



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## EVALUACIÓN NIVEL DE INCLUSIÓN DE LECHE BOVINA COMO SUSTITUTO EN LA CRIANZA DE CABRITOS

*Evaluation of the level of inclusion of bovine milk as a substitute in goat kid rearing.*

**Lizeth Yuliana Concha Chaguendo<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-8224-9747>

[lyconchac@ufpso.edu.co](mailto:lyconchac@ufpso.edu.co)

**Johann Fernando Hoyos Patiño<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-0377-4664>

[jfhoyosp@ufpso.edu.co](mailto:jfhoyosp@ufpso.edu.co)

**Daniel Antonio Hernández Villamizar<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-1971-8365>

[dahernandezv@ufpso.edu.co](mailto:dahernandezv@ufpso.edu.co)

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de investigación GI@SD y GIPAB

Fecha recepción: 15 de Mayo de 2023 / Fecha Aprobación: 30 de Mayo 2023 / Fecha Publicación: 14 de Agosto 2023

### RESUMEN

El sector caprino presenta cambios significativos en las alternativas nutricionales para la cría de cabritos durante la fase de lactancia, como la sustitución parcial de leche por materias primas más económicas, buscando obtener ganancias de peso similares, como beneficio del costo elevado de la leche de cabra para transformarla en productos lácteos mejorando la rentabilidad. Esta investigación tiene como objetivo evaluar una dieta control y dos tratamientos alternativos para analizar su efecto sobre la eficiencia productiva y viabilidad económica; evaluando la ganancia diaria de peso (GPD), medidas morfométricas (altura a la cruz, al codo y largo del tronco) y análisis de costos. La metodología aplicada fue experimental, recolectando información a través de la toma de datos en campo, estableciendo 3 tratamientos de estudio de 6 animales: T1 leche entera de cabra, T2 (50% vaca – 50% cabra), T3 leche entera de vaca, mediante SPSS con DMS con análisis de varianza (ANOVA). Los resultados, muestran una ganancia diaria de peso de 121,83 g/d, 112 g/d y 95,33 g/d respectivamente, encontrando diferencia estadística significativa ( $P < 0,05$ ) entre los grupos 1 y 3. Evidenciando la efectividad del tratamiento T2, presentando un crecimiento parecido y disminuyendo costos de lactancia en 37,5%, ahorrando 181,5 litros en el proceso. El tratamiento T2 mostró ganancias de peso similares a las observadas en los animales alimentados exclusivamente con leche de cabra T1. Se observaron mejoras significativas en el

### Cómo citar:

Concha Chaguendo, L. Y., Hernández Villamizar, D. A. & Hoyos Patiño, J. F. (2023). Evaluación nivel de inclusión de leche bovina como sustituto en la crianza de cabritos. FAGROPEC, 15 (2), ppt. 6-21. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v15n2a1>



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons (CC BY 4.0).

Rev. FAGROPEC Vol. 15 Num. 2, julio-diciembre de 2023

---

crecimiento de T2 para las variables morfométricas evaluadas.

**Palabras claves:**

Caprinocultura nutrición y alimentación animal, producción pequeños rumiantes, crianza artificial.

**ABSTRACT**

The caprine sector undergoes significant changes in nutritional alternatives for kid rearing during the lactation phase, such as partial substitution of milk with more economical raw materials, aiming to achieve similar weight gains, leveraging the high cost of goat milk to transform it into dairy products, thereby enhancing profitability. This research aims to evaluate a control diet and two alternative treatments to analyze their impact on productive efficiency and economic viability, assessing daily weight gain (DWG), morphometric measurements (wither height, elbow height, and trunk length), and cost analysis. The applied methodology was experimental, collecting data through field data collection, establishing 3 treatment groups of 6 animals each: T1 whole goat milk, T2 (50% cow – 50% goat), T3 whole cow milk, using SPSS with DMS with analysis of variance (ANOVA). The results show a daily weight gain of 121.83 g/d, 112 g/d, and 95.33 g/d respectively, finding a statistically significant difference ( $P < 0.05$ ) between groups 1 and 3. Evidencing the effectiveness of treatment T2, showing similar growth and reducing lactation costs by 37.5%, saving 181.5 liters in the process. Treatment T2 exhibited weight gains comparable to those observed in animals exclusively fed goat milk T1. Significant improvements in growth were observed in T2 for the evaluated morphometric variables.

**Key words:**

Goat farming, animal nutrition and feeding, small ruminant production, artificial breeding.

---

**INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, el estudio de alternativas nutricionales para la alimentación de cabritos ha tenido un cambio importante en el desarrollo del sector caprino, debido a la aplicación de nuevas técnicas implementadas en la fase de lactancia, sustituyendo la leche de cabra por otra materia prima de menor costo, obteniendo ganancias de peso similares, aprovechando el alto costo que esta posee para transformarla en derivados lácteos y obtener mayor utilidad económica para los productores (Velásquez Carrascal, B. L., et al, 2020).

Cabe resaltar, que la cadena de caprinos se caracteriza por estar dividida principalmente en sistemas productivos de carne y leche (Patiño J. F. H., et al, 2020). Además, en los sistemas lecheros se destinan los machos de menor calidad para comercializados como abastos. Es por ello que su alimentación es importante para asegurar productos de calidad aptos para el consumo humano (García, F. M., 2018).

Por tales motivos, la alternativa nutricional es una estrategia que tiene como objetivo restringir la cantidad de leche ofrecida y hacer uso de fuentes más económicas, cuyo fin es aumentar el aprovechamiento de la materia prima con la transformación de la misma teniendo mayores ganancias económicas (Hoyos-Patiño, Hernández-Villamizar & Velás-

---

quez-Carrascal, 2021a; Alfaro, 2005).

La optimización de los procesos nutricionales en la cría de cabritos no solo reviste importancia primordial en la maximización de la rentabilidad dentro del sector caprino, sino que también desempeña un rol fundamental en el bienestar animal y la salud de los individuos (Hoyos-Patiño, et al, 2019). La adecuada alimentación durante la fase de lactancia, incluyendo la implementación de estrategias nutricionales como la sustitución parcial de la leche, puede incidir de manera significativa en el desarrollo óptimo de los cabritos, fomentando un crecimiento saludable y mitigando la prevalencia de enfermedades, este aspecto adquiere aún más relevancia en un contexto donde la sanidad animal y el bienestar se posicionan como prioridades fundamentales en la producción ganadera contemporánea (Velásquez Carrascal, B. L., et al, 2021).

El valor económico asociado a la leche de cabra es notablemente elevado en comparación con alternativas lácteas y, en algunos casos, incluso excede el valor de la leche de vaca (Murillo-Amador, B., et al, 2015). No obstante, la comercialización de la leche cruda de cabra permanece relativamente limitada en el mercado, esta situación influye directamente en la estrategia de producción lechera implementada en las explotaciones caprinas, la cual está intrínsecamente vinculada a la demanda de productos derivados específicos de la leche caprina (Arévalo, S., 2011; García. 1993).

Especificando, que la producción de leche de cualquier mamífero se compone de los nutrientes requeridos por sus crías para su óptimo desarrollo y manutención con el fin de desempeñar un papel importante en la fase de lactancia de los individuos (Hoyos-Patiño, Hernández-Villamizar & Velásquez-Carrascal, 2021b; Argüello Henríquez, 2000).

Teniendo en cuenta la situación actual de la producción caprina, se crea la necesidad de estudiar nuevas alternativas nutricionales de producción que están siendo implementadas por los pequeños productores para mejorar las técnicas tradicionales con la finalidad de aumentar la utilidad económica (Velásquez Carrascal, B. L., et al, 2020; Vargas, 2003).

La presente investigación tuvo como propósito comparar diferentes dietas líquidas aplicadas a cabritos del proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), evaluando variables de interés productivo y a su vez, que aseguren una tasa de crecimiento adecuada.

## **METODOLOGIA**

Para el desarrollo del presente artículo, la metodología aplicada en la investigación fue de tipo experimental y comparativa, apoyando a la línea de investigación y la utilización de nuevas tecnologías aplicadas en el área agrícola, comparando diferentes dietas líquidas aplicadas a cabritos del proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, evaluando variables de interés productivo (Barrientos Monsalve, Velásquez-Carrascal & Hoyos-Patiño, 2021).

---

Según Angulo (2012), se utiliza la medición de las variables mediante métodos estadísticos para determinar la diferencia entre tratamientos y establecer conclusiones. Por otra parte, la estadística inferencial univariada investiga a una población y estima las particularidades del objeto de estudio partiendo de una muestra tomada (Barrientos-Monsalve, Sotelo-Barrios & Hoyos-Patiño, 2023). Como población, el proyecto caprino cuenta con: cinco machos reproductores, dos crías, 24 cabritos en crecimiento, once hembras en crecimiento y 58 hembras de vientre de las cuales 22 están en etapa de lactancia, en la muestra se encuentra formado por 18 cabritos en etapa de cría.

## **Recolección de la información**

La recolección de la información se realizó a través de la toma de datos de campo, observación directa de mediciones corporales, peso de los cabritos y análisis de la composición química de la leche en el laboratorio de lácteos tres veces por semana. Se utilizaron 18 cabritos machos, 15 de ellos corresponden a la raza Saanen y 3 de raza Toggenburg (uno en cada tratamiento para evitar el sesgo en el resultado), alojados en un corral, con bebederos y comederos limpios.

Se realizó una distribución aleatoria para los tres tratamientos, (T1) conformado por 6 animales fue alimentado con leche entera de cabra; El grupo 2 (T2) conformado por 6 animales fue alimentado con sustitución parcial (50% vaca – 50% cabra) y el grupo 3 (T3) conformado por 6 animales fue alimentado con leche entera de vaca. En una base de madera con capacidad para siete teteros ubicada fuera del corral, se proporcionó la alimentación correspondiente a cada grupo de cabritos.

T1 leche entera de cabra, T2 (50% vaca – 50% cabra), T3 leche entera de vaca

Las dos primeras semanas se realizó un acostumbramiento para el T2 y T3 ofreciendo una proporción ascendente de leche entera de vaca hasta un máximo de 100% y 50% de inclusión respectivamente y la totalidad de los grupos consumieron hasta 1.000 ml por animal, método de (Quintana, 2018).

La cantidad de alimento líquido ofrecido por día se dividió en dos tomas de 500 ml cada una, la primera a las 8:00 am y la segunda a las 4:00 pm guiado por la técnica aplicada de (García C., 1993). A partir de la tercera semana se ofreció alimentos sólidos, forraje de maíz y concentrado comercial en comedero descrito por (Martínez & Suárez, 2019). Posteriormente, se registró consumo teniendo en cuenta la diferencia del alimento ofrecido con lo rechazado.

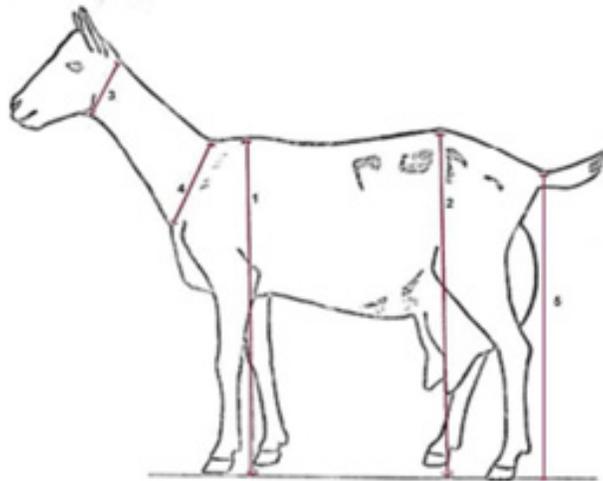
Semanalmente, se registró pesaje de los cabritos en ayunas utilizando balanza romana, tomando como referencia el modelo de (Alfaro, 2005) y con una forcípula de madera se tomaron las medidas morfo-estructurales a las 2:00 pm, teniendo en cuenta la metodología de (Vera & Ricarte, 2010) descrita a continuación:

- Alzada de la cruz (AC): Se apoya la base al suelo permitiendo el descenso del brazo móvil hasta que toque ligeramente en la parte más alta de la cruz del animal. Seguido

a esto, se procede a tomar la medida señalada en la regla graduada (figura N° 1).

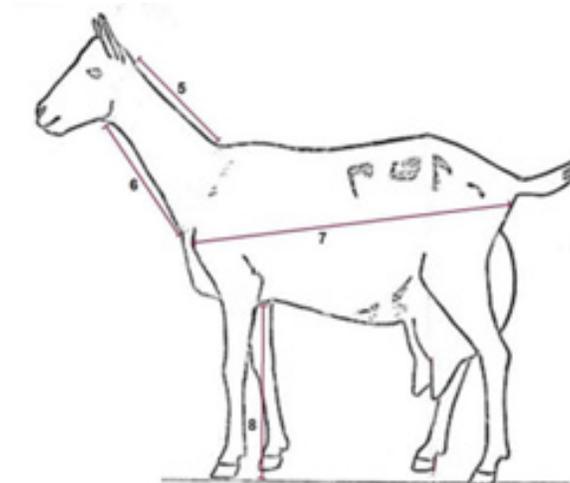
- Altura al hueso retroesternal o altura al codo (AHR): Es la distancia de la base sólida del esternón al suelo, siguiendo la línea de la medición anterior (figura N° 2).
- Longitud del tronco (LT): Es la distancia existente entre la punta del hombro hasta la punta del isquion. (figura N° 2).

**Figura 1.**



Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello (Alzada de la cruz, Alzada de la grupa, Alzada al nacimiento de la cola, Ancho de la base del cuello y ancho distal del cuello). Fuente: (Vera & Ricarte, 2010)

**Figura 2.**



Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello (Longitud superior, Longitud inferior, Altura al hueso retroesternal y longitud del tronco). Fuente: (Vera & Ricarte, 2010).

Los resultados se analizaron empleando el paquete estadístico SPSS versión 23 y se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar. A su vez, las diferencias entre medias se analizaron usando ANOVA y la prueba Post Hoc, DMS de Fisher. Con p-valor de  $p \leq 0,05$ , considerado establecer si existe diferencia estadísticamente significativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la composición química de los tres tratamientos aplicados (Tabla 1) demuestra que el grupo (T2) su sustitución parcial (50% leche de cabra – 50% leche de vaca) posee características químicas similares con la leche de cabra (con excepción de la lactosa) y la leche de vaca (con excepción de la proteína). Sin embargo, existen diferencias estadísticas significativas entre la leche de cabra y la leche de vaca.

**Tabla 1**  
**Composición química de la leche de cabra, combinada y de vaca**

	T1	T2	T3	P valor
<b>Grasa</b>	4,73a	5,03ab	5,23b	0,113
<b>SNF</b>	9,17a	8,50ab	8,29b	0,111
<b>Densidad</b>	27,92a	27,30ab	26,44b	0,052
<b>Proteína</b>	3,27a	3,16a	3,01b	0
<b>Lactosa</b>	4,82a	4,61b	4,49b	0,002

\*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca. Fuente: Autor

### Curva de crecimiento

Los animales evaluados no presentaron diferencias estadísticas significativas en el peso (Tabla 3) tomado en la fase inicial de acostumbramiento con un promedio de 3,7 kg, ni en los pesos al iniciar la fase experimental con un promedio de 5,35 kg. Sin embargo, en el peso final y en la diferencia total de peso en kilogramos obtenidos, indica que existe diferencia estadística significativa entre el tratamiento T1 y T3.

Teniendo en cuenta que el consumo de leche para cada tratamiento fue de 1000 ml, los resultados en la (Tabla 2) muestran que la ganancia diaria de peso fue mayor en el grupo T1 (121,83 g/d) seguida del grupo T2 (112,00 g/d) y por último el grupo T3 (95,33 g/d), encontrando diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los grupos T1 y T3 reportando una similitud con (Velázquez, 2010) donde animales de la misma raza de éste estudio fueron alimentados con T1: Leche de cabra, T2: Sustituto comercial y T3: Sustituto de semilla de girasol y harina de soya observando ganancias diarias de peso de 128 g/d, 109 g/d y 99 g/d, respectivamente, consumiendo en promedio 920 ml de alimentación líquida.

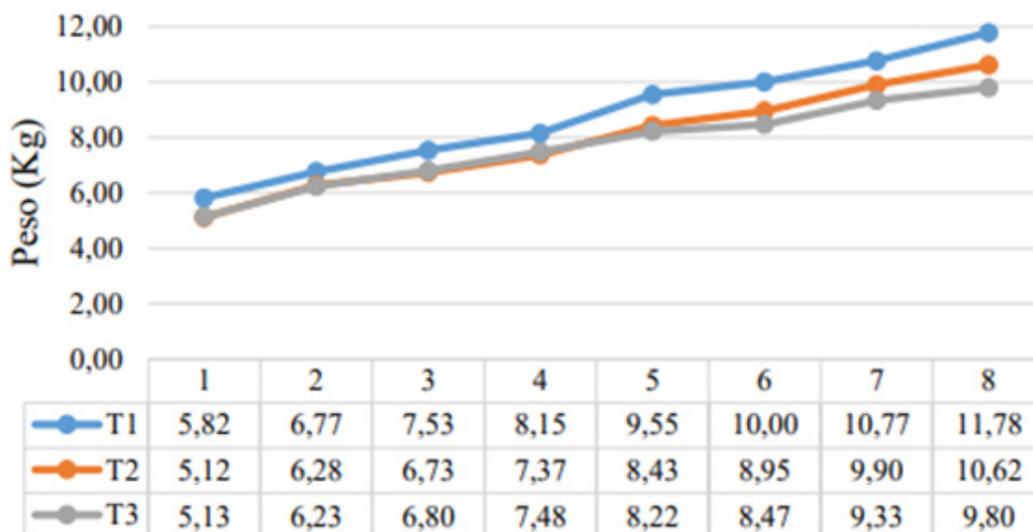
Además, difiere con el trabajo realizado por (Salas, 2018) donde los animales fueron alimentados con leche de cabra, sustituto lácteo y sustituto lácteo con prebióticos en cantidad promedio de 1,6 ml/día, obteniendo ganancias de 144,6g/d, 112,8 g/d y 112,4 g, respectivamente y se puede deducir que la diferencia de peso se debe a la cantidad de alimento líquido ofrecido.

**Tabla 2**  
**Crecimiento en peso de los cabritos**

Tratamientos	P.i(Kg)	P.i.exp (Kg)	Pf (Kg)	Ganancia diaria de peso (g/d)	Ganancia de peso total (Kg)
T1	3,833 ± 0,539 a	5,816 ± 0,765 a	11,78 ± 1,355 a	121,83 ± 17,081 a	5,96 ± 0,828 a
T2	3,533 ± 0,301 a	5,116 ± 0,801 a	10,61 ± 0,673 ab	112,00 ± 9,465 ab	5,50 ± 0,473 ab
T3	3,700 ± 0,544 a	5,133 ± 0,492 a	9,8 ± 1,19 b	95,33 ± 22,642b	4,66 ± 1,105 b
<i>p-valor</i>	0,561	0,176	0,24	0,05	0,51

Nota. \*T1: Leche de cabra; T2: 50:50; T3: Leche de vaca. P.i: Peso inicial; P.i.exp: Peso inicial experimental; Pf: Peso final. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05  
Fuente: Autor

**Figura 3**  
**Curva de crecimiento de los tratamientos por semanas.**



Al iniciar la fase experimental, el peso de los cabritos no presenta variabilidad (Figura 3) y se presentó un crecimiento uniforme entre tratamientos hasta la semana tres, donde el tratamiento T1 control tuvo un incremento superior sobre los demás. Además, el peso promedio obtenido de los animales del T3 fue similar que los animales del T2 hasta la semana cinco, reflejado en un mejor resultado al final del experimento.

Los pesos finales obtenidos a los 56 días promedian 11,78 kg, 10,62 kg y 9,8 kg para los grupos T1, T2 y T3 respectivamente, siendo diferentes a lo reportado por (Salas, 2018) con pesos finales de 8,055 kg, 7,381 kg y 7,727 kg en un periodo de 30 días. Sin embargo, contrastado con (Velázquez, 2010) donde los cabritos alimentados con leche de cabra alcanzaron 9 kg a diferencia de los alimentados con sustituto comercial y leche formulada que presentaron 8,5 kg promedio en 49 días.

Además, se obtuvieron mejores resultados en el trabajo realizado contrastado con lo reportado por Meneses R., et al., (2001), utilizando leche de cabra, sustituto comercial para terneros y sustituto comercial para cabritos, reportando que los animales alimentados con leche de cabra, obtuvieron 10 kg a los 63 días de edad con diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) al ser comparado con los otros grupos (88 y 78 días para T2 y T3, respectivamente).

### Evaluación de la morfométrica

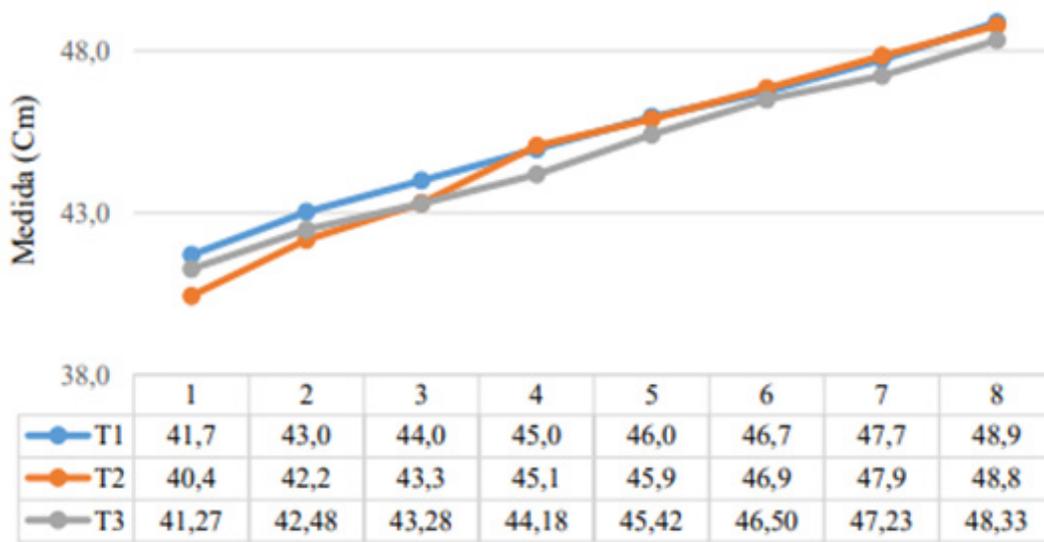
Para la variable de altura a la cruz (AC) (Tabla 3), en la siguiente tabla no se encontraron diferencias estadísticas significativas tanto en la medida inicial como en la medida final. Cabe resaltar que, en la ganancia semanal y total, se obtuvieron mejores resultados en los cabritos pertenecientes al grupo T2, seguido por el grupo T1 y T3, presentando diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,080$ ) entre el grupo T2 y T3.

**Tabla 3**  
**Variable morfométrica de altura a la cruz**

Tratamiento*	Medida Inicial	Medida Final	GDMt	Ganancia Semanal (cm)
T1	41,70±2,17 a	48,88±2,74 a	7,18±1,177 ab	1,0267±0,16476 ab
T2	40,43±2,47 A	48,78±2,09 a	8,35±1,054 a	1,1917±0,15171 a
T3	41,26±1,78 a	48,33±1,32 a	7,06±0,725 b	1,0100±0,10198 b
<b>p-valor</b>	0,598	0,882	0,08	0,08

Nota. \*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros. Fuente: Autor

**Figura 4**  
**Medidas morfométricas de altura a la cruz (AC)**



En la figura 4 se observa las medidas finales para la variable de altura a la cruz que corresponden a 48,9 cm, 48,8 cm y 48,33cm para los grupos T1, T2 y T3 respectivamente, teniendo mejores resultados que lo reportado por Cuéllar, C. D. G. (2020), donde los cabritos de raza Angora alimentados ad libitum por 1 h hasta la semana 7 y restringido hasta la semana 10, siendo distribuidos en dos dietas 1 2 3 4 5 6 7 8 T1 41,7 43,0 44,0 45,0 46,0 46,7 47,7 48,9 T2 40,4 42,2 43,3 45,1 45,9 46,9 47,9 48,8 T3 41,27 42,48 43,28 44,18 45,42 46,50 47,23 48,33 38,0 43,0 48,0 Medida (Cm) Altura a la cruz (T1: Leche de cabra y T2: Sustituto de leche acidificado) obtuvieron 46 y 42 cm, respectivamente con diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,01$ ).

Además, difiere con Galotta (2019) donde animales de raza Anglo Nubiana fueron alimentados de manera individual con dos dietas (T1: Leche en polvo vacuna y T2: Leche en polvo vacuna con butirato de Calcio) y obtuvieron como medida final 50,25cm y 48,67 cm, respectivamente.

#### **Altura al hueso retroesternal o altura al codo (AHR)**

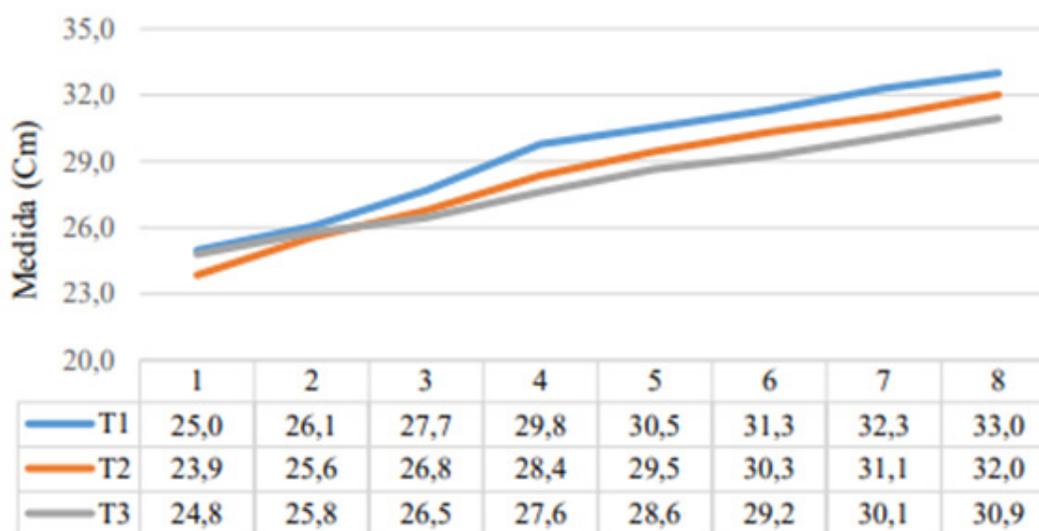
Para la variable de altura al codo (Tabla 4) se presentaron valores similares en la medida inicial a comparación de la medida final donde se obtuvo una diferencia estadística significativa ( $P < 0,049$ ) entre el grupo T1 y el grupo T3. Pese a que los animales del grupo T1 obtuvieron mayor medida final que los del grupo T2 (32,983 cm vs 32,00cm, respectivamente), es importante mencionar que la medida que define los mejores resultados entre tratamientos, es la diferencia en la ganancia total durante el experimento y en este caso corresponde a los animales del grupo T2.

**Tabla 4**  
**Altura al hueso retroesternal o altura al codo (AHR)**

Tratamiento*	Medida Inicial	Medida Final	GDMt	Ganancia Semanal
T1	24,966±0,752 a	32,989±1,182 a	8,016±1,112 a	1,1450±0,15959 b
T2	23,850±2,117 a	32,000±1,299 ab	8,150±1,395 a	1,1650±0,20017 a
T3	24,783±0,470 a	30,933±1,423 b	6,150±1,134 b	0,8783±0,16055 b
<b>p-valor</b>	0,322	0,049	0,021	0,021

\*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros.

**Figura 5**  
**Medidas morfométricas de altura al codo.**  
**Largo del tronco**



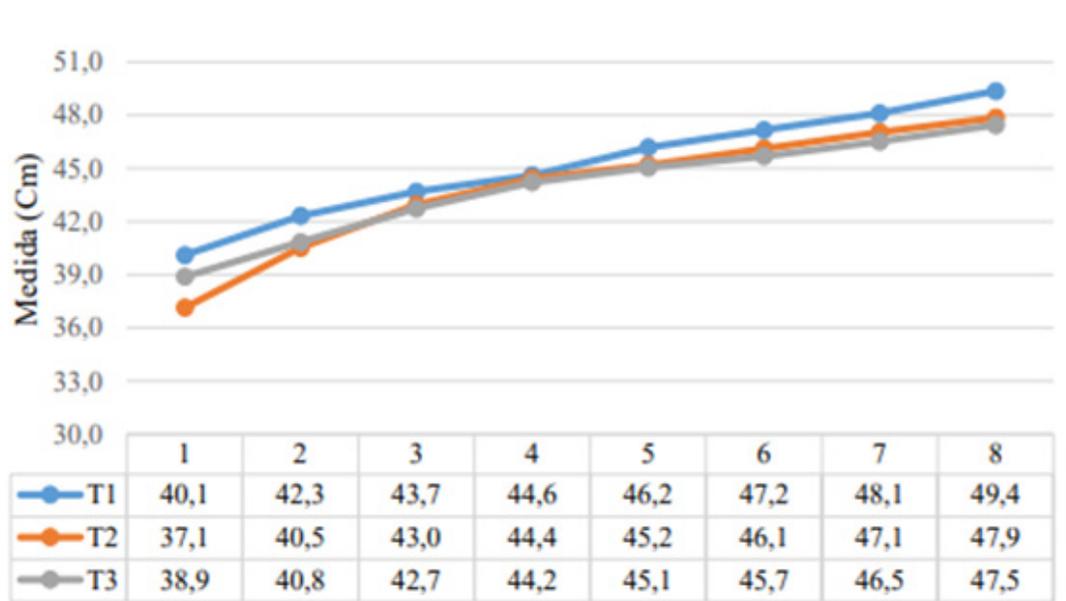
En la variable de largo del tronco del animal (Tabla 5) los animales con mayor medida inicial fueron los del grupo T1 (40,10cm) seguido del grupo T3 (38,88) y por último el grupo T2 (37,13cm) con diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,06$ ) entre T1 y T2. A pesar que la mejor ganancia de medida se obtuvo de los animales alimentados con sustitución parcial, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en ellas ni en sus medidas finales.

**Tabla 5**  
**Variable morfométrica de largo del tronco ()**

Tratamiento*	Medida Inicial	Medida Final	GDMt	Ganancia Semanal
T1	40,10±2,24 a	49,36±2,80 a	9,26±2,56 a	1,3250±0,36670 a
T2	37,13±1,78 b	47,86±1,12 a	10,73±1,62 a	1,5333±1,22987 a
T3	38,88±1,87 ab	47,45±1,51 a	8,56±1,55 a	1,2233±0,22142 a
p-valor	0,06	0,234	0,185	0,183

\*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros.

**Figura 6**  
**Medidas morfométricas del largo del tronco**



Las medidas finales obtenidas en esta variable (49,4 cm, 47,9 cm y 47,5cm respectivamente para cada tratamiento) son superiores contrastado con el trabajo realizado por Galotta (2019) la cual obtuvieron 43,75cm y T2: 43,67cm sin diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre ellos.

### Viabilidad económica de las alternativas nutricionales en el proyecto caprino

Los costos por concepto de cantidad leche (Tabla 6) empleada en el tiempo total del es-

tudio (dos semanas de acostumbramiento y ocho semanas experimentales) por animal de cada grupo, indican que es más costoso producir un animal alimentado con leche de cabra debido a su alto valor en el mercado a diferencia de un animal alimentado con leche de vaca.

**Tabla 6**  
**Análisis de costos de la lactancia**

		T1 Leche de Cabra		T2 Sustitución Parcial			T3 Leche de vaca		
		LC (Lt)	Valor Total	LC (Lt)	LV (Lt)	Valor Total	LC (Lt)	LV (Lt)	Valor total
	Acostumbramiento	69	\$276.000,00	34,5	34,5	\$172.500,00	34,5	34,5	\$172.500,00
FASE	Experimental	294	\$1.176.000,00	147	147	\$735.000,00	0	294	\$294.000,00
	Total	365	\$1.452.000,00	181,5	181,5	\$907.500,00	34,5	328,5	\$466.500,00
Valor po cabrito			\$242.000,00			\$151.250,00			\$77.750,00

**Nota.** LC: Leche de cabra; LV: Leche de vaca; Lt: Litros

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las variables anteriores, es efectivo alimentar con sustitución parcial (50% leche de cabra – 50% leche de vaca) debido a que se disminuye los costos de lactancia en un 37,5%, ahorrando una cantidad de 181,5 litros estimados en \$726.000 de leche cruda, que siendo transformada incrementa este valor aumentando la rentabilidad del proyecto caprino.

### Costos de manera global

Se menciona de manera global, los costos del alimento sólido consumido por los cabritos en la etapa de lactancia. Cabe mencionar, que el objetivo de este estudio, radicó en analizar (tabla 7) los costos de la alternativa nutricional implementada debido a que esta variable es corriente.

**Tabla 7**  
**Costo global de alimentación sólida en cabritos**

ALIMENTO	KG	PRECIO (Kg)	PRECIO TOTAL
Forraje en canoa	158,55	\$ 7,00	\$ 1.109,85
Forraje en rollo	34	\$ 5,00	\$ 170,00
Concentrado	48,1	\$ 1.325,00	\$ 63.732,50
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 65.012,35</b>
Valor por cabrito			\$ 3.611,80

---

La tabla anterior describe el valor económico de la alimentación sólida suministrada a partir de la tercera semana del estudio y el valor por cabrito.

## CONCLUSIONES

La comparación de las dietas implementadas durante la fase de lactancia en el proyecto caprino desarrollado en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO) ha revelado una alternativa económica viable para la cría de cabritos.

El régimen alimenticio que incluyó sustitución parcial de leche mostró ganancias de peso similares a las observadas en los animales alimentados exclusivamente con leche de cabra. Además, se observaron mejoras significativas en el crecimiento de los animales pertenecientes a este grupo experimental para las variables morfométricas evaluadas. Es importante tener en cuenta que las medidas finales podrían variar debido a diferencias en las mediciones iniciales.

Considerando los resultados de la comparación entre las dietas y el análisis del consumo de leche desde una perspectiva económica, se concluye que la alternativa nutricional que combina 50% de leche de cabra y 50% de leche de vaca es viable, permitiendo una reducción del 37,5% en los costos.

En última instancia, bajo las condiciones específicas del estudio, la sustitución parcial de la leche se presenta como la mejor opción en términos nutricionales durante la etapa de lactancia en la crianza de cabritos en el proyecto caprino de la UFPSO. Esta elección favoreció el desarrollo adecuado de los animales y mejoró la rentabilidad del proyecto al liberar aproximadamente el 50% de la producción de leche de cabra para su uso en consumo humano o en la elaboración de derivados lácteos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfaro, S. (2005). Efecto de la utilización del suero de queso de cabra como sustituto parcial en cabritos sobre la composición y calidad de la canal. Obtenido de Tesis para obtener el título de MVZ: <http://132.248.9.34/ptb2005/01621/0347367/0347367.pdf>
- Argüello Henríquez, A. (2000). Lactancia artificial en cabritos: importancia del encalostrado, crecimiento y calidad de la canal y de la carne (Doctoral dissertation). <https://bit.ly/3Z6uzpl>
- Arévalo, S. (2011). La cadena cárnica ovina en Colombia y Uruguay. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3237/1/Tesis-Arevalo-Cortes-Sebastian-2011.pdf>
- Barrientos Monsalve, E. J., Velásquez-Carrasca, B. L., & Hoyos-Patiño, J. F. (2021). Contemporaneidad de las corrientes del pensamiento en los paradigmas de investigación. *Aglala*, 12(S1), 163–181. Recuperado a partir de <https://revistas.curn.edu.co/index>.

- Barrientos-Monsalve Ender José, Sotelo-Barrios Mauricio Enrique y Hoyos-Patiño Johann Fernando (2023). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Guía práctica para la formulación de proyectos de investigación con ejemplos en áreas de administración y diseño. Primera edición. Ocaña, Norte de Santander: Universidad Francisco de Paula Santander; Bogotá: Ecoe Ediciones, 100 páginas. ISBN 978-958-503-827-1 (impreso) -- 978-958-503-828-8 (digital) <https://n9.cl/36lba>
- CUÉLLAR, C. D. G. (2020). Evaluación comparativa de la lactancia natural contra lactancia artificial sobre el comportamiento del peso vivo en cabritos de la raza Alpina Francesa en un sistema intensivo (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO) (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO). <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000804499/3/0804499.pdf>
- Galotta, M. L. (2019). Evaluación de diferentes tipos de alimentación y de sus efectos ambientales en la crianza artificial de pequeños rumiantes. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/83468>
- García, C. (1993). Efecto del suero de leche de cabra y vaca como sustituto parcial en cabritos en un sistema de lactancia artificial. Obtenido de <http://132.248.9.195/pmig2016/0192064/0192064.pdf>
- García, F. M. (2018). La mejor alimentación para las cabras. Obtenido de Mis animales: <https://misanimales.com/la-mejor-alimentacion-las-cabras/>
- Hoyos-Patiño, J. F., Hernández-Villamizar, D. A., Pallares Rincón, J., & Velásquez-Carrascal, B. L. (2019). Determinación del grado de bienestar animal en sistemas de producción caprino del municipio de Ocaña, Norte de Santander. *FAGROPEC-Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 11(1), 14-22. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/12>
- Hoyos-Patiño, Johann Fernando and Hernández-Villamizar, Daniel Antonio and Velásquez-Carrascal, Blanca Liliana, Condiciones de bienestar en sistemas de producción animal (June 4, 2021a). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4182002> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4182002>
- Hoyos-Patiño, J. F., Hernández-Villamizar, D. A., & Velásquez-Carrascal, B. L. (2021b). Medición del bienestar animal en el aprisco de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, usando el Protocolo Welfare Quality®. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 9(1), 1-7. <https://doi.org/10.15649/2346030X.745>
- Martínez, G., & Suárez, V. (2019). Lechería caprina: Producción, manejo, sanidad, cali-

---

dad de leche y productos. Obtenido de Secretaria de Agroindustria INTA: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_lecheria\\_caprina.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf)

Meneses R., Raúl, Pérez M., Patricio, Pittet D., Julio, Galleguillos R., Patricio, & Morales S., María Sol. (2001). ESTRATEGIA DE ALIMENTACION DURANTE LA CRIANZA DE CRIAS CAPRINAS CRIOLLAS. *Agricultura Técnica*, 61(2), 171-179. <https://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072001000200007>

Murillo-Amador, B., de Jesús Medina-Córdova, N., Toyos-Vargas, E. A., Ávila-Serrano, N., Nieto-Garibay, A., Troyo-Diéguez, E., ... & Palacios-Espinosa, A. (2015). Calidad de leche de cabra y su relación con el consumo de especies forrajeras del agostadero árido. *Revista Digital de Divulgación Científica*, 1(1), 3-14. [https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol1num1/1\\_CALIDAD.pdf](https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol1num1/1_CALIDAD.pdf)

Patiño, J. F. H., Velásquez, B. L., Villamizar, D. A. H., Colorado, N. R., & Lugo, N. A. H. (2020). Caracterización del sistema de producción caprino granja experimental de la universidad francisco de paula santander sede ocaña, colombia. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias-FAGROPEC*, 12(1), 33-44. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/29>

Quintana, O. R. (2018). Evaluación de lactoreemplazantes en el destete precoz del cabrito lechal. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8837/>

Salas, D. (2018). Efecto en el desarrollo de cabritos con la utilización de una fórmula láctea y la adición de probióticos durante la etapa de lactación. Obtenido de Universidad Autónoma de Nuevo León: <http://eprints.uanl.mx/15795/1/1080289862.pdf>

Vargas, S. (2003). Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Obtenido de Tesis doctoral: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/354/1320743x.pdf?se=>

Velásquez. (2010). Evaluación de lactoreemplazante para cabritos con semilla de girasol y harina de soya. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/3930>

Vera, T., & Ricarte, A. (2010). Procedimiento para la caracterización zoométrica y faneróptica de las razas o biotipos raciales existentes en las majadas caprinas de la rioja. Obtenido de <https://bit.ly/3IUxALA>

Velásquez Carrascal, B. L., Hoyos Patiño, J. F., Hernández Villamizar, D. A., Sayado Velasquez, L. N., Sayago Velásquez, J. E., & Vargas Yuncosa, J. A. (2020). (DIE) - MODELO PARA EL DISEÑO DE IDEAS DE EMPRENDIMIENTO. *Revista Facultad De Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC*, 12(1), 52-64. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v12n1a5>

---

Velásquez Carrascal, B. L., Sayago Velásquez, J. E., Hoyos Patiño, J. F. ., & Sayago Velásquez, L. N. (2021). ANÁLISIS DEL USO DE FITOFÁRMACOS PARA EL CONTROL DE NEMATODOS GASTROINTESTINAL EN LOS CAPRINOS . Revista Facultad De Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC, 13(2). <https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n2a1>