

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS



Uso de propionato de calcio para el mejoramiento en peso vivo y condición corporal en corderos

Por:

Belen Guadalupe Rivera Mirafuentes

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Junio 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Uso de propionato de calcio para el mejoramiento en peso vivo y condición corporal en corderos

Por:

Belen Guadalupe Rivera Mirafuentes

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



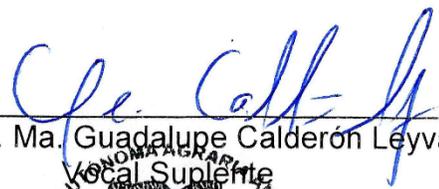
Dr. Oscar Angel García
Presidente

F. A. H. L.

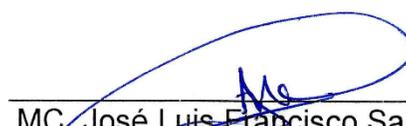
Dr. Fernando Arellano Rodriguez
Vocal



Dr. Alan Sebastian Alvarado Espino
Vocal



Dra. Ma. Guadalupe Calderon Leyva
Vocal Suplente



MC. José Luis Francisco Sandoval Elias
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Junio 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Uso de propionato de calcio para el mejoramiento en peso vivo y condición corporal en corderos

Por:

Belen Guadalupe Rivera Mirafuentes

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Oscar Angel García
Asesor Principal

F. A. - 11 - 2

Dr. Fernando Arellano Rodríguez
Coasesor



Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Junio 2024

AGRADECIMIENTOS

El siguiente trabajo es agradecido a :

Dios por guiarme y fortalecerme y permitirme terminar mi anhelada carrera, por permitirme llegar hasta este momento importante de mi formación profesional.

A Mi Madre Felipa Rivera Mirafuentes a quien a pesar de la distancia siento que está conmigo, no tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud por su apoyo, confianza y cariño que deposito en mi en el transcurso de mi carrera ya que sin ella no lo hubiera logrado.

A mi madre y padre José Rivera Moran Y Joaquina Mirafuentes Pimentel, quienes me cuidaron como una hija, que con su apoyo, confianza, cariño y consejos me encaminaron por el buen sendero.

Gracias a mi prima Gorgonia por estar presente en mi vida, por su amor incondicional de una madre.

A mis tías a quienes considero hermanas Patricia Rivera, Analy Rivera, Judith Rivera por ser una inspiración y ejemplo a seguir, por alentarme a seguir mis sueños de la infancia, que hoy finalmente cumplo uno de ellos.

A mis amigos por ayudarme enfrentar las adversidades y retos, siendo un soporte en formación académica, pero especialmente a mis 2 mejores amigos de mi etapa universitaria Brenda Nayeli y Carlos Omar, que hicieron que cada día sea inolvidable, haciéndome sentir como en una familia

A mi asesor Oscar Ángel García por su persistencia, paciencia y motivación que han sido fundamentales para mi tema de investigación, por compartir su sabiduría y experiencia conmigo, ayudándome a alcanzar la meta de mi tesis.

DEDICATORIA

A mi madre Este trabajo va dedicado a ti, por ser mi sustento y apoyo para culminar este logro en mi vida y procurando siempre por mi formación profesional, para ser una persona de provecho en la sociedad, no existen palabras suficientes para expresar mi agradecimiento y admiración hacia a ti, solo en Dios confio que te sabrá recompensar por ser una gran madre.

A mis abuelos, (Que considero madre y padre), por saberme formar con buenos sentimientos, valores y hábitos, lo cual me ayudo a seguir adelante en momentos difíciles de mi formación, enseñándome que todo es posible en esta vida.

A mis tías, quienes han sido mi fuente de admiración, por sus virtudes y gran corazón.

A mis mascotas que descansan en paz payaso, peluche, chiquis, shiber, porque ellos forjaron un sueño de infancia de ser un Médico Veterinario Zootecnista, a mis perritos preciosa, Didi, Loki, Perro viejo, Botas , Manchas, que me han seguido en mis estudios, por las noches de desvelo y acompañarme hasta terminar mis tareas y proyectos universitarios. Gracias por ser el motor para mi formación, por el gran amor y cariño sincero que puede tener, porque mi sueño de niña lo estoy logrando por ustedes.

A mis amigos Por formar parte de mi vida universitaria, por los buenos momentos, risas y consejos, y por mostrarme el significado de la amistad.

Gracias a todas aquellas personas que creyeron en mi y motivaron para lograr cumplir una meta en mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	iv
RESUMEN.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.-REVISIOÓN DE LITERATURA	4
2.1 Situación actual de la producción de ovinos en México	4
2.2 Estrategias alimenticias en ovinos	8
2.2.1 Nutriente (A)	11
2.2.2 Nutriente (E).....	11
2.3 Sistemas de producción de pastoreo intensivo y extensivo	12
2.3.1 Sistema Intensivo	12
2.3.2 Sistema Extensivo.....	13
2.4 Uso de precursores de energía en producción de rumiantes	14
2.4.1 Glicerol	14
2.4.2 Propionato de calcio.....	15
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1 Localización del área de estudio y manejo de los animales.....	17
3.2. Variables evaluadas.....	17
3.2 Peso vivo y condición corporal.....	18
IV.-RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIÓN	21
VII. LITERATURA CITADA	22

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

No.	TITULO DE FIGURAS	Pág.
Figura 1	Tabla (1) Producción en toneladas de carne (SIAP 2022)	6
Cuadro 1	Medidas para peso vivo, condición corporal de corderos de la raza Dorper tratados por propionato de calcio por 14 días.	19

TABLA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
PV	Peso vivo
CC	Condición corporal
ATP	Moneda energética
SIAP	Servicio de información agroalimentaria y pesquera
FAO	Organización de las naciones unidas para la agricultura y alimentación

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el uso de propionato de calcio para mejorar el peso vivo y la condición corporal en corderos de raza Dorper. El experimento se realizó en la posta ovina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro unidad Laguna, durante los meses de marzo y abril de 2023. Se utilizaron 16 corderos de la raza Dorper divididos en dos grupos (8 c/u) homogéneos en cuanto peso vivo (PV;17.6±1.7) y condición corporal (CC;2.1±0.1). Un primer grupo (Tratado) se les administro 100 mL de propionato de calcio vía oral por un periodo de 14 d. Mientras que un segundo grupo (Control) no tuvo ninguna suplementación. El peso vivo (17.9± 1.6 kg) y la condición corporal (2.1± 0.1 unidades) no mostraron diferencia estadística para ambos grupos (P>0.05). Los resultados demuestran que la suplementación con propionato de calcio no tuvo efecto sobre el peso vivo y condición corporal. En conclusión, la suplementación con un precursor d energía por 14 día en corderos de raza Dorper no mejora el peso vivo y la condición corporal.

Palabras clave: Carneros, Propionato de calcio, Precursor de energía

I. INTRODUCCIÓN

Historicamente la humanidad ha aprovechado los recursos para su alimentacion, entre los que se encuentra la carne de muchas especies que, con el tiempo, en el proceso de sedentarismo, doméstico a algunas de ellas, como ovejas y cabras, obteniendo de ellas, carne, leche, pieles, grasas, etc. Dando con ello, las bases para la ganaderia ovina, que con el paso del tiempo se ha ido tecnificando, con el propósito de satisfacer la demanda alimentaria de la población mundial. Actualmente la industria cárnica se encuentra liderada por China, Australia y Nueva Zelanda (Jean -Garnier, 2010). Dentro de las 17 razas ovinas para producción de carne, las siguientes son utilizadas a nivel nacional: Dorper, Dorper blanco, Dorset, Pelibuey, Texel, Columbia. Donde la Dorper fue utilizada para el siguiente trabajo de tesis (Juan - Arteaga, 2003).

Durante este último período de cinco años en la producción ovina Mexicana de carne de acuerdo a la SAGARPA, los estados sobresalientes en el 2002 fueron México, Hidalgo, y Veracruz dando a conocer su producción nacional que es representada por un 40%, dándose a conocer estudios significativos que pueden causar una considerable demanda de producción, aumento de precios (Juan - Arteaga, 2003). Mientras que en el año 2022 según el anuario estadístico de la producción ganadera del SIAP los estados de la república mexicana con mayor producción de carne son: México, Hidalgo, Veracruz, Jalisco Puebla, Zacatecas, Tlaxcala, (SIAP, 2022).

Existen diversidad de sistemas de producción pecuarios los cuales conllevan un analisis de investigación particular, en la producción es frecuentemente expresar de

los métodos para obtener leche, lana y carne ovina. En la Comarca Lagunera los corrales y establos cuentan con infraestructura y equipo avanzado que mejora la producción intensiva de la carne ovina (Randy- Jiménez et al., 2019). Generalmente los productores prefieren razas, como la Dorper que están adaptadas a los entornos, áridos y semi áridos, actualmente la ganadería ovina está centrada en la producción cárnica para la satisfacción de la sociedad ya que los sub productos del ovino como: lana y leche tienen muy poco valor en el mercado que ha ido decreciendo siendo los sistemas intensivos (corrales, establos) y extensivos (libre pastoreo, agostaderos) los más utilizados en la ovinocultura (Yañez-Carrillo, et al., 2020).

En la producción ovina se utilizan los sistemas intensivos y extensivos, donde el sistema extensivo se caracteriza por el uso de forrajes naturales y menor uso de implementos tecnológicos de forma correspondiente utilizando métodos para lograr productos de forma eficiente (Abner-Rodríguez, 2013). Los sistemas intensivos son mas utilizados en zonas aridas o semi aridas como lo es la Comarca Lgunera, este sistema su objetivo es tener una mayor productividad con la ayuda de su conocimientos y técnicas avanzadas, como el uso de sementales de la raza Dorper para mejorar la producción de carne (Juan - Martínez et al., 2017).

Para eficientizar el peso vivo y la condición corporal que son de interes para el productor se ha echo uso de propilenglicol, este compuesto por una sal orgánica dada por la interacción por el hidróxido de calcio y ácido propionico, actualmente es utilizado como un agregado para el mantenimiento de alimentos en condiciones humedas, para

que haya un aumento de masa muscular el propilenglicol debe hidrolizarse. El ácido monoprótico es asimilado de distinta forma en el rumen ya que su capacidad como un precursor inicial para la síntesis en hígado de un azúcar. Un nutriente de importancia es la glucosa por su función de ATP por su aporte más de un 79.9% de energía para procesos metabólicos para la alimentación animal (Flores-Santiago et al., 2022).

II.-REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Situación actual de la producción de ovinos en México

La producción de ovinos puede llegar a competir con grandes mercados regionales o internacionales, se dice que la competitividad se determina en una región, empresa o industria con el fin de generar sus ganancias y así mismo mantenerse en la industria de la producción (Díaz-Sánchez et al., 2018). Se dice que la ovinocultura se le considera como una actividad económica del sector agropecuario la cual representa una tasa de rendimiento y buenas perspectivas del crecimiento (Hernández-Marín, et al., 2017).

De acuerdo con el análisis de la producción ovina, varían diferentes tipos de productos que podemos encontrar en el mercado como los cuales son: lana, leche, carne. Los principales países productores de lana son, Australia, Nueva Zelandia, Uruguay, Reino unido y Sudáfrica (Bertamini et al., 2014). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) registraron como las principales naciones productoras de carne ovino a nivel mundial a China, Australia, Nueva Zelanda, India, Iran, Argentina y Uruguay, esto en un periodo, produciendo de 12.3, 12.6, y 12.9 millones de toneladas (Hernández-Cortázar, et al., 2014).

Uruguay siendo unos de los principales productores de lana y carne a nivel mundial ha exportado entre 60 a 90 millones kilos de lana y 15 a 20 millones de toneladas de carne ovina, esto gracias a sus sistemas de producción pastoriles extensivos sin el uso de complementos y de una buena presentación higiénica que esto les otorga ciertas oportunidades a la exportación con otros mercados que su privilegio es la sanidad, la nutrición y el ecosistema. A nivel mundial se ha requerido un nuevo planteamiento para satisfacer la demanda de los consumidores en la industria cárnica de ovinos (Montossi F. 2003).

La unión de elementos técnicos y humanos, resultan en un sistema productivo en el cual involucran insumos, manejo y métodos de trabajo. Existen tres tipos de variedades : intensivo, extensivo, mixto y semi intensivo, La importancia de la ovinocultura en México, radica en la industria alimentaria y en la gastronomía popular como la barbacoa (95%) y cortes finos (5%). La producción ovina en México según el Servicio De Información Agroalimentaria Y Pesquera (SIAP,2022), cuenta con un registro de (8.6) millones de cabeza que son asignadas principalmente en el centro (55%), centro norte (23%) mientras que el sur cuenta con (16%) (Herrera Haro et al., 2019)

La demanda de corderos principalmente se encuentra en el centro del país debido a los factores climáticos y geográficos que facilitan el aprovechamiento de forrajes y manejo del ganado ovino. Es de importancia que las empresas cumplan ciertos requisitos básicos desde la ubicación del establecimiento, distribución y un número promedio adecuado de animales, además de contar con un buen manejo sobre control de plagas, buen plan de vacunación y desparasitación (Calderón et al., 2022).

En la figura 1. se muestran la producción de carne, entre los que destacan como principales estados productores de carne: Estado de México (14,5%), Hidalgo(10.6%), Veracruz(8.5%), Zacatecas (7.1%), Jalisco (6.7%) y Puebla(6.9%) (Bobadilla-Soto et al., 2021).

Estado	Producción (Toneladas)
Mexico	9,221.75
Hidalgo	6,744.04
Veracruz	5,942.25
Jalisco	5,039.52
Puebla	4,480.10
Zacatecas	4,432.01
Tlaxcala	3,118.50
San Luis Potosí	2,999.58
Oaxaca	2,502.74
Guanajuato	2,391.44

Figura (1) Producción en toneladas de carne (SIAP 2022)

A nivel nacional los productos derivados de la producción de pequeños rumiantes como sistema extensivo se asocia con la lana, mientras que los productos cárnicos y lecheros son semi intensivos o intensivos (Chávez-Espinoza et al., 2021).

La problemática en la ganadería ovina como: manejo, nutrición sobrepastoreo y tecnología escasa, son elementos que disponen de una producción baja, aun así, México se mantiene dentro de los 10 países generadores de ganado en el mundo (Martínez-Peña et al., 2018).

En la región de la comarca lagunera debido a sus características climatológicas la producción ovina no tiene la misma importancia a diferencia de las zonas centro y sur del país, sin embargo, hay productores que obtienen la materia prima através de ellas gracias a su adaptabilidad climática como lo sería la raza Dorper, Pelibuey y Katahdin (Macías-Cruz et al., 2018).

2.2 Estrategias alimenticias en ovinos

La nutrición es el reflejo del desempeño productivo ya que, al tener una dieta adecuadamente balanceada, se cumple un requisito donde el rebaño está a menor disposición de contraer enfermedades, cabe decir que el estado funcional, así como es el estado alimenticio y proyecto de salud son demandas que para el mercado de cría, carne y leche, requieren estudios clínicos para la interpretación de la calidad sanitaria del animal, la condición corporal tanto como el producto lechero o cárnico, los procesos físicos o químicos del cuerpo que convierten o usan energía son de importancia para una evaluación del estado alimenticio en ovinos (Rueda P. Gonzalo A., 2019).

Comúnmente en la Comarca Lagunera la alimentación de los ovinos se basa en una dieta tradicional que consta de: ensilado de maíz, una mezcla de forrajes y una dieta integral (Maldonado et al., 2018)

En la nutrición se deben de tomar en cuenta varios tipos de estrategias para que la producción permanezca en el mercado, una de ellas es el precio del producto, como

lo es el forraje ya que su recolección es en base de pasturas que se encuentran en el ambiente o cultivadas por el mismo productor (Ávila-González et al., 2022).

El nopal es una fuente alimenticia muy rentable para el ganado ovino en las zonas desérticas y semidesérticas, por su alta facilidad de reproducción y adaptación y sobre todo su capacidad forrajera, ya que se compone principalmente de un 80% al 90% de agua, líquido que es muy limitado en regiones áridas y semi áridas, lo cual le es útil a los productores para la alimentación ovina, se registra que de 377 especímenes de nopales solo 15 son aprovechables para uso forrajero, México se encuentra entre los principales productores de nopal quedando atrás de Brasil, Sudáfrica y por encima de Túnez, a nivel nacional los principales estados son: Oaxaca, Jalisco, san Luis Potosí, Zacatecas, Puebla, Hidalgo y Morelos (Flores Hernández et al., 2019).

Algunas naciones se utilizan las pepitas de algodón y maíz para la alimentación ovina, por su costo accesible, ya que en condiciones semi desérticas las lluvias no son tan abundantes donde el algodón sobrevive con riegos, en la alimentación la pepita de algodón se identifica por sus grandes cantidades de fibra, lípidos y proteínas, sin embargo como desventaja es que en la pepita se encuentra un contenido de Gossipol y su extracto etéreo lo que será afectado en la alimentación ruminal la cual se somete

a ser balanceada, ya que el extracto etéreo puede influir negativamente en el metabolismo de la fibra (Suárez-Paternina et al., 2020).

En las zonas áridas como en la Región Lagunera de Coahuila , algunas empresas que se dedican a la producción ovina, llevan una dieta basada en fibra, que se obtiene de rastrojo, pajas y pasturas, sin embargo, algunas de estas fuentes de fibra carecen de vitaminas y minerales. El consumo de fibra en la nutrición de corderos contiene una relación con el número de calorías que hay en una cantidad específica en un alimento (Kawas., 2008).

De acuerdo a estudios los requisitos de suplementación en pequeños rumiantes, las vitaminas A y E son de dicho interés para los requerimientos alimenticios del animal, necesitando bajas porciones para tener un funcionamiento correcto del organismo, de no contemplar a las vitaminas en la dieta de los animales se causa una menor producción en peso vivo y anomalías en la reproducción. Las vitaminas se caracterizan por dividirse en 2 grupos las liposolubles (A,D,E y K) e Hidrosolubles (C y Complejo B) donde el animal adulto es independiente en las hidrosolubles, ya que estas son sintetizadas por microorganismos del rumen (Reinoso et al., 2019).

2.2.1 Nutriente (A)

Es de importancia ya que su bajo consumo puede llegar a causar problemas en dermis, membranas mucosas, condición de semen, menor crecimiento por su minúsculo consumo de alimentos, bajas reproductivas y una considerable exposición a enfermedades, dicho eso su éxito de su inhibición es mediante la desolación en el rumen y su eficacia en captura intestinal, los forrajes de mala calidad que son aquellos que contienen niveles mayores en fibra y menores cantidades de proteínas donde comúnmente están insuficientes en vitamina A, se tiene que tomar en cuenta que una administración inadecuada de esta vitamina podría causar problemas para los animales como un envenenamiento de esta misma (Reinoso et al., 2019).

2.2.2 Nutriente (E)

En los pastos verdes se pueden aprovechar la vitamina E, para su rendimiento alimenticio esta deberá ser consumida lo más pronto posible después de su corte por su vulnerabilidad a la herrumbre, por otro lado, los aceites vegetales como la pepita de algodón son ricos en vitamina E siempre y cuando esta no sea consumida cuando se haya oxidado. En corderos es conocida una enfermedad por la deficiencia de la

vitamina E que afecta a los músculos blandos, el correcto balance en la administración en la alimentación de dicha vitamina puede equilibrar la capacidad musculatura, reproductiva y circulatoria, donde el hato de su complemento puede ayudar al sistema inmunológico, a hatos con estrés y tener una mejor condición de carne (Reinoso et al., 2019).

2.3 Sistemas de producción de pastoreo intensivo y extensivo

En México predominan dos tipos de manejo intensivo y extensivo, los extensivos son mediante el pastoreo, con menor predominio de suplementos mientras que el intensivo donde su dieta tiene un mayor predominio en granos (David et al., 2007).

2.3.1 Sistema Intensivo

En México en la obtención de carne en ganado ovino uno de los métodos que predominan son el sistema intensivo ya que este sistema se identifica por su éxito en tener mayores beneficios en peso y conversión alimenticia (Macedo et al., 2004).

En el método intensivo los corderos son mantenidos en un corral, donde su requerimiento alimenticio deberá ser proporcionado para su obtención de carne que requieren dietas más integrales con forrajes y una excelente complementación de granos, además con suplementos de vitaminas y minerales para impedir desórdenes alimenticios o nutricionales (Chávez et al., 2021).

2.3.2 Sistema Extensivo

El método extensivo en la producción ovina es más reconocido por ser animales de libre pastoreo y por su menor uso de tecnologías, donde los nutrientes son extraídos de forrajes y leguminosas del ecosistema (Valencia et al., 2022).

Como desventaja de este método es que afecta no solo a la condición y número de nutrientes requeridos así mismo ocasionando una mala alimentación, dando un hostigamiento que causa menor producción de carne y leche además de terneros no muy sanos (Chávez et al., 2021).

2.4 Uso de precursores de energía en producción de rumiantes

En los últimos años se ha buscado la eficiencia en la dieta de los rumiantes mediante el uso de aditivos, con el fin de mejorar la alimentación para los animales destinados a la producción cárnica, en beneficio a la soberanía alimentaria de la población mundial (Rodríguez et al., 2023).

2.4.1 Glicerol

El glicerol se ha trabajado para su uso en la alimentación, este tiene una función como precursores en la fusión de glucosa en el hígado, donde es altamente conocido por el progreso de eficacia y estabilidad de ciertos alimentos. Sin embargo, el glicerol depende de la dieta base que se le incorpore, así como el grado de pureza, que se relaciona con la baja concentración de metanol y sales, para que este sea efectivo, de no ser así, influirá negativamente en la calidad de la grasa y carne (Hidalgo et al., 2018).

2.4.2 Propionato de calcio

El propilenglicol conocido como propionato de calcio puede ser usado para la alimentación en corderos como empleado glucogénico, cabe decir que por su resultado de ingestión insuficiente de alimentos es una buena opción tener una dosis adecuada donde esta pueda manejarse correctamente. El Propilenglicol en corderos es uno de los precursores de energía más significativos donde esta puede administrarse entre "20 g/kg Ms" no influye a las variantes más eficientes y a la fermentación ruminal que ha demostrado lo contrario mejorándolo principalmente en terneros (Martínez-Aispuro et al., 2019)

El propionato de calcio es un aditivo que ayuda a aumentar el peso vivo y la condición corporal en rumiantes, tomando relevancia en la alimentación, ya que, al ser un precursor glucogénico, renueva el flujo de glucosa y así mismo puede regenerar la actividad de insulina en el metabolismo de glucosa, aumentando el peso vivo y condición corporal, favorables para el productor (Segura et al., 2020).

HIPÓTESIS

La suplementación a través del uso de propionato de calcio mejorará el peso vivo y condición corporal de corderos de la raza Dorper.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del propionato de calcio sobre el peso vivo y condición corporal de corderos de la raza Dorper.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los métodos y manejo de las unidades experimentales utilizadas en este estudio fueron en estricto acuerdo con los lineamientos para el uso ético, cuidado y bienestar de animales en investigación a nivel internacional (FASS, 2010) y nivel nacional (NAM, 2002).

3.1 Localización del área de estudio y manejo de los animales

El experimento se realizó en el norte de México, en el Centro Ovino de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (26° de Latitud Norte y 104° de Longitud Oeste), durante los meses de marzo y abril de 2023. El área de estudio se encuentra a una altitud 1120 msnm, con una precipitación media anual de 230 mm y con temperatura promedio de 24 °C, máxima de 41 °C en mayo y junio, y mínima de -1 °C en diciembre y enero (CONAGUA, 2015).

Se utilizaron 16 carneros de la raza Dorper de tres meses de edad. Los carneros fueron divididos en dos grupos (8 c/u), homogéneos en cuanto a peso vivo y condición corporal. Un primer grupo (Tratado) se administraron 100 mL de propionato de calcio por animal durante un periodo de 14 días, mientras que un segundo grupo (Control) no se le administró ningún tratamiento.

3.2. Variables evaluadas

3.2 Peso vivo y condición corporal

A lo largo del estudio, tanto el peso vivo (PV) como la condición corporal (CC) se registraron cada 7 días durante el periodo de estudio. El PV fue medido por la mañana, antes de que los carneros fueran alimentados, utilizando una báscula digital con capacidad de 400 kg y división de 0.1 kg (Torrey, Modelo Eqm-400).

La CC se evaluó mediante estimación de la masa muscular y grasa de la región lumbar bajo la técnica descrita por Walkden-Brown et al. (1997); esta actividad fue evaluada por un mismo técnico durante todo el periodo experimental.

IV.-RESULTADOS

Los resultados de para peso vivo y condición corporal se muestran en el Cuadro 1. No se encontró diferencia entre tratamientos tanto para el peso vivo y condición corporal ($P>0,05$).

Cuadro 1. Medias (\pm DSM) para peso vivo, condición corporal de corderos de la raza Doper tratados con propionato de calcio por 14 días

Variables	Grupos	
	Tratado (n=8)	Control (n=8)
Peso vivo (kg)	18.3 \pm 1.6 ^a	17.5 \pm 1.6 ^a
Condición corporal (1-5, unidades)	2.2 \pm 0.1 ^a	2.1 \pm 0.1 ^a

V. DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestra los resultados para el PV y CC. Los resultados demuestran la suplementación con propionato de sodio y propilenglicol no mejoró significativamente el PV y CC ($P>0.05$). Nuestros resultados están de acuerdo con lo reportado por Acho et al. (2018) quienes agregaron 1.0, 2.0 y 3.0% de propionato de sodio en la dieta de ovinos en finalización, no encontrado un efecto sobre el PV final. Por otra parte, en ovinos alimentados con una dieta de finalización que contenía el 1% de propionato de calcio y 55 y 65% no mostrarán una mejora en la ganancia de PV. En este mismo sentido Velazquez et al. (2016) mostraron que la sustitución del 20% de granos en la dieta, por el 1% de propionato de calcio o sodio no tuvo efecto significativo sobre el peso final, ganancia diaria de peso, sin embargo, concluyen que la sustitución del 20% de granos se puede obtener los mismos beneficios de una dieta convencional. En efecto, el uso de de propionato de sodio en la dieta de los ovinos, ayuda a un mejor el consumo voluntario de alimento sin mostrar cambios en el rendimiento productivo (Majdoub et al., 2003), lo que coincide con resultados encontrados por Berthelot et al. (2001) quienes al adicionar 5.6% de propionato de sodio en corderos, no reportaron cambios en el peso final.

VI. CONCLUSIÓN

En el presente estudio la suplementación con propionato de calcio no mejoro el peso vivo, ni la condición corporal. Es necesario realizar más estudios en lo que respecta a la duración del tratamiento y dosis utilizadas, así como la utilización de dietas balanceadas en futuras investigaciones.

VII. LITERATURA CITADA

- Ávila-González, R., Manuel Arriaga-Jordán, C., Gertrudis Estrada-Flores, J., & López-González, F. (2022). NUTRITIONAL EVALUATION OF TULE (*Typha latifolia*) IN SHEEP FEEDING IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF MEXICO] Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25, 2022.
- Bertamini, E. F., Bervejillo, I. A. J., & Tamblor, I. A. A. (2014). *Producción ovina: análisis y perspectivas*.
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F., & Perea-Peña, M. (2021). Lamb production and consumption dynamic in Mexico from 1970 to 2019. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 963–982. <https://doi.org/10.15517/AM.V32I3.44473>
- Calderón-Cabrera, J., Santoyo-Cortés, V. H., Martínez-González, E. G., & Palacio-Muñoz, V. H. (2022). Business models for sheep production in the Northeast and center of the State of Mexico. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 13(1), 145–162. <https://doi.org/10.22319/RMCP.V13I1.5816>
- Chávez-Espinoza, M., Cantú-Silva, I., González-Rodríguez, H., & Montañez-Valdez, O. D. (2021). Sistemas de producción de pequeños rumiantes en México y su efecto en la sostenibilidad productiva. *Revista MVZ Cordoba*, 27(1). <https://doi.org/10.21897/RMVZ.2246>

- David Mendoza Martínez, G., Plata Pérez, F. X., Mella, M. R., Mejía Delgadillo, M. A., Rangel, H. L., & Gama, R. B. (2007). *EVALUACIÓN DE ALIMENTOS INTEGRALES PARA EL ENGORDE INTENSIVO DE OVINOS* *Evaluation of Complete Feeds for Intensive Fattening Lambs: Vol. XVII.*
- Díaz-Sánchez, C. C., Jaramillo-Villanueva, J. L., Bustamante-González, Á., Vargas-López, S., Delgado-Alvarado, A., Hernández-Mendo, O., & Casiano-Ventura, M. Á. (2018). Evaluation of the profitability and competitiveness of sheep production systems in the region of Libres, Puebla. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 9(2), 263–277. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4495>
- Flores Hernández, A., Macías Rodríguez, Fco. J., Meza Herrera, C., García Herrera, G., Esquivel Arriaga, O., Ortiz Salazar, J., & Hernández Bautista, C. (2019). Semi-solid fermentation of nopal (*Opuntia* spp) for use as an animal protein supplement. *Revista de Geografía Agrícola*, 63, 87–100. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2019.63.04>
- Abner-Rodríguez. (2013). Sostenibilidad y competitividad de sistemas de producción de pequeños rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 278–283.
- Juan - Arteaga. (2003). La industria ovina en México. Memoria Simposium de Ovinos. SAGARPA, INIFAP. *INIFAP, Fundación Hidalgo PRODUCE, AMCO, FIRA*, 1–9.
- Flores-Santiago, E., Roberto, G. G., Cobos-Peralta, M., Mendoza-Pedrosa, S., de la Fuente, J. A., Cadena-Villegas, S., Díaz-Sánchez, E., & Bárcena-Gama, J. (2022). Productividad y características de la canal de ovinos suplementados con propionato de calcio. *Revista MVZ Cordoba*, 27. <https://doi.org/10.21897/RMVZ.2525>

Jean -Garnier. (2010). Análisis del mercado mundial de la carne de ovino. *Eurocarne*, N° 184. www.intecal.com

Juan - Martínez, Sonia - Castillo, Axel Villalobos, & Javier- Hernández. (2017). Sistemas de Producción con Rumiantes en México. *Ciencia Agropecuaria*, 26, 132–152.

Randy- Jiménez, María, R.-R. C., Luis, C.-P. M., & Fonseca Diana, S. M. (2019). La polarización de los sistemas de producción pecuaria en México. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 4(1), 31–38. <https://orcid.org/0000-0002-2646-3578>,

Hernández - Marín. J. A. (2017). *CONTRIBUTION OF SHEEP BREEDING TO THE LIVESTOCK SECTOR IN MEXICO* (Vol. 10).

Herrera Haro, J. G., Álvarez Fuentes, G., Bárcena Gama, R., & Manuel Núñez Aramburu, J. (2019). Caracterización de los rebaños ovinos en el sur del Distrito Federal. In *México. Acta Universitaria* (Vol. 29). <http://doi.org/10.15174.au.2019.2022>

Hidalgo, H. U., Ortega, C. M. E., Herrera, H. J. G., Ramírez, M. M., & Zetina, C. P. (2018, May). Glicerol Una Alternativa Para La Alimentación De Rumiantes. *Revista Agro Productividad*, 11(5), 124–129.

Kawas, J. (2008). *Producción y Utilización de Bloques Multinutrientes como Complemento de Forrajes de Baja Calidad para Caprinos y Ovinos: La Experiencia en*. <https://www.researchgate.net/publication/237756032>

Macedo, R., & Castellanos, Y. (2004). *Profitability of an intensive tropical ovine production system*.

- Macías-Cruz, U., Gastélum, M. A., Avendaño-Reyes, L., Correa-Calderón, A., Mellado, M., Chay-Canul, A., & Arechiga, C. F. (2018). Variations in the thermoregulatory responses of hair ewes during the summer months in a desert climate. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 9(4), 738–753.
<https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i4.4527>
- Maldonado, J. A., Lorenzo, J., Granados, D., Pablo, R., Domínguez, A., Juan, M., Duarte, I. S., Rodríguez Hernández, K., Antonio, E., & Verdugo, A. (2018). *FINALIZACIÓN DE CORDEROS UTILIZANDO UNA DIETA INTEGRAL* (Vol. 36).
- Martínez-Aispuro, J. A., Sánchez-Torres, M. T., Mendoza-Martínez, G. D., Cordero Mora, J. L., Figueroa-Velasco, J. L., Ayala-Monter, M. A., & Crosby-Galván, M. M. (2019). Addition of calcium propionate to finishing lamb diets. *Veterinaria México OA*, 5(4). <https://doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2018.4.470>
- Martínez-Peña, M., Villagómez-Cortés, J. A., & Mora-Brito, Á. H. (2018). Aprobado: agosto. In *Publicado como ARTÍCULO en Agrociencia* (Vol. 52).
- Mexicana de Administración Agropecuaria México Hernández Cortázar, S. A., Ávila, R., Heredia, V., & Andrade, A. (2014). Revista Mexicana de Agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34, 677–687.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131514003>
- Reinoso, V., & Soto, C. (2019). *Suplementación con vitaminas en ganado de carne en pastoreo. XXXVI.*

- Rodríguez Valverde, L. A., Gallegos Santiago, M. A., Sánchez Pérez, J. N., Rodríguez Millán, J., Molina Gámez, G., Robles, J. C., Vásquez Sarabia, F., Félix Bernal, A., & Dávila Ramos, H. (2023). Sustitución de grano de maíz por precursores glucogénicos en desempeño productivo de ovinos en adaptación. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 31(Suplemento), 269–273. <https://doi.org/10.53588/alpa.310546>
- Rueda P. Gonzalo A. (2019). Metabolitos sanguíneos energéticos y proteicos asociados al estado nutricional en ovejas criollas. *Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Veterinaria y Zootecnia*.
- Segura, L. F. P., & Rangel, H. A. L. (2020). Efecto del propionato de calcio en ovejas gestantes y su impacto en rumen en corderos. *Experiencias Para Lograr La Soberanía Alimentaria y Sustentabilidad*, 131.
- Suárez-Paternina, E., Maza-Angulo, L., Aguayo-Ulloa, L., Vergara-Garay, O., Barragán-Hernández, W., & Bustamante-Yáñez, M. (2020). Effect of supplementation with cottonseed and corn on the productive performance and quality of sheep meat. *Revista U.D.C.A Actualidad and Divulgacion Cientifica*, 23(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1604>
- Valencia Hernández, J. G., & Vélez Álvarez, C. (2022). *Tejidos metodológicos del posconflicto*.
- Montossi, F., San Julián, R., Brito, G., De Los Campos, G., Ganzábal, A., Dighiero, A., ... & Nolla, M. (2003). Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el

contexto de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay. In *Resúmenes del 12 Congreso Mundial de Corriedale*. Montevideo, Uruguay (pp. 74-90).

SIAP. (2022). *Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Ovino*.
https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

Yañez Carrillo, D. (2020). Propuesta de mejoramiento técnico y económico de la unidad productiva ovina La Viñata en Ramos Arizpe, Coahuila.