



## Mejoramiento en un sistema de producción bovino semi-confinado en la empresa La Cosmopolitana Agroecologica Ltda en el Meta

Improvement in a semi-confined bovine production system in La Cosmopolitana Agroecologica Ltda company from Meta

Melhoria em sistema de produção bovina semi-confinado na empresa Cosmopolitana Agroecológica Ltda do estado Meta

Fredy Fabián Rodríguez Barrera<sup>1</sup>; Julio Cesar Donato<sup>2</sup>;  
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández<sup>3\*</sup>

\*Autor de correspondencia: [dumar.jaramillo@unillanos.edu.co](mailto:dumar.jaramillo@unillanos.edu.co)

Recibido: 10 de octubre de 2023 Aceptado: 02 de noviembre de 2023

### Resumen

La creciente demanda de alimentos derivados de los animales, en las economías que más rápido crecen en el mundo ha incrementado significativamente la producción ganadera, con la ayuda de importantes innovaciones tecnológicas y cambios estructurales en el sector. El sistema semi-intensivo en la producción bovina es una de las técnicas disponibles de intensificación del engorde de bovinos a pasto, donde el objetivo del semiconfinamiento es aumentar los resultados zootécnicos como ganancia de peso diario, producción de carne por hectárea, rendimiento y el nivel de acabado de la carcasa. Un punto importante en este manejo es el suministro correcto de la ración concentrada, este debe realizarse diariamente en las cantidades correctas por lote de animales, siempre en los mismos horarios, además la implementación de subproductos de producciones agropecuarias ayudan a mejorar aspectos de una buena nutrición, disminuir la contamina-

1 Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta., Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1562-0712>

2 Zootecnista, Centro Agroecológico La Cosmopolitana, Restrepo, Meta, Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7765-4227>

3 Medicina Veterinaria y Zootecnia. Especialista. Magíster. Doctorado en Inmunología. Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1377-1747>

La Revista Sistemas de Producción Agroecológicos es una revista de acceso abierto revisada por pares. © 2012. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

OPEN ACCESS



**Como citar este artículo / How to cite this article:** Rodríguez-Barrera, F. F., Donato, J. C., & Jaramillo-Hernández, D. A. (2023). Mejoramiento en un sistema de producción bovino semi-confinado en la empresa La Cosmopolitana Agroecologica Ltda en el Meta. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 14(2), e-1033. DOI: <https://doi.org/10.22579/22484817.1033>

ción ambiental y mejorar el factor económico para nuestros campesinos. A continuación, se describe el mejoramiento de un sistema de producción bovina gracias al asesoramiento de la empresa La Cosmopolitana Agroecológica Ltda del municipio Restrepo, Meta, donde se identificó que la producción animal obtuvo resultados rentables y productivos interesantes de acuerdo a la dieta usada, implementando también subproductos de origen agrario.

**Palabras clave:** Ganado; Recursos alimentarios; Zootecnia.

## Abstract

The growing demand for animal-derived foods in the world's fastest growing economies has significantly increased livestock production, with the help of important technological innovations and structural changes in the sector. The semi-intensive system in bovine production is one of the available techniques for intensifying the fattening of bovines on pasture, where the objective of semiconfinement is to increase zootechnical results such as daily weight gain, meat production per hectare, performance and the level casing finishing. An important point in this management is the correct supply of the concentrated ration, this must be done daily in the correct quantities per batch of animals, always at the same times, in addition the implementation of by-products from agricultural production helps to improve aspects of good nutrition. , reduce environmental pollution and improve the economic factor for our farmers. The following describes the improvement of a bovine production system thanks to the advice of La Cosmopolitana Agroecológica Ltda company from Restrepo municipality, Meta, where it was identified that the production obtained good results according to the diet used, also implementing by-products and thus generating better profitability.

**Keywords:** Livestock; Food resources; Animal husbandry.

## Resumo

A crescente procura de alimentos de origem animal nas economias de crescimento mais rápido do mundo aumentou significativamente a produção pecuária, com a ajuda de importantes inovações tecnológicas e mudanças estruturais no sector. O sistema semi-intensivo na produção bovina é uma das técnicas disponíveis para intensificação da engorda de bovinos a pasto, onde o objetivo do semiconfinamento é aumentar resultados zootécnicos como ganho de peso diário, produção de carne por hectare, desempenho e nível de acabamento de tripa. Um ponto importante neste manejo é o fornecimento correto da ração concentrada, este deve ser feito diariamente nas quantidades corretas por lote de animais, sempre nos mesmos horários, além disso a aplicação de subprodutos da produção agrícola ajuda a melhorar aspectos de uma boa nutrição, reduzir a poluição ambiental e melhorar o factor económico dos nossos agricultores. A seguir descreve-se a melhoria de um sistema de produção bovina graças à assessoria da empresa Cosmopolitana Agroecológica Ltda do município de Restrepo, Meta, onde foi identificado que a produção obteve bons resultados de acordo com a dieta utilizada, implementando também subprodutos e assim gerando melhor rentabilidade.

**Palavras-chave:** Pecuária; Recursos alimentares; Zootecnia.

## Introducción

Los inicios de la empresa agropecuaria La Cosmopolitana Agroecológica LTDA se remontan al año 1991, donde se realiza la compra y planeación de la granja agroecológica, que en sus inicios fue pensado por su fundador el ingeniero agrónomo Roberto Rodríguez como un proyecto interno. La granja agroecología La Cosmopolitana durante los siguientes años principalmente después del año 1996, comienza a recibir visitas de diferentes personas, con el interés de conocer la forma en que trabajan y producen la tierra, el interés es tan alto que La Cosmopolitana se reestructuró como servicio de educación para las comunidades (Rodríguez, 2021).

Colombia dedica cerca de 40 millones de hectáreas a la ganadería, de las cuales más de un 60% se encuentran en zonas de trópico bajo, lugar propicio para la raza de cebú. De los 24 millones de bovinos en Colombia, por lo menos el 75% es cebú o tiene genética cebuina, dentro de las razas bovina el Brahmán colombiano, es ideal para la producción de carne en condiciones tropicales, se destaca por tener genética de más alta calidad en el mundo. Colombia en su producción de carne bovina se incrementó en un 5.46% en el periodo de 2004-2010 siendo así el cuarto mayor productor de carne bovina de América Latina y es aventajado por Brasil, Argentina y México (Villa, 2013).

Según la Organización de las Naciones Unidas para alimentación y la agricultura el sector ganadero bovino se ha transformado a un ritmo sin precedentes en las últimas décadas (FAO, 2020). La producción bovina aporta un 40 por ciento del valor de la producción agrícola mundial y sostiene los medios de vida y la seguridad alimentaria de casi 1300 millones de personas (Agricultura, 2020). El sector ganadero es uno de los sectores que más rápido crece en la economía agrícola. El crecimiento y la transformación del sector ofrecen oportunidades para el desarrollo agrícola, la reducción de la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria, pero la rapidez de los cambios corre el riesgo de marginalizar a los pequeños agricultores, y los

riesgos sistémicos para los recursos naturales y la salud humana deben ser abordados para garantizar la sostenibilidad (Ankers, 2020).

Uno de los principales desafíos de las ganaderías bovinas con bajas emisiones de carbono, dicese de las producciones de pastoreo tradicional en el trópico bajo, es el área por animal en una producción bovina (unidad gran ganado por hectárea de pastoreo UGG); este indicador de sistema de producción bovino tiene su variación según el manejo del método productivo. 1.6 es el número de animales que se maneja por hectárea en un método de pastoreo rotativo o intermitente en el trópico bajo, con suelos autóctonos y pastos introducidos sin amplio manejo, con calidad nutricional baja (Donato, 2020).

En zonas agroclimáticas de trópico bajo el valor nutritivo de las especies forrajeras de alta calidad tiene un rango de 19.5-30.4% de proteína cruda (CP), 20.7-40.7 de fibra ácido detergente (FDA), 33.3-60.2% de fibra neutro detergente (FDN), 6.4-8.5% de lignina (L), 60-81% de digestibilidad in vitro de la materia seca (IVDMD). La composición varía con las especies, distribución geográfica, partes de la planta y estado de desarrollo. En especies forrajeras de baja calidad, el valor nutritivo de las hojas y ramas jóvenes de estos forrajes se encuentra en los rangos de 12.1-27.3% CP, 25-35.8% FDA, 41.5-59% FDN y 28.9-59% IVDMD. Estas fuentes forrajeras representan una fuente importante de alimento en áreas con inadecuados y fluctuantes suministros de alimentos para rumiantes. Muchos de ellos se encuentran bien adaptados a condiciones críticas, tales como a regiones áridas y semi áridas y suelos con altos contenidos de aluminio, así como suelos ácidos (Clavero, 2011).

Los resultados de producción con esta área trabajada por animal (1.6) y forrajeras de calidad nutricional baja e intermedia no son favorables desde la rentabilidad económica y tornan el uso del suelo altamente improductivo. Un efecto concreto de esta condición es traducido a la variación que tiene de aporte nutricional de materia seca el cual es

el requerimiento aprovechable para alcanzar una ganancia diaria de peso de 327 g los cuales equivalen a 10 kg/animal/mes y 120 kg/animal/año (Donato, 2020). Subproductos agrícolas vinculados en los procesos de alimentación de bovinos podrían mejorar estos indicadores de producción, donde la harina de arroz (Arrozua, 2018), palma de aceite (Wambek, 2019) y pollinaza (Duarte *et al.*, 1996) juegan un papel preponderante en el departamento del Meta (Colombia).

El objetivo de este trabajo es aportar información sobre el manejo dentro de un sistema de producción bovina semi-confinada con alimentación balanceada a base de subproductos agrícolas, ubicada en una zona agroclimática del trópico bajo.

## Metodología

### Ubicación y descripción del sistema de producción bovino a intervenir

La finca Santa Inés maneja la ganadería bovina en un sistema de doble propósito, donde obtienen leche para la venta directa y los terneros de esas vacas son criados, levantados y cebados para la venta directa de carne. Esta finca está ubicada en la Vereda San Nicolás que pertenece al municipio de Restrepo (Meta, Colombia). Este municipio se encuentra a 7.5 Km de la ciudad de Villavicencio, registra una temperatura promedio de 27°C, se encuentra ubicado a unos 452 msnm en el Pie de Monte Llanero en la región de la Orinoquía Colombiana (Rodríguez, 2021).

La producción de leche se sustenta con 22 vacas, con sus respectivos terneros y el toro reproductor. La mezcla de razas que está manejando actualmente la finca es inclinada a genética de lechería, con el propósito de mejorar su productividad y rentabilidad al vender la leche. Entre los cruces de razas que se observan en las vacas hay: Gyr, Holstein, Cebú, Jersey, entre otros. La información que se obtiene de las vacas, son animales de 5 años promedio, aproximadamente parto cada dos años o más, el promedio de leche está en 3 litros/día. El toro que acompaña las vacas de leche tiene igual-

mente una variedad de razas con enfoque a leche. El manejo de los terneros está supeditado a acompañar a sus madres hasta la edad de los 11 meses, para después del destete ser llevados al sistema de levante y engorde. Las terneras destetadas son observadas detalladamente para ser remplazos de las vacas en la producción de leche.

El pesaje al nacimiento está en un promedio de 24 kg, el promedio del destete está en los 125 kg, las novillas son servidas a los 3 años y los novillos son prematuramente vendidos con pesaje menor a los 400 kg.

### Identificación de forrajes en el sistema bovino

En la tabla 1 se mencionan los pastos y en la tabla 2 los árboles forrajeros encontrados en las diferentes divisiones de las áreas de pastoreo del sistema de producción bovino.

**Tabla 1. Pastos forrajeros de la finca Santa Inés.**

Nombre científico	Nombre común
<i>Brachiaria decumbens</i>	Pasto amargo
<i>Brachiaria brizantha toledo</i>	Pasto toledo
<i>Brachiaria humidicola</i>	Pasto humidicola
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Pasto braquipará

**Tabla 2. Árboles forrajeros de la finca Santa Inés**

Nombre científico	Nombre común
<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de oro
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón
<i>Cratylia argentea</i>	Cratilia

### Estructuración del manejo del sistema de producción bovino semi confinamiento

Se conformó por 14 animales entre hembras y machos, con un promedio de edad de 17 meses, promedio de peso de 160 kg. El horario de alimentación que llevan a cabo inicia a las 4:00 PM, se suministra la ración balanceada y se dejan los animales en ese mismo lugar, a las 6:00 AM se les suministra la otra ración balanceada y se liberan a pastoreo a las 9:00 AM. El área utilizada para las horas de pastoreo de los 14 animales es de 3 hectáreas divididas en 2 potreros de 1.5 hectáreas, con una ocupación

de 11 días cada uno (el propósito de las horas del pastoreo en un área reducida es confort asociado a garantizar su comportamiento natural de pastoreo, consumo de forraje y socialización, además el pasto forrajero aporta niveles de fibra vegetal adecuados para su proceso de rumia). El área utilizada para las horas del alimento balanceado y de descanso en la noche es de ¼ de hectárea.

El alimento balanceado se conforma de 4 ingredientes: miloreo, pollinaza, torta de palmiste alta grasa y harina de arroz. Estos se mezclan homogéneamente. La ración adecuada de alimento balanceado para cada uno de los animales fue de 11,1 kg al día (Tabla 4). La compra de las materias primas fue realizada en el mercado y en la palmera Hacienda la Cabaña verificando en el mercado los precios más favorables para la elaboración de la ración.

Para el resto de la dieta ofertada se utilizó ensilaje de los forrajes *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum typhoides*, *Tithonia diversifolia*, *Gliricidia sepium* y *Cratylia argentea*. Este ensilaje se produjo picando el material vegetal previamente colectado, sumándole a cada tonelada de material vegetal 6 kg de urea disueltos en 20 kg de melaza y diluidos en agua. Así mismo, se ofertó sal mineralizada la cual se creó a partir de la mezcla de los compuestos mencionados en la tabla 3. En la tabla 4 se observa la mezcla de la ración ofertada total a los animales dentro de este trabajo.

**Tabla 3. Mezcla para sal mineralizada.**

Materias primas	Porcentaje (%)
Roca fosfórica	28%
Carbonato de calcio	7%
Nutricafos	20%
Azufre	4%
Melaza	5%
Premezcla (minerales)	2%
cloruro de sodio	34%

**Tabla 4. Dieta diaria ofertada a los animales**

Dieta	Inclusión kg/animal/día
Caña	1,0
Pollinaza	3,0
Palmiste lodo	4,5
Palmiste torta	2,0
Harina de arroz	0,6
Total	11,1
Sal mineralizada	0,05

En este estudio se evaluó el consumo de la dieta ofertada por animal y en total de los 14 animales semiconfinados en dos momentos del trabajo, en los primeros 38 días de ofertada la dieta y en los últimos 25 días del trabajo; para lo cual se determinó de porcentaje de materia seca de las materias primas en la dieta ofertada durante el semiconfinamiento se realizó la forma convencional y/o tradicional en microondas, se recolectaron 100 g de muestra de cada una de las materias primas y de la ración completa. Cada una de las muestras se colocó en un plato, se pesó y se registró como primer peso los 100 g y se introdujo el plato al microondas por 5 minutos. La muestra siempre estuvo acompañada de un vaso con agua aproximadamente mayor a 150 ml, se volvió a pesar la muestra registrando el peso actual y se volvió a llevar al microondas esta vez por 3 minutos y el agua siempre se cambió cada vez que volvía ingresar al microondas. Este mismo paso se realizó más de tres veces hasta que el valor de la muestra quedo constante y este valor se tomó como representación de materia seca (MS).

Para determinar la ganancia de peso de los animales se estableció un protocolo básico de: A. Establecer el porcentaje de materia seca de las materias primas usadas en la dieta balanceada; B. Evaluar el consumo diario de la ración por el grupo de animales haciendo un cálculo teórico del consumo por cada animal; y C. Pesaje de los animales desde el primer día de inclusión de la dieta, pos-

teriormente 2 pesajes más con un primer intervalo de 38 días y un segundo de 25 días, donde se determina la ganancia de peso animal/día.

Al final del trabajo se establecieron los costos de la ración por animal y se evaluó la rentabilidad del sistema de semiconfinamiento de acuerdo a la ganancia de peso, costos de la ración, precio del macho y hembra kilo en pie del momento en el mercado nacional versus los costos de la producción de bovinos machos y hembras en levante y ceba en sistemas de producción tradicionales en pastoreo, datos generados en el mismo sistema de producción animal.

## Resultados y discusión

En la tabla 5 se presenta los resultados de la materia seca de las materias primas utilizadas en este estudio para la elaboración de la dieta a ofertar a los bovinos semiconfinados.

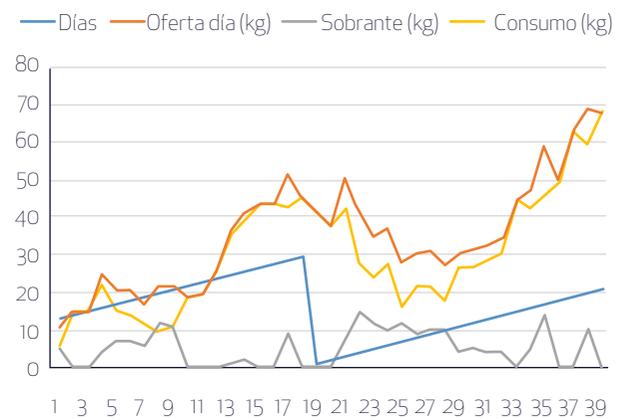
**Tabla 5.** Determinación de la materia seca (MS) para cada materia prima

Materias primas	Cantidad de muestra	Materia seca
Pollinaza	100 g	89 g
Lodo de palma	100 g	33g
Palmiste	100 g	92 g
Harina de arroz	100 g	67 g
<b>Ración completa</b>	<b>100 g</b>	<b>68 g</b>

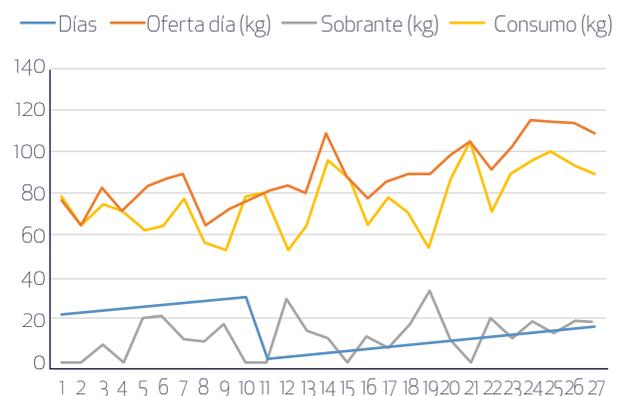
El consumo diario de ración estuvo entre 2,2 a 5 kg/animal durante los 63 días de observación, con totales aproximados de 3277 kg para los 14 animales. El rango de consumo es amplio dado que en los 63 días de trabajo los animales aumentan de peso corporal diariamente, y así mismo su consumo de alimento se ve directamente proporcional incrementado, es así que en los primeros 38 días el promedio estuvo en promedio 2,2 Kg/animal/día y los 25 días finales del experimento fue en promedio de 5 kg/animal/día. De la misma forma, el grupo de investigadores percibió que la dieta estructurada tenía una palatabilidad media, dado que no hubo un consumo a voluntad completo de la misma en

los primeros días de la oferta, en donde su consumo aumenta gradualmente, pero jamás fue total, como se muestra en los gráficos 1 y 2. Diferentes factores pueden también determinar ese consumo como son: la cantidad de alimento que obtienen en la hora de pastoreo, la irregularidad en el horario del suministro del alimento balanceado, variaciones en las características del alimento balanceado por lluvia, temperatura, alimento acumulado por muchos días.

**Grafica 1.** Consumo diario de ración en total para los 14 animales semiconfinados en la primera parte del trabajo (38 días iniciales).



**Grafica 2.** Consumo diario de ración en total para los 14 animales semiconfinados en la segunda parte del trabajo (25 días finales).



La ganancia de peso estuvo en promedio entre 0.4 (primeros 38 días del trabajo) y 0.9 kg/animal/día (últimos 25 días del trabajo), el registro de los tres momentos de pesaje se evidencia en la tabla 6.

**Tabla 6. Registro de peso de los animales durante los 63 días de observación**

Identificación	inicial 1	pesaje 2	gdp (kg)	pesaje 3	gdp (kg)
1	167	176	0,2	212	1,2
2	120	121	0,0	145	0,8
3	129	144	0,4	172	1,0
4	154	167	0,3	186	0,7
5	101	111	0,3	129	0,6
6	190	194	0,1	217	0,8
7	133	143	0,3	167	0,8
8	110	120	0,3	130	0,3
9	138	148	0,3	166	0,6
10	202	228	0,7	260	1,1
11	157	171	0,4	197	0,9
12	195	218	0,6	253	1,2
13	270	286	0,4	331	1,6
14	305	334	0,8	366	1,1
<b>Promedio</b>			<b>0,4</b>		<b>0,9</b>

**Gdp:** Ganancia de peso. Pesaje 2 en 38 días posterior al inicio. Pesaje 3 en 25 días posterior al pesaje 2.

Dentro de los costos de la dieta ofertada para este estudio, se evidencian en la tabla 7 los costos de cada y totales de materia prima vinculada en la ración de los animales/día.

**Tabla 7. Costo total de la ración animal día.**

Dieta	\$/ kg	\$/ inclusión
Caña	\$ 170	\$ 170,00
Pollinaza	\$ 95	\$ 285,00
Palmiste lodo	\$ 70	\$ 315,00
Palmiste torta	\$ 600	\$ 1.200,00
Harina de arroz	\$ 850	\$ 510,00
<b>Total</b>		<b>\$ 2.480,00</b>

Discriminado estos costos en los primeros 38 días de trabajo fueron de \$ 2.480 / 11.1kg = \$ 223 valor/kg/ración por animal. Así, 31 kg promedio/consumo \* \$ 223 = \$ 6.913 / 14 animales = \$ 493 (promedio de costo del alimento por animal). Los otros 25 días del trabajo (segundo momento) los costos de la ración por animal fueron 77 kg promedio/consumo \* \$ 223 = \$ 17.171 / 14 animales = \$ 1.227.

Por otro lado, el costo de la dieta ofertada versus la ganancia de peso fue estimado así: la ganancia de peso en este periodo fue de 0,4 kg y el consumo fue de 2,2 kg/animal/día con un costo de \$ 493 animal/día, es válido resaltar que el kilo comercial de este tipo de ganado estaba a \$5.000 en el mercado. Esto quiere decir que la ganancia de peso obtenida en estos primeros 38 días de trabajo tuvo un valor comercial de \$ 2.000 y una utilidad por \$ 1.507 animal/día ( $\$ 5.000 \text{ kg} * 0,4 \text{ kg GDP} = \$ 2.000 - \$ 493 \text{ animal/día} = \$ 1.507 \text{ utilidad animal/día}$ ).

Así mismo, en la segunda parte de este trabajo (últimos 25 días) la ganancia de peso en el siguiente periodo fue de 0,9 kg y el consumo fue de 5kg/animal/día con un costo de \$ 1.147 animal/día, se resalta que el valor del kilo comercial de este tipo de ganado estaba a \$ 5.000 en el mercado. Esto quiere decir que la ganancia de peso obtenida en esta segunda etapa tiene un valor comercial \$ 4.500 y una utilidad por \$ 3.353 animal/día ( $\$ 5.000 \text{ kg} * 0,9 \text{ kg GDP} = \$ 4.500 - \$ 1.147 \text{ animal/día} = \$ 3.353 \text{ utilidad animal/día}$ ).

## Recomendaciones

La principal recomendación generada a partir de las observaciones de este trabajo para trabajos futuros y más completos, es necesario evaluar las ventajas y desventajas de un proceso de semiconfinamiento en ganaderías bovinas extensivas del trópico bajo asociadas a bajo emisión de carbono, el ideal de desarrollo de una producción de este tipo, incentiva a la implementación de subproductos que se generan en las diferentes producciones agropecuarias del país, con el fin de tener un mejor aprovechamiento de los recursos, además de incentivar buenas practicas que favorezcan al mejoramiento del bienestar animal, dando así mejores ganancias en el proceso productivo. Además es importante evaluar qué tipo de razas o sus cruces permiten un mejor beneficio a la hora de implementar una producción semiconfinada en zonas agroclimáticas de trópico bajo.

Para este estudio, en teoría, los insumos agrícolas utilizados para la generación de la dieta ofertada

son disponibles a lo largo del año en el departamento Meta, acción que garantizaría la disponibilidad comercial de los mismos. Como se observa a partir de la acción de semiconfinamiento y vinculación de una dieta se pueden obtener ganancias de peso en los animales que generan indicadores de rentabilidad importantes para los sistemas de producción bovinos. Cabe aclarar que este estudio no tuvo en cuenta los gastos de la mano de obra, operarios (en tiempo y recursos) para la compra de las materias primas, generación de la dieta, oferta de la dieta, manejo diario de los animales, entre otros factores de trabajos agropecuarios que seguro de forma directa impactan en el sistema de producción.

## Bibliografía

- ABC, C. (2020). Obtenido de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/sistemas-de-confinamiento-en-ganaderia-1219033.html>
- Agricultura, O. d. (2020). <http://www.fao.org/animal-production/es/>. Obtenido de <http://www.fao.org/animal-production/es/>: <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Agrotendencia, A. (s.f.). (2019). Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/glosario/sistema-semi-intensivo/>:
- Ankers, P. (2020). <http://www.fao.org/animal-production/es/>. Obtenido de <http://www.fao.org/animal-production/es/>: <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Arrozua. (9 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://arrozua.com/beneficios-de-la-harina-de-arroz/>
- Clavero, T. (2011). Agroforestería en la alimentación de rumiantes. *Revista de la universidad del zulia* 3ª época, 14-15.
- Cruz Casallas, P. E. (27 de Enero de 2017). Meta puede mejorar la producción de carne. (R. E. TIEMPO, Entrevistador)
- Cuenca Jimenes, N. J., Chavarro Miranda, F., & Diaz Gaitan, O. H. (2007). El sector de ganadería bovina en Colombia. Aplicación. Escuela colombiana de ingeniería, 166.
- Diez, A. (21 de Agosto de 2015). Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2015/08/21/es-productivo-el-ganado-bovino-en-colombia/>
- Donato Molina, J. C. (24 de Julio de 2020). Producción Bovina. (F. F. Rodríguez Barrera, Entrevistador)
- Fedepalma. (11 de Mayo de 2011). Obtenido de <http://www.palmadeaceite.org/palma-de-aceite-en-colombia>
- Ganaderiaextensiva. (2014). Obtenido de <http://www.ganaderiaextensiva.org/la-ganaderia-extensiva/>
- Ganaderos, t. t. (21 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://es-la.facebook.com/totalpebolivia/posts/857418411048867/>
- Garces, I., & Cuellar, M. (2012). Productos derivados de la industria de la palma de aceite. FEDEPALMA, 34.
- García, C., & Restrepo, J. (26 de Octubre de 2015). Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/reportaje/nutricion-del-ganado-mas-que-dar-pastos-agua-y-suplementos-al-azar>
- Infoagro. (s.f.). (2019). Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/cultivo\\_palma\\_aceite\\_parte\\_ii\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/cultivo_palma_aceite_parte_ii_.asp)
- Jalisco, U. G. (s.f.). Obtenido de [http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=306&Itemid=140](http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=306&Itemid=140)
- Nutrición animal. (2020). Nutrinews. Obtenido de Nutrición animal: <https://nutricionanimal.info/nutricion-animal/>

Villa Lopez, J. (30 de Diciembre de 2013). Obtenido de <https://es.slideshare.net/DanielaVilla1/ganaderia-en-el-meta-colombia>

Wambek, N. (s.f.). (2019). Obtenido de file:///C:/Users/LUISA1/Downloads/1295-Texto-1295-1-10-20120719.pdf