promedio de una silla de montar en las talabarterías de la región es de \$515.000; los aperos, por su parte, cuestan alrededor de \$100.000 pesos, y un lazo de manila de 30 m, hasta \$230.000 pesos.

Transporte (insumo, personal, guías de movilización)

Dentro de la actividad ganadera, también se debe tener en cuenta el transporte, que implica la movilidad en vehículos de personas, animales, alimentos, insumos agropecuarios u

objetos en o por fuera de la finca, por el cual se paga un flete o se invierte en combustibles y mantenimiento de los vehículos. También incluye el costo del trámite de las guías sanitarias de movilización. El transporte dentro de la finca se puede realizar mediante camionetas con platón, tractores, remolques, zorros, motos y motocargueros.

El transporte hasta la finca se realiza en camionetas con o sin platón, así como en motos para el transporte de personal, alimentos, insumos veterinarios y agrícolas. El transporte de insumos y bovinos que se compran o venden se lleva a cabo mediante furgones, camiones y tractomulas, con transportadores de confianza (tabla 2). Algunos ganaderos contratan el transporte fluvial en planchones en los que se transporta el ganado que se compra o va para la venta.

Tabla 2. Precios de transporte bovino en el departamento del Meta, 2021

Sitio de origen	Destino	Tipo de transporte	Peso promedio (kg)	Valor del viaje (\$)
Puerto López o 15 kilómetros a la redonda	Frigorífico Villavicencio	Camión con 14 cabezas	480-550	380.000
Granada o 15 kilómetros a la redonda	Frigorífico Villavicencio	Camión con 14 cabezas	480-550	430.000
Frigorífico Villavicencio	Frigorífico Bogotá	Camión con 14 cabezas	480-550	700.000
Puerto López o 15 kilómetros a la redonda	Frigorífico Villavicencio	Turbo con 8 a 10 cabezas	480-550	330.000
Granada o 15 kilómetros a la redonda	Frigorífico Villavicencio	Turbo con 8 a 10 cabezas	480-550	380.000
San José del Guaviare	Frigorífico Villavicencio	Camión con 14 cabezas	480-550	1.200.000
Arauca	Frigorífico Villavicencio	Camión con 14 cabezas	480-550	1.700.000
Paz de Ariporo	Frigorífico Villavicencio	Camión con 14 cabezas	480-550	1.300.000

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por comerciantes de la zona

Un requisito indispensable para el transporte de bovinos en Colombia es la Guía Sanitaria de Movilización Interna, que es el único documento legal para realizar la movilización de bovinos, equinos, asnales y mulares en el país. La Guía es necesaria para el transporte de bovinos al predio y fuera del predio cuando se compran o

se venden animales. Esta se obtiene previo pago y, para solicitarla, cada ganadero y su predio deben estar registrados ante el ICA. La Guía de Movilización contiene la siguiente información: número de la guía; fecha de la movilización; oficina que expide la guía; identificación del municipio y departamento del predio de origen y del predio o sitio de destino (plaza de feria, subasta, frigorífico); propietario de la finca; identificación del conductor; placa de vehículo; número y tipo de bovinos transportados; fecha de la última vacunación de aftosa; exámenes serológicos; fecha de validez de la guía y firma del funcionario responsable (Corpoica, 2012). El valor de la Guía Sanitaria de Movilización vigente para el 2021, según la Resolución N.º 082178 del ICA, expedida el 23 de diciembre de 2020, es de \$7.703 (ICA, 2020).

Depreciación y valor de salvamento en máquinas y equipos

Todas las maquinarias o equipos comienzan a perder valor desde su adquisición y cuentan con una vida útil determinada. Dicho valor hace referencia a la depreciación, que puede ser causada por el desgaste físico en el continuo uso de la actividad a la que está desinado el equipo, o por la falta de funcionalidad del activo para realizar la labor, lo que lo convierte en obsoleto. Sin embargo, en algunos casos este activo (infraestructura, maquinaria, implemento o equipo), al cumplir ese periodo de vida, todavía conserva un valor (chatarra) al que se denomina *salvamento* o *valor de desecho*.

El método más sencillo y usado para calcular la depreciación es el de línea recta, que supone una depreciación anual constante durante cada año de la vida útil del activo, expresada en la ecuación de la figura 6.

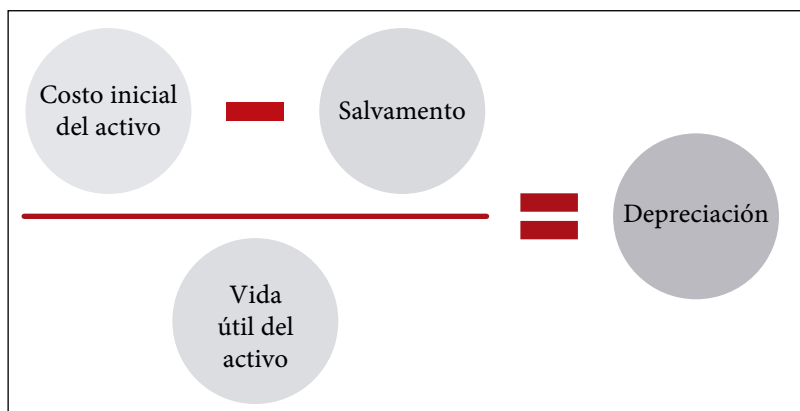


Figura 6. Ecuación determinante de depreciación de un bien o activo.

Fuente: Elaboración propia

Pero para eso se debe conocer, en primer lugar, el valor del salvamento, que en algunos casos es cero, porque el equipo o maquinaria se desgasta en su totalidad, cumpliendo con la vida útil del activo; para otros casos, es necesario calcularlo despejando de la ecuación de la figura 5, como se hace en la figura 7.

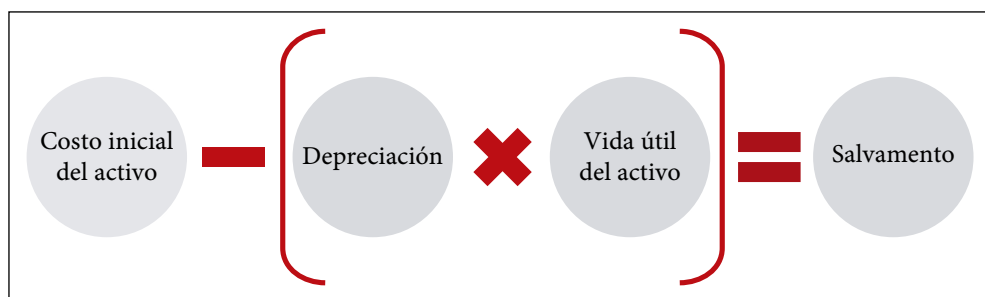


Figura 7. Ecuación determinante de salvamento de un bien o activo.

Fuente: Elaboración propia

Si un productor adquiere un tractor de 120 caballos de fuerza (HP) por \$125.000.000, con una vida útil estimada de diez años, pero el tractor no se desgastó en su totalidad sino solamente en un 95 %, el valor de salvamento sería el expuesto en la ecuación de la figura 8.

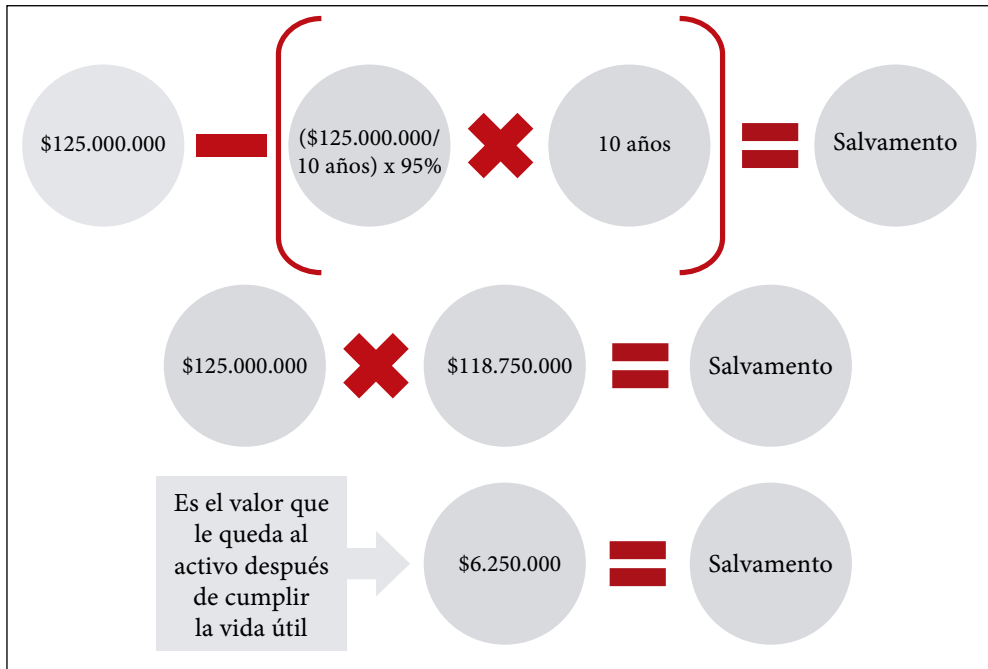


Figura 8. Estimación del valor del salvamento de caso hipotético.

Fuente: Elaboración propia

Entonces, la depreciación para un tractor, con un valor de salvamento de \$6.250.000, se calcularía de acuerdo con la ecuación de la figura 9.

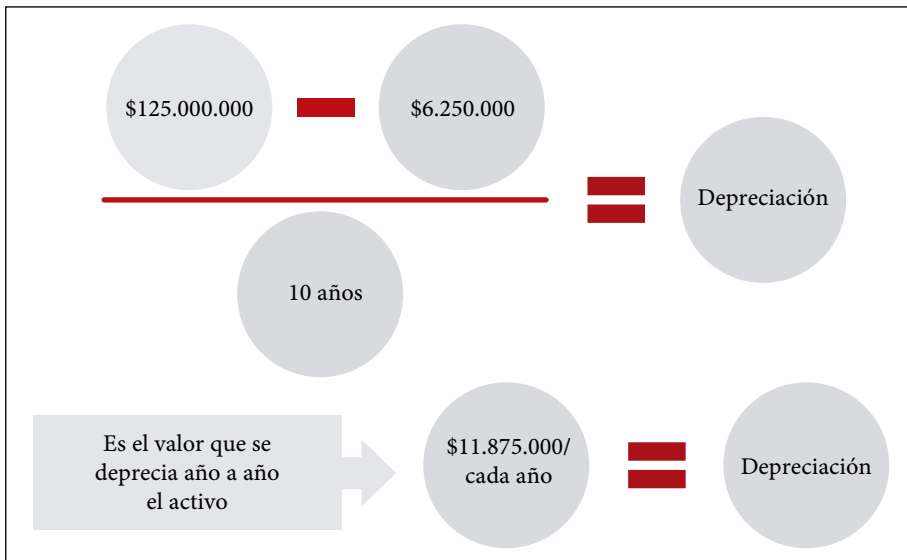


Figura 9. Estimación de depreciación de caso hipotético.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 expresa año a año lo que le sucede a un activo en el tiempo, hasta llegar al desgaste total (valor = 0). De este modo, se evidencia la vida útil; el valor que anualmente se desgasta; el valor depreciado de forma acumulada, que corresponde a la sumatoria de todas las depreciaciones anteriores más la depreciación anual, y, por último, el valor en libros, que es el valor del activo menos la depreciación y el valor de salvamento, si tiene.

Tabla 3. Desglose de la depreciación de un activo año a año

Tiempo de vida del activo	Valor depreciado año a año	Sumatorias de depreciaciones durante toda la vida útil	Valor real del activo en la vida útil del activo
Vida útil (año)	Depreciación anual (\$)	Depreciación acumulada (\$)	Valor libro (\$)
1	11.875.000	11.875.000	106.875.000
2	11.875.000	23.750.000	95.000.000
3	11.875.000	35.625.000	83.125.000
4	11.875.000	47.500.000	71.250.000
5	11.875.000	59.375.000	59.375.000
6	11.875.000	71.250.000	47.500.000
7	11.875.000	83.125.000	35.625.000
8	11.875.000	95.000.000	23.750.000
9	11.875.000	106.875.000	11.875.000
10	11.875.000	118.750.000	0

Fuente: Elaboración propia

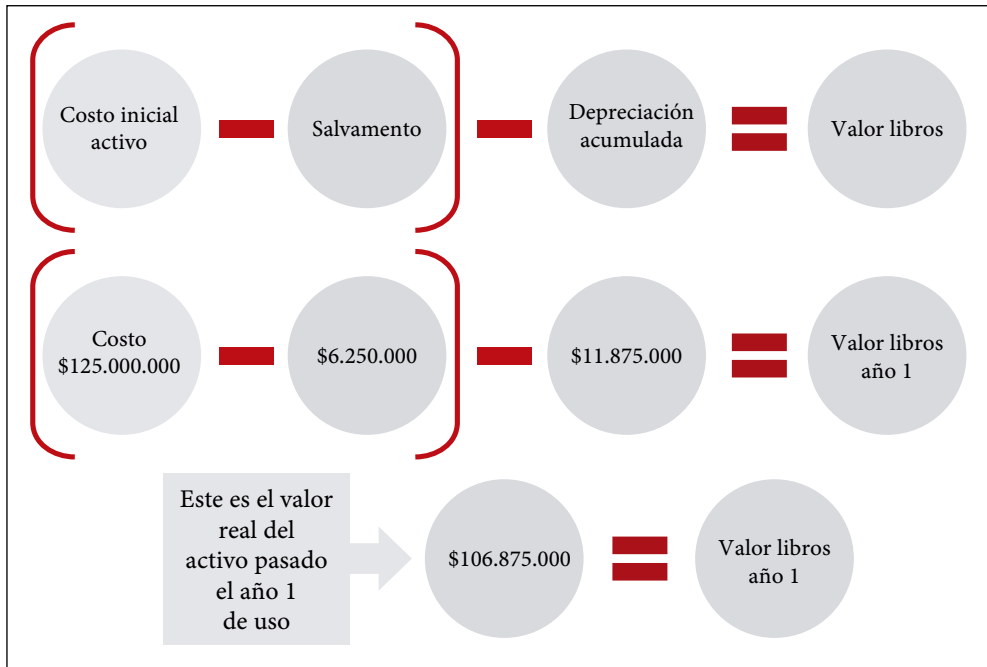


Figura 10. Cálculo del valor libro con base en la información del caso hipotético.

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, y con base en lo expuesto en la figura 10, se determina que los \$106.875.000 corresponden al valor real del activo adquirido una vez terminado el primer año de uso.





Capítulo IV

Costos fijos

Los costos fijos no cambian durante la ceba y son independientes del número de animales que se están cebando, pero siempre se deben tener en cuenta. Estos están conformados por los elementos que se presentan en este capítulo.

Terreno

El terreno corresponde a las diferentes áreas de la finca relacionadas con la ceba, que pueden ser propias o arrendadas.

Terreno propio

Los ganaderos que tienen terrenos propios no incluyen este gasto en las inversiones, pero si ellos no contaran con esta propiedad deberían pagar por el arriendo. Para ello, existe un costo denominado *costo de oportunidad de la tierra* donde el propietario alquila el predio y cobra un valor por dicha área.

Terreno arrendado

Los ganaderos estiman este costo con el pago de pastoreo por animal/mes en una finca. En la Orinoquía, este terreno tiene un valor promedio entre \$30.000 y \$35.000, dependiendo de la ubicación del predio.

Administración (mano de obra directa)

La administración hace referencia, usualmente, al mayordomo que, por lo general, es un vaquero con experiencia en el manejo de los bovinos, en la aplicación de medicamentos, en el manejo nutricional y en otras actividades rutinarias de manejo. Algunos ganaderos de la Orinoquía, por la extensión de sus predios, tienen que contratar a otro vaquero para apoyar las actividades de manejo o un operario para labores varias. Dependiendo de la zona, el número de animales y las características de la finca de ceba, un vaquero puede manejar entre 50 y 100 animales. Debido a que se trata de actividades que se deben realizar continuamente en la ceba, se le asigna un salario fijo, independientemente del número de animales a su cargo.

Asistencia técnica (mano de obra especializada)

En la actividad ganadera, debe contarse con un experto que oriente a los ganaderos en la implementación, manejo y utilización de técnicas, o que brinde recomendaciones que mejoren la actividad de ceba, y que puede corresponder a un técnico estatal o privado. Como esa asistencia es permanente, se suele pagar un salario fijo.

También los ganaderos pueden contratar o reciben asesoría de ingenieros agrónomos para siembras, renovación o recuperación de praderas o cultivos forrajeros, así como otros profesionales para el manejo administrativo de la finca, a saber, administradores agropecuarios y contadores. El costo puede estar entre \$50.000 y \$60.000 por visita.

La contratación de estos profesionales se hace en acuerdo con los propietarios para labores programadas previamente o para procesos de certificación de fincas, como la autorización sanitaria, o en buenas prácticas ganaderas; también los veterinarios son contratados mediante visitas a la finca para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades que no pueden solucionar los trabajadores de la finca.

Asesorías previas (topografía, análisis de suelo)

En relación con las asesorías previas, se deben tener en cuenta las evaluaciones y recomendaciones de profesionales antes de iniciar la ceba. El manejo de las praderas es uno de los aspectos más importantes en las fincas de ceba. Para el ganadero, una asesoría idónea de un agrónomo para el buen establecimiento de una pradera y su manejo posterior depende de un análisis del suelo, que determina las condiciones físicas y la fertilidad, así como las recomendaciones de mecanización y fertilización adecuadas. Una pradera bien establecida influye directamente en la producción del pasto y en la ganancia de peso del animal, pero también permite que una pradera bien manejada se mantenga con buena producción durante varios años (Rincón et al., 2010; Rincón et al., 2018). En los Llanos Orientales, un análisis de suelo está en promedio entre \$100.000 y \$120.000.

Otro aspecto importante de la ganadería de ceba es el levantamiento predial de la finca realizada por un topógrafo, mediante mediciones de las áreas con el uso de los implementos de topografía o con drones, lo que permite hacer la adecuada planeación de las áreas de pastoreo, la determinación del área de potreros, los límites, las curvas de nivel y las características de la finca.

Servicios públicos

También se deben contemplar los servicios de energía, gas, agua potable, alcantarillado y recolección de basuras, así como de telefonía, Internet y televisión por cable, que tiene la ceba de bovinos en una empresa ganadera. Aunque la mayor parte de las fincas no cuenta con estos servicios, el más común es el de telefonía celular, seguido de la energía y los servicios de televisión por cable e Internet. Los servicios de agua provienen de acueductos propios y la recolección de basura se hace en predios cercanos a las ciudades principales.

Impuestos

Los ganaderos deben declarar ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) todos los ingresos, egresos e inversiones de las actividades productivas realizados durante el año fiscal inmediatamente anterior. Para conocer si el ganadero debe o no declarar, primero hay que identificar su actividad agropecuaria y revisar

los topes o montos de ingresos, patrimonios, compras, consumos o movimientos bancarios del año anterior (cada año cambian). En caso de que el ganadero deba declarar, reportará los costos de producción del sistema productivo con parafiscales (salud, pensión, administradores de riesgos laborales, cajas de compensación) y prestaciones legales (vacaciones, cesantías, intereses de las cesantías). Hay que tener en cuenta que para el sector agropecuario existen beneficios tributarios o deducciones.

Cabe aclarar que, si el ganadero maneja otras actividades productivas adicionales, deberá declarar por cada una de ellas. Además, no todos los años los ganaderos deben pagar el impuesto de renta; posiblemente solo deban declararla, debido a que existen años donde no se generan ingresos por la venta de los animales, sino solo costos y gastos para su sostenimiento, lo cual no les genera utilidades y, por lo tanto, tampoco impuesto de renta.

Además, existen otros impuestos que deben considerarse, como al sacrificio, pagos de la contribución parafiscal, temas de facturación, entre otros. Aunque esta labor debe ser realizada por un contador, el ganadero es el responsable de suministrarle toda la información pertinente. El costo de este servicio como mínimo se encuentra entre \$500.000 y \$1.000.000, dependiendo de la cantidad de patrimonio y las otras actividades económicas que realiza.

Cuota de crédito

La cuota de crédito es la obligación financiera que se adquiere al solicitar un crédito, que puede pagarse por cuotas mensuales, trimestrales o semestrales, según lo acordado con la entidad financiera. A continuación, se presenta, a modo de ejemplo, una simulación de un crédito por \$15.000.000, con un plan de amortización de tres años a una tasa del 12 % efectivo anual, y cuyo productor desea saber el valor del pago de la cuota anual, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Pago de cuota} &= \frac{\text{tasa de interés} \times \text{Deuda}}{1 - (1 + \text{tasa de interés})^{-\text{periodos}}} \\ &= \frac{0,12 \times 15.000.000}{1 - (1 + 0,12)^{-3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1.800.000}{1 - (1,12)^{-3}} \\ &= \frac{1.800.000}{1 - (0,7117802)} \\ &= \frac{1.800.000}{0,28821975} \end{aligned}$$

Pago de cuota = 6.245.235

Ecuación 1

Los \$6.245.235 corresponden al valor para pagar anualmente por el crédito solicitado por \$15.000.000. La tabla 4 muestra qué ocurre en el tiempo cuando se solicita un crédito, por lo que se identifica inicialmente el plazo pactado con la entidad financiadora, seguido del monto o valor solicitado, los intereses que debe pagar (que vendrían siendo la multiplicación del saldo inicial por la tasa de interés que es del 12 %), los abonos que se hacen para pagar el crédito (que corresponde al pago de la cuota menos los intereses de ese año), el valor pactado de la cuota y el saldo del crédito (que indican cuándo se ha saldado en su totalidad el crédito).

Tabla 4. Simulación del movimiento de un crédito

Plazo del crédito	Valor con que inicia el crédito deuda	Intereses del crédito (SInicial × 12%)	Abonos al crédito (pago de cuota - intereses)	Valor de la cuota	Saldo del crédito (SInicial - pago cuota)
Cuota (años)	Saldo inicial (SInicial)	Intereses (Int-Cred)	Amortización (Amorti)	Pago de Cuota (Pc)	Saldo final (SFinal)
1	15.000.000	1.800.000	4.445.235	6.245.235	10.554.765
2	10.554.765	1.266.572	4.978.663	6.245.235	5.576.102
3	5.576.102	669.132	5.576.102	6.245.235	0

Fuente: Elaboración propia



Capítulo V

Inflación

La economía del productor está influenciada por la variación de los precios del mercado que afectan sus ingresos, los cuales se cuantifican mediante el índice del precio al consumidor (IPC). Este dato es calculado mensualmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Los costos en la ganadería se ven incrementados año a año por la inflación en los precios de los insumos (semillas, sales, suplementos, concentrados, vitaminas, medicamentos, vermífugos, etc.), además de otros factores externos como la fluctuación del precio del dólar y la cantidad disponible de los insumos en el mercado. Es importante realizar estos ajustes inflacionarios y que queden de forma explícita en cada uno de los costos, para estimar los verdaderos costos de producción cuando se planean cebas en el largo plazo.



Capítulo VI

Valoración de la tierra e inventarios

Los sistemas productivos de mediano y largo plazo, como los de la ganadería, usualmente cuentan con terrenos propios por las adecuaciones y mejoras en las praderas, así como por las altas inversiones en infraestructura para las construcciones en los hatos, como corrales, bretes, bebederos, comederos, entre otros. Esta valoración aplica cuando se plantean nuevos emprendimientos de ceba, es decir, cuando se compran terrenos para iniciar las cebas.

La valoración de la tierra no es otra cosa que el valor real del predio después de varios años de haberla adquirido; sin embargo, es poco medida por los productores por ser un patrimonio. No obstante, un referente para calcularlo es mediante el valor del predial; usualmente, los predios se venden por el valor comercial influenciados por la ubicación del terreno y las características propias de las construcciones y edificaciones.

En cuanto a la valoración de los animales, se puede estimar en diferentes periodos (meses o años); generalmente, se realizan al final del ciclo de la ceba para conocer el valor comercial del inventario sobrante

que no pudo ser vendido en ese periodo. Tal estimación también es útil para las valoraciones financieras en el largo plazo. El cálculo de los inventarios es muy simple: se toman todos los kilogramos obtenidos durante la ceba y se multiplican por el precio del kilogramo del mercado, como se aprecia en la figura 11.

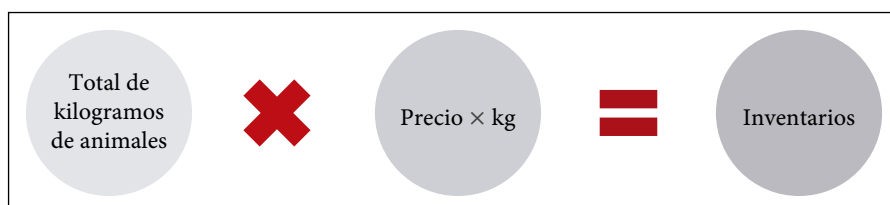


Figura 11. Cálculo de inventarios.

Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, suponemos que el productor requiere conocer el valor de su inventario en el mes 10 de la ceba, que cuenta con un hato de 12 animales que entraron de 250 kg con ganancias de peso de 500 g/día o 15 kg/mes, lo que equivale a animales de 400 kg durante este periodo. Para valorar el inventario, se realiza el respectivo cálculo, como aparece en la figura 12, donde los \$21.600.000 hacen referencia al valor del inventario de 12 animales en el décimo mes.

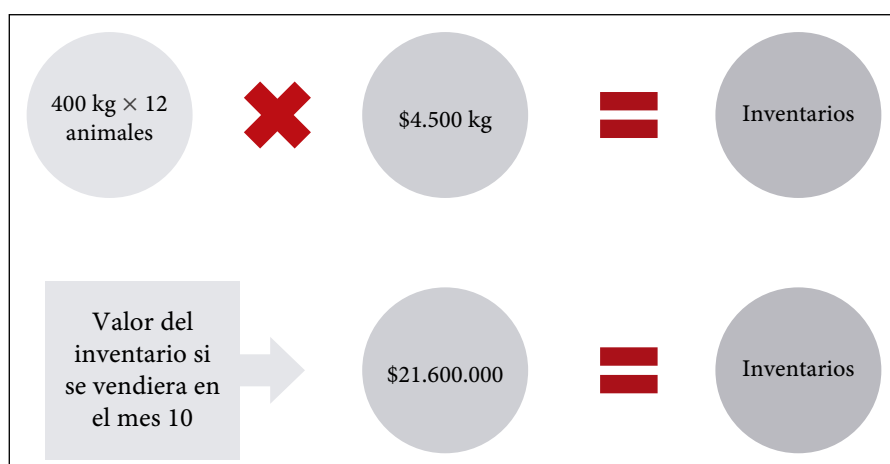


Figura 12. Valoración del inventario.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo VII

Comercialización

Los ganaderos de la Orinoquía producen animales gordos para el mercado regional y el de Bogotá. El 75 % del consumo regional corresponde a vacas de descarte y novillas para asaderos, mientras que el 60 % de la carne que se consume en Bogotá proviene de novillos y toros gordos. Los bovinos cebados en Colombia y la Orinoquía se clasifican según criterios como sexo, peso, edad y conformación en extra, primera y segunda. Cada uno de estos tipos tiene un valor promedio del kilogramo en pie, siendo mayor en los machos extra y menor en las hembras de segunda. La competencia principal en el mercado de Bogotá para los cebadores de la Orinoquía es la producción que viene del Magdalena Medio (Corpoica, 2014; AGROSAVIA, 2019).

Los ganaderos venden su ganado a intermediarios y muy pocos llegan a los mercados finales. La carne producida se comercializa principalmente en famas/carnicerías, plazas de mercado y tiendas tradicionales (72 %), en supermercados y grandes superficies (10 %), en el canal institucional (8 %), en famas especializadas, cadenas de comidas rápidas y restaurantes gourmet (10 %) (Fedegán, 2021).

Cuando los cebadores no quieren vender sus animales a los intermediarios, pueden comercializarlos en los mercados finales. En este caso, deben comercializar no solo la totalidad de la canal y la carne, sino también los subproductos como las vísceras rojas y blancas. Para esto, el ganadero debe conocer cuánto vale su animal a lo largo de la cadena de valor, ya sea al comienzo o al final de la ceba, en relación con los minoristas o los consumidores finales. El conocimiento de la valorización de los animales y de sus productos cárnicos es importante para los cebadores, con el objetivo de mejorar la estrategia de mercadeo de su producción y capturar mayor valor a lo largo de la cadena (AGROSAVIA, 2019).

Capítulo VIII

Ingresos

Los ingresos corresponden a las entradas de dinero que reciben los ganaderos luego de realizar la venta del ganado. Para eso, se requiere saber el precio del ganado en el mercado y la cantidad de kilogramos obtenidos durante la ceba, como se expresa en la figura 13.

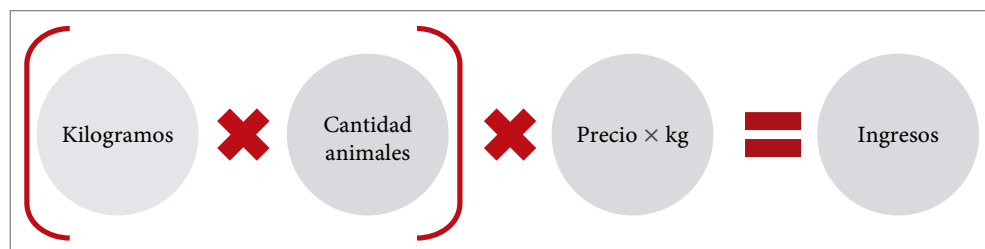


Figura 13. Valoración de los ingresos.

Fuente Elaboración propia

Precio del mercado

El precio del mercado es el mismo precio de comercialización por kilogramo en pie. La venta se hace en acuerdo con los compradores o acopiadores de ganado en la finca mediante el método potrero-báscula, que indica el peso en la finca de los bovinos cebados sin ayuno previo, con un descuento aproximado del 8%. Cuando el ganadero lleva los bovinos

cebados a la plaza de ferias municipal, el precio del día lo fija la oferta y la demanda, pero es controlado por los grandes compradores. En las subastas ganaderas, el precio de mercado lo fija el martillo de la subasta, teniendo en cuenta el tipo de animal, el peso, la raza, la conformación y el grado de ceba. El precio del bovino de levante y ceba en el departamento del Meta lo determinan los precios de las ferias ganaderas de Villavicencio, las subastas ganaderas de Puerto López, Granada, Acacías, Guamál, San Martín, y el precio del mercado de Bogotá. La región de la Orinoquía es una de las principales zonas ganaderas de Colombia y aporta el 60% de los bovinos faenados en Bogotá (AGROSAVIA, 2019).

Kilogramo en venta de animales

El kilogramo en venta de animales se refiere al total del peso en kilogramos de los bovinos que se venden. Este se obtiene del peso en pie individual en báscula de cada animal o del precio y peso de cada bovino comercializado. Por ejemplo, para un productor que cuenta con un hato de 12 animales cebados con pesos promedios de 430 kg y bajo un precio de mercado de \$4.700 el kilogramo, el cálculo de los ingresos obtenidos sería el que se presenta en la figura 14.

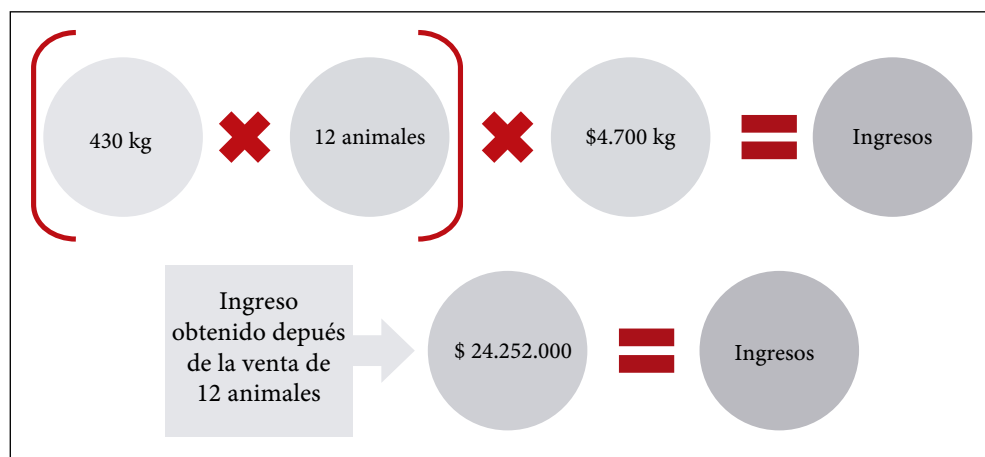


Figura 14. Cálculo de los ingresos obtenidos.

Fuente: Elaboración propia

Los \$24.252.000 corresponden a la entrada de dinero por la venta de los 12 animales que el productor tenía en el hato.

Capítulo IX

Valoración de la actividad

Para conocer la eficiencia neta de la actividad de ceba, se pueden tomar los kilogramos producidos durante el tiempo que estuvo el animal en la finca, menos los kilogramos con que inició la ceba (figura 15).

Estos \$16.920.000 son los ingresos que se consiguen durante el tiempo que duro la ceba menos los kilos de inicio, mostrando la eficiencia de la actividad de ceba, pero este valor debe ser considerado un indicador técnico más que contable, por esta razón no es incorporado directamente en el flujo de caja.

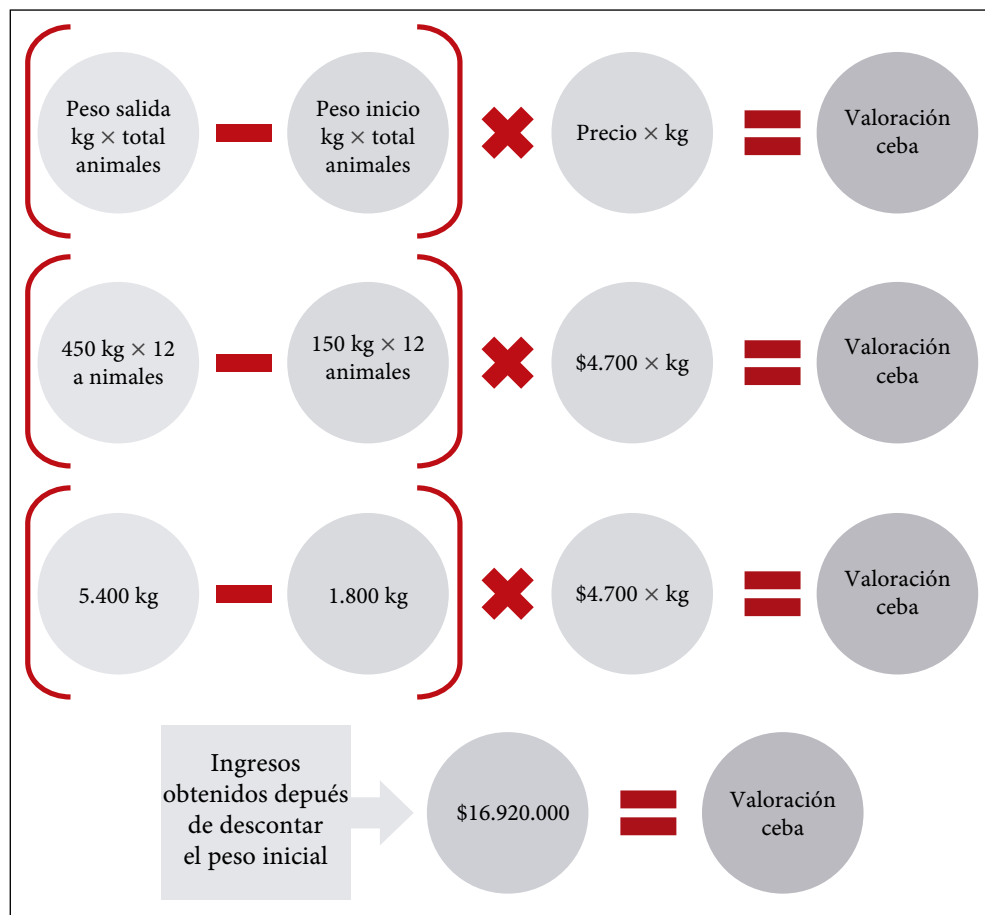


Figura 15. Valoración de la ceba.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo X

Flujo de caja

Antes de indicar cómo estimar los indicadores financieros, se debe calcular el flujo de caja, que corresponde a la diferencia entre los ingresos y los costos, teniendo en cuenta la fórmula expresada en la figura 16.

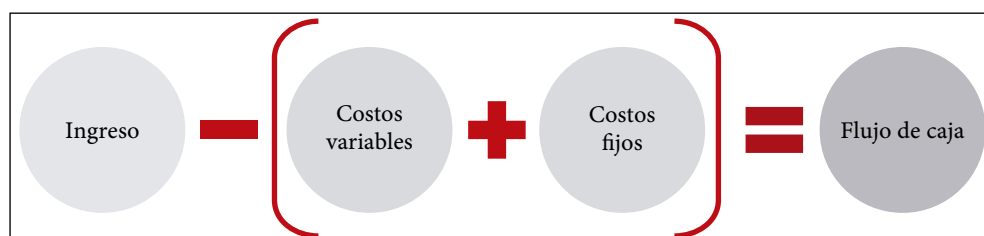


Figura 16. Cálculo del flujo de caja

Fuente: Elaboración propia

A estas instancias, el productor conoce sus ingresos y costos, tanto fijos como variables. Supondremos que sus ingresos fueron por \$24.242.000, sus costos variables fueron \$17.000.000 y sus costos fijos fueron \$1.500.000 (figura 17).

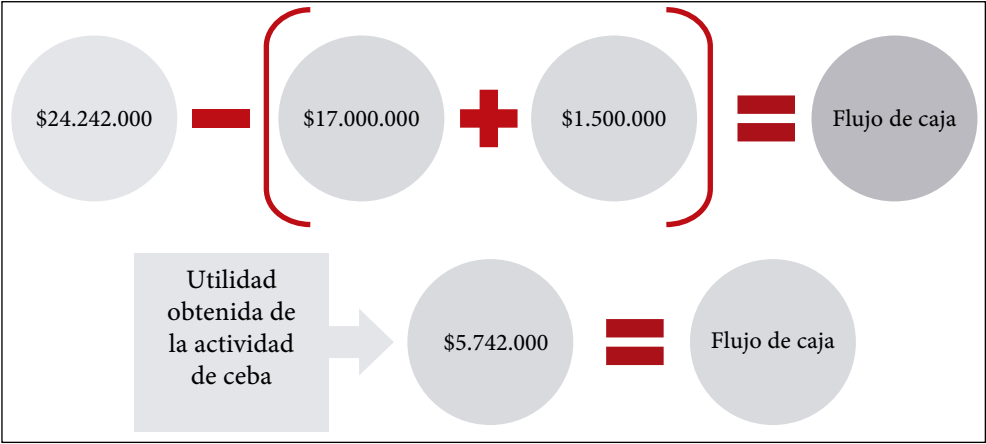


Figura 17. Cálculo del flujo de caja obtenido.
Fuente: Elaboración propia

El saldo a favor que le queda al productor, después de descontar todos los costos en los que incurrió en su actividad productiva, es de \$5.742.000.

Sin embargo, los flujos de caja pueden variar dependiendo de diferentes aspectos, como el periodo que dure la ceba (12, 24 o 36 meses), el tipo de ceba (fijas —un solo ciclo— o continuas —más de un ciclo—), el monto de las inversiones realizadas, las depreciaciones de la maquinaria, los créditos solicitados, entre otros, ya que requerirá de más recursos y tendrá más gastos. Por lo tanto, para un flujo de caja que considere estas condiciones, la nueva fórmula sería la expuesta en la figura 18.

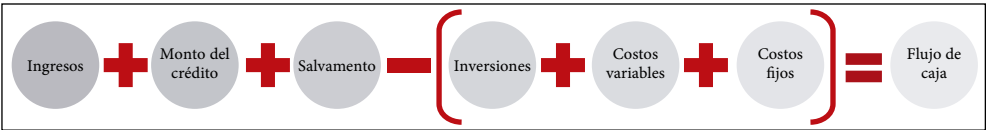


Figura 18. Cálculo del flujo de caja con condiciones adicionales.
Fuente: Elaboración propia

Supongamos ahora que el productor es un ganadero que realiza cebas continuas por dedicarse 100% a la actividad de ceba, y que los valores no están afectados por la inflación (es decir, son constantes), así:

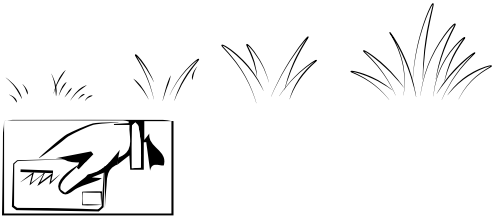
1 año _____ (Ceba 12 animales) 

2 años _____ (Ceba 12 animales) 

3 años _____ (Ceba 12 animales) 

Mejoras en pasturas \$1.500.000

Solicitud de crédito \$ 15.000.000



Con base en estos datos y en la ecuación presentada en la figura 18, el flujo de caja para el primer año se calcula en las tablas 5, 6 y 7, y en las figuras 19, 20 y 21.

Tabla 5. Cálculo de flujo de caja para el año 1

Ingreso	$(430\text{ kg} \times 12\text{ animales}) \times \4.700	\$24.252.000
Monto del crédito	Cubrir capital de trabajo del año 1	\$15.000.000
Salvamento	No aplica	0
Inversiones	Mejoras en pasturas	\$1.500.000
Costos variables	$(\$720.000 \times 36\text{ animales}) + (\$3.500.000 \times 3\text{ ciclos cebas}) + \$6.245.235$ (pago del crédito)	\$42.665.235
Costos fijos	$(\$1.500.000 \times 3\text{ ciclos cebas})$	\$4.500.000
Flujo de caja año 1		-\$9.413.235

Fuente: Elaboración propia

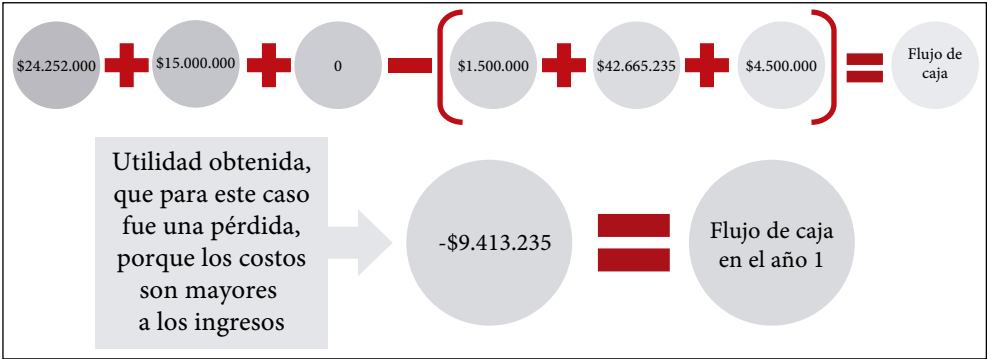


Figura 19. Cálculo del flujo de caja para el año 1.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Cálculo de flujo de caja para el año 2

Ingreso	$(500\text{ kg} \times 12\text{ animales}) \times \4.700	\$28.200.000
Monto del crédito	Se incluyó en el flujo anterior	0
Salvamento	No aplica	0
Inversiones	Capital del trabajo año 2	\$10.000.000
Costos variables	$(\$3.500.000 \times 2\text{ ciclos cebas}) + \$6.245.235$ (pago del crédito)	\$13.245.235
Costos fijos	$(\$1.500.000 \times 2\text{ ciclos cebas})$	\$3.000.000
Flujo de caja año 2		\$1.954.765

Fuente: Elaboración propia

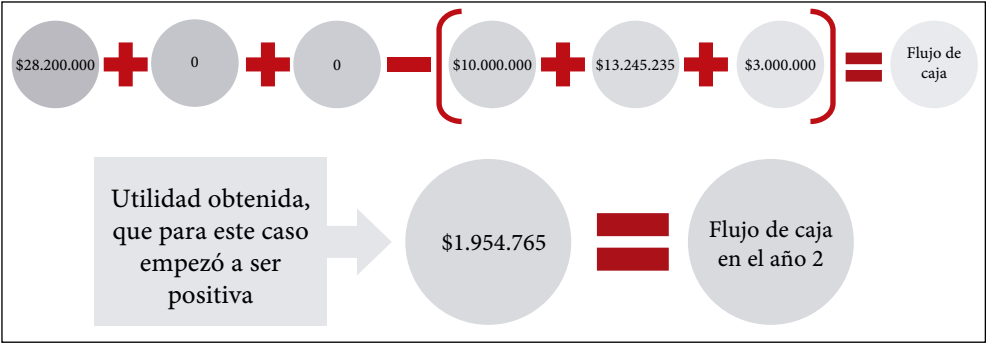


Figura 20. Cálculo del flujo de caja para el año 2.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Cálculo de flujo de caja para el año 3

Ingreso	$(550\text{ kg} \times 12\text{ animales}) \times \4.700	\$31.020.000
Monto del crédito	Se incluyó en el flujo anterior	0
Salvamento	No aplica	0
Inversiones	Capital del trabajo año 2	\$5.000.000
Costos variables	$(\$3.500.000 \times 1\text{ ciclos cebas}) + \$6.245.235$ (pago del crédito)	\$9.745.235
Costos fijos	$(\$1.500.000 \times 1\text{ ciclos cebas})$	\$1.500.000
Flujo de caja año 3		\$14.774.765

Fuente: Elaboración propia

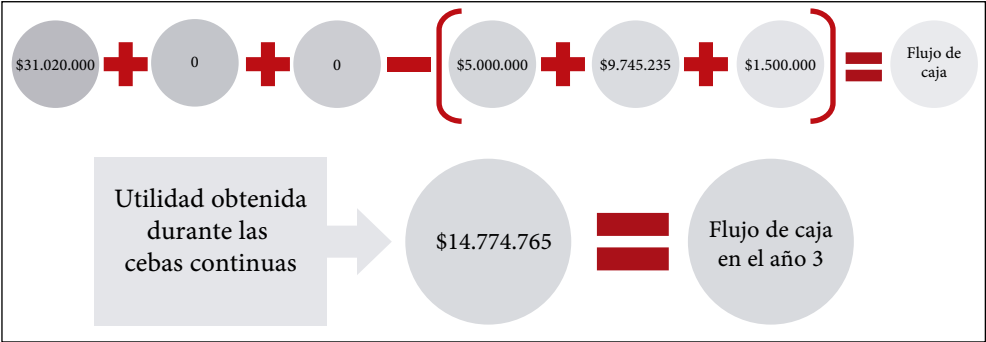


Figura 21. Cálculo del flujo de caja para el año 3.

Fuente: Elaboración propia

Estos \$14.774.765 corresponden a las ganancias obtenidas durante las tres cebas que se realizaron, descontando todos los costos e inversiones en que se incurrió.



Capítulo XI

Evaluación financiera

Todo productor que quiera conocer cuál es la situación financiera del sistema productivo en el que invierte debe realizar evaluaciones de tipo financiero, ya sea con un solo indicador que se calcule al finalizar el periodo de la ceba, como es el costo/beneficio (C/B), u otros indicadores que se estiman con información de más de un periodo de ceba (cebas continuas), ya que es preciso conocer los costos e ingresos durante varios años, como el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Para precisar los indicadores financieros, seguiremos a Miranda (2012) y Córdoba-Padilla (2007). Con el fin de que los cálculos sean más prácticos y no tan aritméticos, se puede utilizar la herramienta Excel, conservando los datos del ejemplo de flujo de caja anterior. En las imágenes siguientes se observa el resultado de su aplicación.

Valor presente neto (VPN) o valor actual neto (VAN)

El indicador trae a valor presente todos los beneficios y costos (flujo de caja) de la actividad productiva,

comparándola con una tasa de descuento, que vendría siendo otra alternativa de inversión. El valor monetario estimado en este indicador corresponde a la rentabilidad que se obtendría del proyecto antes de haberlo iniciado (*ex-ante*), como se expone en la ecuación 2 y en la figura 22.

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Flujo\ Caja_{periodo}}{(1 + tasa\ descuento)^{periodo}} - Inversión$$

Ecuación 2

Los criterios de decisión de este indicador son los siguientes:

- Si VPN > 0, se acepta, porque es rentable.
- Si VPN < 0, se rechaza, porque no es rentable.
- Si VPN = 0, es indiferente, porque no le genera ninguna rentabilidad.

	A	B	C	D
1	Anexo 2. Valor presente Neto o Valor Actual Neto			
2				
3		Año 1 (ceba 12 meses)	Año 2 (ceba 24 meses)	Año 3 (ceba 36 meses)
4	Inversiones	1.500.000		
5	Ingresos	39.252.000	28.200.000	31.020.000
6	Costos o Egresos	47.165.235	26.245.235	16.245.235
7	Flujo de caja	-9.413.235	1.954.765	14.774.765
8				
9	Tasa de descuento	12%		
10	VPA o VAN	=VNA(B9;B7:D7)	3.670.038	>0 Se Acepta

Figura 22. Cálculo del indicador del valor presente neto en Excel.
Fuente: Elaboración propia

El vpn para este ejemplo es de \$3.670.038, lo cual es mayor a 0, que representa la utilidad monetaria que renta la actividad alternativa más los \$3.670.038, por invertir en la actividad de ceba durante los tres años de ejecución.

Relación costo/beneficio (c/b)

Este indicador compara los ingresos o beneficios obtenidos con los costos utilizados en el sistema productivo (ecuación 3), lo que permite conocer la conveniencia y oportunidad que tiene la actividad (figura 23).

$$C/B = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Ingreso}}{\text{Costo variable} + \text{costo fijo}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Las reglas de decisión de este indicador son las siguientes:

- Si $C/B > 1$ se acepta porque los beneficios son mayores a los costos.
- Si $C/B < 1$ se rechaza porque los beneficios no cubren los costos.
- Si $C/B = 1$ es indiferente en realizar o no la actividad, porque los beneficios solo alcanzaron para cubrir los costos.

	A	B	C	D
25				
26		Año 1 (ceba 12 meses)	Año 2 (ceba 24 meses)	Año 3 (ceba 36 meses)
27	Inversiones	1.500.000		
28	Ingresos	39.252.000	28.200.000	31.020.000
29	Costos o Egresos	47.165.235	26.245.235	16.245.235
30	Flujo de caja	-9.413.235	1.954.765	14.774.765
31				
32		Año 1 (ceba 12 meses)	Año 2 (ceba 24 meses)	Año 3 (ceba 36 meses)
33	Ingresos	39.252.000	28.200.000	31.020.000
34	Costos o Egresos + Inversiones	48.665.235	26.245.235	16.245.235
35	Flujo de caja	-9.413.235	1.954.765	14.774.765
36				
37	Tasa de descuento	12%		
38	VPN Ingreso Total	79.606.719		
39	VPN Costo Total	75.936.681		
40	B/C	=B38/B39	1,048	>1 Se Acepta

Figura 23. Cálculo del indicador costo/beneficio en Excel.

Fuente: Elaboración propia

La relación costo/beneficio (c/b) es de 1,048 siendo mayor a “1”, lo que refleja que los beneficios son mayores que los costos, es decir, se obtuvo una ganancia por la actividad de cebo. Este indicador muestra que por cada \$1 invertido se generó una ganancia de \$0,048.

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) indica la tasa de rentabilidad del proyecto que convierte en cero “0” el valor presente neto y que expresa la viabilidad del proyecto al ser comparada con una tasa de descuento de una inversión alterna en unos periodos determinados (ecuación 4 y figura 24).

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{Flujo\ Caja}{(1 + tasa\ descuento)^{periodos}}$$

Ecuación 4

Como norma de decisión se indica lo siguiente:

- Si $TIR > k$, se acepta porque es viable.
- Si $TIR < k$, se rechaza porque no es viable.
- Si $TIR = k$, es indiferente.

	A	B	C	D
2				
3		Año 1 (ceba 12 meses)	Año 2 (ceba 24 meses)	Año 3 (ceba 36 meses)
4	Inversiones	1.500.000		
5	Ingresos	39.252.000	28.200.000	31.020.000
6	Costos o Egresos	47.165.235	26.245.235	16.245.235
7	Flujo de caja	-9.413.235	1.954.765	14.774.765
8				
9	TIR	=TIR(B7:D7)	36%	>12% Se Acepta
10				

Figura 24. Cálculo del indicador TIR en Excel.

Fuente: Elaboración propia

La TIR del 36 % evidencia que el proyecto de ceba es viable, puesto que es mayor a la tasa de descuento del 12 %, que es una tasa de referencia para inversionistas en Colombia.

Capítulo XII

Caso práctico: costos de producción de ceba en el Piedemonte

Con el fin de entender mejor este manual, a continuación se plantea un caso práctico para el sistema productivo de ganadería de ceba en la Orinoquía colombiana, tomando información de tres procesos de producción de carne bovina en pastoreo intensivo en la terraza media del Piedemonte llanero desarrollados en el C. I. La Libertad, localizado en el departamento del Meta, entre 2008 y 2018, contemplado en los proyectos comerciales de “Cría, levante y ceba de la Orinoquía” y “Ganadería comercial C. I. La Libertad”. Para comenzar, se debe aclarar que este caso cuenta con información de precios, valor de compra y venta de los bovinos actualizados al 2018, y presenta diferentes prácticas de manejo de animales y mantenimiento de las praderas en cada una de las cebas descritas a continuación (figura 25).

El primer caso corresponde a una ceba intensiva de 48 bovinos de la raza cebú o cruces de criollos europeos por cebú en un área de 10 ha de pasto *Brachiaria humidicola* cv. *dictyoneura*. La ceba inicia en abril y finaliza con un primer grupo de 24 cabezas en el diciembre a los nueve meses; las otras 24



Foto: Hernando Flórez Díaz

Figura 25. Sistema de ceba intensiva con novillos cebú comercial y cruces de Sanmartinero × Cebú y BON × Cebú.

Fuente: Potreros Chipres. C. I. La Libertad, AGROSAVIA

cabezas salen dos meses más tarde, en febrero, a los 11 meses, como se indica en la tabla 8.

Tabla 8. Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 48 bovinos (caso 1)

Cabezas	Peso promedio inicial (kg)	Peso final (kg)	Periodo de ceba (meses)	Ganancia diaria (kg/a/día)	Edad promedio de entrada (meses)	Edad promedio de salida (meses)	Avalúo inicial (\$/kg pie)	Precio de venta (\$/kg pie)
24	270	500	9	0,850	18	27	676.000	4.950
24	260	506	11	0,750	18	29	676.000	4.950

Fuente: Elaboración propia

El segundo caso (tabla 9) corresponde a una ceba de 60 bovinos de la raza cebú en 20 ha de pasto *Brachiaria decumbens*, con suplementación en el verano durante un periodo de 13 meses.

Tabla 9. Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 60 bovinos (caso 2)

Cabezas	Peso promedio inicial (kg)	Peso final (kg)	Periodo de ceba (meses)	Ganancia diaria (kg/a/día)	Edad promedio de entrada (meses)	Edad promedio de salida (meses)	Avalúo inicial (\$/kg pie)	Precio de venta (\$/kg pie)
60	345	513	13	0,431	21	34	676.000	4.950

Fuente: Elaboración propia

El tercer caso está dado por una ceba de 120 bovinos de la raza cebú y de cruces de cebú y razas europeas y criollas en 48 ha de pastos *Brachiaria decumbens* y *B. humidicola*, sin suplementación durante un periodo de 17,2 meses, como lo indica la tabla 10.

Tabla 10. Descripción de los principales parámetros productivos de la ceba de 120 bovinos (caso 3)

Cabezas	Peso promedio inicial (kg)	Peso final (kg)	Periodo de ceba (meses)	Ganancia diaria (kg/a/día)	Edad promedio de entrada (meses)	Edad promedio de salida (meses)	Avalúo inicial (\$/kg pie)	Precio de venta (\$/kg pie)
120	262	504	17,2	0,469	14,5	31,7	676.000	4.950

Fuente: Elaboración propia

La estructura de los costos de producción está constituida por costos variables y costos fijos (tabla 11). Entre los costos variables se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- *Compra de animales.* Cada cabeza está valorada en \$676.000 en promedio para el 2018.
- *Mano de obra temporal.* Dada por el manejo de los bovinos en cada caso. En el caso 1, se incluyeron 12 jornales adicionales para la fertilización de las praderas.
- *Mantenimiento de pasto y praderas.* Las labores de sostenimiento de praderas se valoraron por \$4.000.000 y \$8.000.000.
- *Nutricional.* Para el caso 1, se suministró sal Somex al 6 %, donde el consumo fue de 75 g/animal/d en época de invierno y 85 g/animal/d en época seca; para los otros dos ejemplos, se suministró sal al 8 %, con un consumo promedio por animal de 75 g/d. En el caso 3, durante dos meses en el verano, se suministraron 5 kg/ animal/d de ensilaje (en 30 bovinos) y 1 kg por animal por día de suplemento proteico energético (en 15 bovinos). En los restantes 15 bovinos, solo se suministró sal mineralizada durante este periodo.

- *Sanidad.* Se realizaron todos los controles de parásitos internos y externos, y se suministraron vitaminas, implantes y vacunas contra aftosa y otras enfermedades de los bovinos. Igualmente, se aplicaron medicamentos para el control de parásitos internos y externos en dosis de 1 mL de Ivermectina por cada 50 kg de peso, y dos baños utilizando 5 L de dilución por animal.
- *Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo.* En los tres casos se incurrieron en estos mantenimientos.
- *Transporte (insumos y ganado a venta).* En el caso 1 se contabilizó el valor de transporte desde Carimagua al C. I. la Libertad, y para los otros dos casos solamente el transporte de materiales e insumos. Para los tres ejemplos, se ha tenido en cuenta el valor de la guía de comercialización.

Tabla 11. Resumen de los costos variables, costos fijos y costo total de los tres procesos de ceba de las cebras evaluadas

Actividades	Caso 1 (48 bovinos)	Caso 2 (60 bovinos)	Caso 3 (120 bovinos)
Costos variables (\$)			
Compra de bovinos	32.448.000	40.560.000	81.120.000
Mano de obra temporal	16.523.000	19.889.000	25.991.600
Nutrición	1.944.000	8.793.250	2.800.000
Mantenimiento de pastos y praderas	8.600.000	4.000.000	8.000.000
Sanidad	248.832	910.200	2.427.600
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Transporte de insumos y otros	2.400.000	150.000	150.000
Comercialización (guías)	345.600	1.032.000	2.149.680
Total costos variables	63.709.432	76.534.450	123.838.880
Costos fijos (\$)			
Terreno (arriendo pasturas)	15.840.000	23.400.000	61.920.000
Administración	480.000	600.000	1.200.000
Asistencia técnica	250.000	250.000	250.000
Análisis de suelo	60.000		
Servicios públicos	240.000	300.000	600.000
Total costos fijos	16.870.000	24.550.000	63.970.000
Total costos ceba	80.579.432	101.084.450	187.808.880

Fuente: Elaboración propia

Para una mejor comprensión de la inversión realizada en cada uno de los procesos de ceba expuestos como caso práctico, se expresa la participación de los costos variables y fijos dentro del total del costo de la ceba (tabla 12).

Tabla 12. Valor porcentual de los costos variables y fijos de las cebas evaluadas

Actividades	Caso 1 (48 bovinos)	Caso 2 (60 bovinos)	Caso 3 (120 bovinos)	Promedio
Costos variables (%)				
Compra de bovinos	40,3	40,1	43,2	41,2
Mano de obra temporal	20,5	19,7	13,8	18,0
Nutrición	2,4	8,7	1,5	4,2
Mantenimiento de pastos y praderas	10,7	4,0	4,3	6,3
Sanidad	0,3	0,9	1,3	0,8
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	1,5	1,2	0,6	1,1
Transporte de insumos y otros	3,0	0,1	0,1	1,1
Comercialización (guías)	0,4	1,0	1,1	0,8
Total costos variables	79,1	75,7	65,9	73,5
Costos fijos (%)				
Terreno (arriendo pasturas)	19,7	23,1	33,0	25,3
Administración	0,6	0,6	0,6	0,6
Asistencia técnica	0,3	0,2	0,1	0,2
Análisis de suelo	0,1	0,0	0,0	0,0
Servicios públicos	0,3	0,3	0,3	0,3
Total costos fijos	20,9	24,3	34,1	26,4
Total costos ceba	100	100	100	

Fuente: Elaboración propia

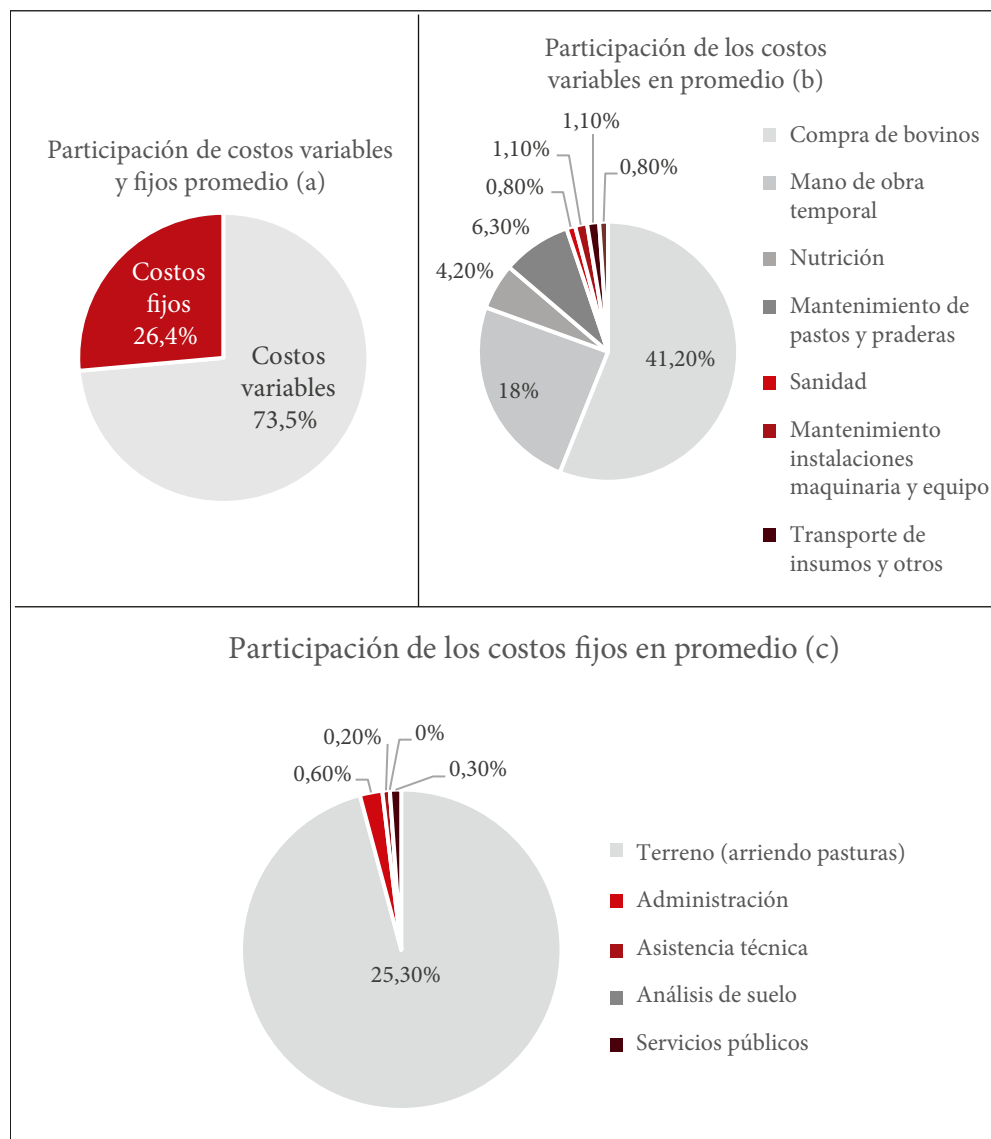


Figura 26. Participación general de los costos. a. Participación de costos variables y fijos promedio; b. Participación de los costos variables en promedio; c. Participación de los costos fijos en promedio.

Fuente: Elaboración propia

Como lo indica la tabla 12 y se evidencia en la figura 26, del total invertido en una ceba de ganado bovino en promedio, el 73,5% corresponde a los costos variables y el 26,4% a los costos fijos (figura 26a), donde el arrendamiento de pasturas fue el mayor costo con el 25,3% (figura 26c); asimismo, de las ocho actividades que conforman el conjunto de los costos variables, la mayor participación fue de 41,2%, que está dada en la compra de los bovinos, seguida de la inversión en mano de obra, con el 18%. De las otras actividades

más técnicas de la ceba, el manejo de pradera (6,3 %) y el manejo nutricional (4,2 %) son las que continúan en mayor participación de los costos variables (figura 26b).

En la tabla 13 están identificados los indicadores más importantes de cada uno de los procesos productivos expuestos en el caso práctico. En general, los tres casos presentan una rentabilidad atractiva y, a pesar de que la rentabilidad total fue mayor (59,4 %) para el caso 3, como utilizó mayor tiempo de ceba que los casos 1 y 2 (once y trece meses, respectivamente), la rentabilidad mensual fue inferior a los dos casos mencionados. Esta rentabilidad promedio mensual es importante para comparar el negocio de ceba en particular con otro tipo de negocio o inversiones alternativas.

Tabla 13. Indicadores financieros de las cebas evaluadas

Indicador	Caso 1 (48 bovinos)	Caso 2 (60 bovinos)	Caso 3 (120 bovinos)
Ingreso total (\$)	119.512.800	152.361.000	299.376.000
Egresos (\$)	80.579.432	101.084.450	187.808.880
Utilidad (\$)	38.933.368	51.276.550	111.567.120
Rentabilidad (%)	48,3	50,7	59,4
Rentabilidad promedio mensual (%)*	4,4	3,9	3,5
Relación c/b	1,5	1,5	1,6
Costo de producción carne en pie \$/kilo	3.237	3.284	3.105

* Rentabilidad total de la ceba/duración de la ceba en meses.

Fuente: Elaboración propia

El indicador de la relación costo/beneficio (c/b) muestra que las tres cebas son mayores a “1”, lo que indica que los beneficios obtenidos cubrieron los costos de producción de la actividad. Esto significa que, por cada \$1 invertido, se recuperó la inversión y se obtuvo una ganancia de \$0,5 para el primer y segundo caso, y de \$0,6 para el tercero. Como estas relaciones c/b fueron obtenidas en diferentes tipos de ceba, se debe tener la misma consideración que la realizada a la rentabilidad promedio.

Al comparar las diferentes cebas obtenidas, hay que tener cuidado para no inferir resultados financieros incorrectos. En los casos estudiados, existen diferencias en razas utilizadas, área por animal, duración de la ceba en meses, nutrición con suplementación en algunos casos y diferencia en edad-peso en el momento del inicio de la ceba. Dadas estas diferencias, no se deben hacer comparaciones ni ordenamientos de mayor a menor rentabilidad. Si bien de cada caso se obtienen indicadores técnicos y financieros, estos casos sirven de información para mejoramiento continuo de la actividad y toma de decisiones al futuro dentro de las explotaciones de ceba.



Recomendaciones

Es preciso utilizar los registros de costos de una forma estructurada, además de guardar la información de actividad de ceba, pues esto le permite al ganadero realizar análisis con o sin asesoría externa, así como observar en dónde se concentra la gran parte de sus gastos, con el fin de estudiar alternativas para reducirlos. Los indicadores financieros permitirán determinar si el negocio de la ceba genera utilidades y de qué magnitud, además de comparar la actividad de ceba ante otras oportunidades de inversión.

Para calificar el éxito financiero del proceso de la ceba, se toman los resultados de los indicadores financieros obtenidos, los cuales deben obedecer a la relación $C/B > 1$, $VPN > 0$) y $TIR > 12\%$. De este modo, cuanto mayores sean los valores de estos indicadores, mejor será el resultado financiero realizado por la actividad de ceba.

Hay variables de la actividad de ceba que en ocasiones no permiten realizar comparaciones entre diferentes tecnologías de producción, que pueden llevar a interpretación incorrecta de costos e indicadores financieros. Estos serán comparables si y solo si se hacen iguales las condiciones tecnológicas (raza, edad y peso de inicio, área por animal, sanidad, etc.) y se escoge una variable para determinar su efecto (tiempo de ceba o suplementación, etc.).



Referencias

- Bernal, J. H., Rincón, A., Guevara, E. J., Hernández, R. S., & Flórez Díaz, H. (2014). *Sorgo forrajero Corpoica JJT-18. Boletín técnico*. Corpoica. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/1068>
- Compañía Ganadera del Meta. (2020). *Subasta de Puerto López, Meta. Precios subasta 6 de noviembre de 2020*. <http://www.subastaganaderapuertolopez.com/wp-content/uploads/2020/11/listado-de-precios-subasta-n.-1159-puerto-lopez.pdf>
- Córdoba-Padilla, M. (2007). *Formulación y evaluación de proyectos*. Ecoe Ediciones. <http://hdl.handle.net/11362/33706>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. (2019). *Estrategias para mejorar la cadena de valor de la carne bovina en la Orinoquía. Informe final fase I*.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2010a). *Evaluación del crecimiento, calidad de la canal y cortes de carne en cinco grupos raciales bovinos de la Orinoquía colombiana*. Informe Final proyecto de investigación. Corpoica.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2010b). *Estrategias de alimentación y manejo para mejorar la calidad de la canal y composición de la carne en ganado Cebú de la Orinoquía colombiana*. Informe Final proyecto de investigación. Corpoica.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2012). *Efecto del manejo, temperamento animal, y transporte antes del sacrificio sobre la calidad de la canal y cortes de carne de bovinos Cebú Brahman y sus cruces de la Orinoquía colombiana*. Corpoica.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2013). *Tres modelos de alimentación en pastoreo (uno por región) para obtener incremento en productividad para sistemas de producción de carne en Orinoquía, valles interandinos y Caribe con la raza cebú y sus cruces (Bos taurus × Bos indicus)*. Informe de producto. Corpoica.

- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2014). *Patrones de desarrollo y composición corporal de bovinos Criollos, Cebú y cruces Bos taurus × Bos indicus en el levante y la cebs*. Informe Final de Producto Parcial. Corpoica.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). *Censo - Sacrificio de ganado total nacional y departamental vacunos, porcinos y otras especies enero, diciembre 2017*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021a). *Censo - Sacrificio de ganado total nacional y departamental vacunos, porcinos y otras especies enero-diciembre, 2012-2020*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021b). *Sistemas de información de precios (Sispa). Series históricas insumos 2021*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>
- Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán). (2019). *Cifras de referencia. Ganadería Colombiana*. Fedegán. <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>
- Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán). (2021). *Cifras de referencia. Ganadería Colombiana*. Fedegán. <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>
- Flórez, D. H. (2011). *Estrategias para mejorar la calidad de la carne bovina en Colombia* [Ponencia]. Memorias del I Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Carne. Bogotá, Colombia.
- Flórez, D. H. (2012a). *Calidad e inocuidad de la carne: factores claves en el mercado internacional* [Ponencia]. Memorias del I Congreso Internacional Académico, Económico, Gremial y Político de las Ciencias Veterinarias & Zootécnicas. Villavicencio, Colombia.
- Flórez, D. H. (2012b). Requerimientos y recomendaciones de suplementación con minerales en bovinos. En Á. R. Castillo (Comp.), *Manejo de la nutrición mineral en sistemas ganaderos de los Llanos Orientales de Colombia* (pp. 81-110). Corpoica, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12469>
- Flórez-Díaz, H., León-Llanos, L. M., Moreno-Moreno, E., & Martínez-Correal, G. (2021). Calidad sensorial y composición nutricional del músculo *Longissimus dorsi* de bovinos Cebú y sus cruces con criollo en Colombia.

- Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 29(3-4), 163-179. <https://doi.org/10.53588/alpa.293409>
- García, F., Betancourt, J. A., Medrano, C., Benavidez, J., & Zúñiga, A. (2013). *Bienestar animal, buenas prácticas ganaderas y control integrado de parásitos (CIP) en Sistemas Doble Propósito: Una nueva mirada al manejo animal*. Corpoica. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13385>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (ICA, 2018). Gerencia seccional Meta. Rendición de cuentas. junio 2018.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2020). Resolución 082178. “Por la cual se reajustan las tarifas de los servicios técnicos que presta el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, actualizadas en la Resolución N.º 0000040063 del 28 de diciembre del 2018, teniendo en cuenta el índice de Precios al Consumidor (IPC), certificado por el DANE para la vigencia 2021”. Ministerio de Agricultura. https://www.ica.gov.co/oferta-institucional/tarifas/resolucion-tarifas-ipc_2021.aspx
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2021). *Censo pecuario, año 2021. Censo Bovino en Colombia*. ICA <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). (2015). *Construcción de lagunas, cisternas y pozos para el abastecimiento seguro de agua en épocas de sequía para el consumo animal. Ficha técnica*. Idiaf. <http://www.fao.org/3/CA3139ES/ca3139es.pdf>
- Martínez-Correal, G., Flórez-Díaz, H., & Martínez-Villarte, G. C. (2020). El ganado criollo colombiano Sanmartinero, su conservación y aporte sostenible a la producción bovina en la Orinoquía colombiana. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 28(3-4), 69-86. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2810
- Miranda, J. J. (2012). *Gestión de Proyectos: Evaluación financiera, económica, social, ambiental*. MM editores.
- Molina, A. M., Arguelles, J. H. Ostos, M. E., & Duque, L. G. (2020). Caracterización y tipificación de los sistemas productivos de ceba de ganado bovino en la Orinoquía colombiana. *Zootecnia Tropical*, 36(3-4), 131-143.
- Nieto, M. (2015, 11 de agosto). Construir un corral, tarea de cuidado. *Agronegocios* <https://www.agronegocios.co/ganaderia/construir-un-corral-tarea-de-cuidado-2621559>
- Prieto, M., Vieira, M. J., & Wambeke, J. B. (2013). *Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América*

- Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO; Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile; Participación del Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura (FIDA) y la Cooperación Suiza, mediante aporte financiero complementario.
- Rao, I. M., Peters, M., Castro. A., Schultze-Kraft, R., White, D., Fisher, M. J., Miles, J., Lascano, C., Blümmel, M., Bungenstab, D., Tapasco, J., Hyman, G., Bolliger, A., Paul, B., van der Hoek, R., Maass, B., Tiemann, T., Cuchillo, M., Douxchamps, S., Villanueva, C., ... & Rudel, T. (2015). LivestockPlus – The sustainable intensification of forage-based agricultural systems to improve livelihoods and ecosystem services in the tropics. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 3(2), 59-82. [http://doi.org/10.17138/TGFT\(3\)59-82](http://doi.org/10.17138/TGFT(3)59-82)
- Rincón, C. A., Bueno G. G., Álvarez de León, M., Pardo B. O., Pérez L. O., & Caiicedo G. S. (2010). *Establecimiento, manejo y utilización de recursos forrajeros en sistemas ganaderos de suelos ácidos*. Corpoica. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12703>
- Rincón, C. A., & Flórez, D. H. (2013). *Manual técnico 17. Sistemas integrados: agrícola - ganadero - forestal, para el desarrollo de la Orinoquía colombiana*. Corpoica. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13567>
- Rincón, A., Flórez, H., Ballesteros, H., & León, M. (2018). Efecto de la fertilización en la productividad de una pastura de *Brachiaria humidicola* cv. llanero en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 6(3), 158-168. [https://doi.org/10.17138/tgft\(6\)158-168](https://doi.org/10.17138/tgft(6)158-168)
- Rincón, A. (2020). *Análisis comparativo de los costos para la producción de ensilaje de pasto de corte maíz y sorgo dulce y su utilización en la alimentación de bovinos*. Documento de trabajo. AGROSAVIA.
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile.
- The Nature Conservancy (TNC). (2020). *Proyecto Ganadería colombiana sostenible. Presentación de resultados*. TNC. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_COL_GCS_PRESENTACION.pdf

Este manual tiene por objeto orientar y facilitar el registro de los costos de producción y los análisis financieros de la actividad productiva de ganadería de ceba, para una mejor toma de decisiones, en especial, en las condiciones de manejo de la Orinoquía colombiana.

La información contenida proviene de las labores realizadas usualmente por 327 ganaderos cebadores en 23 municipios del Piedemonte del Meta y Cundinamarca y en la Altillanura plana del Meta. También presenta un glosario conceptual para mayor conocimiento de la terminología; un esquema gráfico de los costos vinculados directamente con la producción, administración y comercialización de la explotación ganadera de ceba; y los principales indicadores financieros para los análisis. Finalmente, se presenta un caso práctico de costos de producción de ganadería de ceba para el Piedemonte llanero.



BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CORREO: **bac@corpoica.org.co**

TELÉFONO: **(57 1) 422 73 00 EXT. 1257 o 1274**

SKYPE: **[biblioteca.agropecuaria](https://www.skype.com/name/identifiers/alias/biblioteca.agropecuaria)**

www.agrosavia.co

**Distribución gratuita
Prohibida su venta**



**El campo
es de todos**

Minagricultura