

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



Administración de Adenosina Trifosfato como fuente de energía y su efecto sobre los parámetros productivos y medidas zométricas en corderos de la raza Dorper

JESSICA CHIMAL MORENO

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2022

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

Administración de Adenosina Trifosfato como fuente de energía y su efecto sobre los parámetros productivos y medidas zoométricas en corderos de la raza Dorper

Por:

JESSICA CHIMAL MORENO

TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



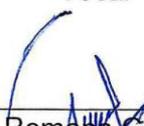
Dr. Oscar Ángel García
Presidente



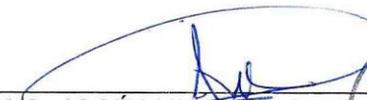
Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino
Vocal



Dr. Ramiro González Avalos
Vocal



Dra. Leticia Romalpa Gaytán Alemán
Vocal Suplente



M.C. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México

Octubre 2022

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

Administración de Adenosina Trifosfato como fuente de energía y su efecto sobre los parámetros productivos y medidas zoométricas en corderos de la raza Dorper

Por:

JESSICA CHIMAL MORENO

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



Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino
Coasesor



Dr. Ramiro González Avalos
Coasesor



M.C. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2022

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por ser mi apoyo en todo momento

A mi asesor de Tesis al Doctor Oscar Ángel García por apoyarme y ser un gran ejemplo.

A mis amigas que a lo largo de toda la carrera me apoyaron incondicionalmente,

DEDICATORIA

A mi madre Ma. Del Carmen Moreno Avalos y mi padre German Chimal Hernández, por todo su amor, esfuerzo y apoyo incondicional que siempre me han brindado

A mi hermana Karla Chimal Moreno y mi hermano Fernando Chimal Moreno, por ser mi inspiración cada día para ser mejor como estudiante y como persona.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	III
INDEICE DE CUADROS Y FIGURAS	IV
RESUMEN.....	V
INTRODUCCIÓN	1
II.- REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1 Historia de la ovinocultura	2
2.2 Importancia de la ovinocultura.....	3
2.3 Requerimientos nutricionales en los ovinos.....	4
2.4. Requerimiento de vitaminas y minerales	5
HIPOTESIS.....	9
OBJETIVO.....	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
IV. RESULTADOS.....	12
V. DISCUSIÓN.....	13
LITERATURA CITADA.....	16

INDEICE DE CUADROS Y FIGURAS

No.	TÍTULO DE FIGURAS	Pág.
1	Cuadro 1. Población de ganado Ovino 2017-2019	4
2	Cuadro 1. Composición química del reconstituyente, suplemento vitamínico y mineral	10
3	Cuadro 2. Medias (\pm EEM) para peso vivo, condición corporal, altura a la cruz, longitud dorsal y circunferencia torácica de hembras ovinas prepúberes de la raza Doper tratadas con un energizante durante 21 días (Latitud norte, 26)	12

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar un posible efecto de la aplicación de Adenosin trifosfato sobre los parámetros de peso vivo, condición corporal, altura a la cruz, circunferencia torácica y longitud dorsal en hembras de la raza Dorper. 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 septiembre y octubre de 2021. Se utilizaron 18 hembras prepubescentes homogéneas en cuanto a peso vivo (PV; 24.7 ± 1.4 kg) y condición corporal (CC; 2.4 ± 0.1 unidades). Un primer grupo hembras (Tratado; n= 9) se administraron 1.5 mL de Adenosin trifosfato (ATP), mientras que un segundo grupo de se le administró 0.5 mL de solución salina fisiológica (Control; n= 9) fueron aplicados cada 7 días por 21 d. El peso vivo, condición corporal, circunferencia torácica y altura a la cruz. No se encontró diferencias para el peso vivo y condición corporal, al igual que para la circunferencia torácica en el grupo tratado ($P > 0.05$). Mientras que la altura a la cruz de las hembras del grupo tratado fue mayor al final de los tratamientos ($P \leq 0.05$). Por otro lado, la longitud dorsal no mostro diferencias significativas para el grupo tratado.

De la misma manera la circunferencia torácica y la altura a la cruz no mostraron diferencias ($P > 0.05$)

Palabras clave: Adenosina, Trifosfato, Ovinocultura, Corderos, Raza dorper

INTRODUCCIÓN

La domesticación de las ovejas influyo en una diversificación de tal manera que actualmente pueden adaptarse con gran facilidad a diversos ambientes, mutaciones, selección intensa, así como también diferentes propósitos implementados por el hombre (Según la FAO (2015) existían en el mundo aproximadamente 1,400 razas de ovejas, de las cuales, el 83% corresponde a razas específicas de una región (FAO, 2015; Meadows, 2014). Históricamente el ovino ofrece satisfactoriamente beneficios a la humanidad desde tiempos remotos, gracias a múltiples usos que nos han brindado, estos son su carne y leche además de sus pieles y fibras, estos han sido de gran aporte para alimentarse calzar y vestir usar. Los subproductos como grasas y excretas se utilizan en fertilizantes, jabones, champús, etc.. Generando trabajo y riquezas, hasta nuestros días (Molina, 2005).

La ovinocultura es una actividad zootécnica que se encarga del estudio y la crianza de ovinos. Según Scherf y Pilling (2015), se estiman que existen a nivel mundial un rebaño de 1,173 millones de ovinos, que satisface un consumo per cápita de 2.5 kg (Morris et al., 2017), siendo, las principales zonas de producción, Europa, Asia, América del Sur, Australia y Nueva Zelanda. En México, existía hasta 2011 un total de 8.7 millones de cabezas (Hernández et al., 2011), y una producción de 55,605 toneladas de carne en 2017 (SIAP, 2017). Nutrición, manejo de rebaños y sanidad son actuales desafíos con los que productores deben lidiar. (FAO, 2001).

El valor de ovinos y caprinos en países en desarrollo es significativo por su aguante a condiciones climáticas desfavorables, así como su capacidad para recurrir a un pasto escaso y sostenerse en entornos marginales (Peña, 2020).

La eficacia en las explotaciones ganaderas es fundamental para aumentar la eficiencia reproductiva y productiva en los diferentes sistemas de producción animal (Almeida et al., 2007). Uno de los puntos más importantes económicamente vistos es el de la fertilidad y conseguir altos índices de gestación en periodos cortos. Sin embargo, esto no ocurre si la habilidad de reproducción del macho o de la hembra se ve afectada (Almeida et al., 2007; Sing et al., 2018).

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Historia de la ovinocultura

Hace aproximadamente 9,000-11,000 años se llevó a cabo la domesticación de la ovejas (*Ovis aries*) (Zeder *et al.*, 2008; Meadows, 2014). Las ovejas enseguida de haber sido domesticadas sufrieron diversas adaptaciones al ambiente mutaciones y selección intensa hacia diversos propósitos efectuadas por el hombre. Según la FAO (2015) 1,400 razas de ovejas son aproximadamente las existentes en el mundo de las cuales 83% pertenece a regiones concretas. En el mundo existían aproximadamente 1,400 razas de ovejas, de ellas, el 83% corresponde a razas específicas de una región (FAO, 2015; Meadows, 2014). Al igual que otras especies las ovejas no fueron la excepción y fueron trasladadas por poblaciones humanas a lo largo de Europa siguiendo el trayecto del río Danubio y a través de las costas del mar Mediterráneo (Bogucki, 1996; Cymbron *et al.*, 2005). Hace 4,400 años ocurrió la efusión de animales procedentes de Europa (Jing *et al.*, 2008). Existen evidencias arqueológicas que mencionan un establecimiento tardío de aproximadamente 3,700 años de las ovejas en el oeste de África (Muigai y Hanotte, 2013). Las ovejas de pelo cobraron importancia en 1530, momento en el cual ocurrió un flujo significativo de los esclavos traídos del oeste africano. Pues su principal alimentación era obtenida de estos animales (Wilson, 1991).

En México, se reporta la introducción de ovejas a la península de Yucatán desde Cuba entre 1930 y 1940 (Valencia y González-Padilla, 1983; Montalvo *et al.*, 2009). Sin embargo, algunos autores sugieren que su introducción pudo tener lugar incluso en el siglo XIX, cuando ya existían animales con características fenotípicas muy similares (Berruecos, 1975; Mason, 1980). Debido a la larga distancia entre la Península de Yucatán y Cuba, ciudadanos cubanos y mexicanos han huido continuamente en ambas direcciones durante los últimos siglos (Martín, 2005).

La primera descripción fenotípica indicó que los ovinos adultos pesaban aproximadamente 50 kg para los machos y de 30 a 40 kg para las hembras, y la altura a la cruz oscilaba entre 64 y 78,6 cm para los machos y entre 59 y 66,8 cm para las hembras. Los colores que aparecen pueden ser sólidos, de rojo a blanco o moteados y, a veces, tienen manchas negras. También se menciona la presencia de fibras de lana y la ausencia de cuernos (Ruz, 1963; Ruz, 1966; Berruecos *et al.*, 1975).

2.2 Importancia de la ovinocultura

Presentar buenas perspectivas de crecimiento, así como mejores tasas de rentabilidad en las actividades económicas agropecuarias forma parte de la actividad que realiza la ovinocultura (Cuéllar-Ordáz *et al.*, 2012).

El producto más distinguido en la ganadería ovina es la carne destinada al consumo humano, que forma una parte importante de la dieta cárnica en diversas regiones del mundo, gracias al aporte de nutrientes valiosos para la salud, como proteínas, vitaminas, minerales y oligoelementos . esencial para el crecimiento y el desarrollo. Sin embargo, ha habido algunos cambios en la producción mundial de carne de ovino en los últimos años.). En 2014 se registraron cerca de 1.209 millones de ovejas, con 549 millones en Asia (549 millones), 340 millones en África (340 millones), 130 millones en Europa y 102 millones en Oceanía (102 millones de cabezas) y Estados Unidos (87 millones de cabezas). Ese año, China proporcionó la mayor cantidad de ovejas del mundo (202 millones) y ocupó el primer lugar con el 16,7 % de la distribución mundial de ovejas, mientras que México tuvo la mayor distribución de ovejas del mundo. 2010). Los estados de Hidalgo, San Luís Potosí, Puebla, Veracruz y México son los principales productores de ovinos a nivel nacional. Sin embargo, este último es el mayor productor. Estos estados incorporados representan el 56% del total nacional. Los sistemas de producción de México difieren por las características de cada región, la disponibilidad de recursos y las costumbres o tradiciones. Estos sistemas van desde sistemas de alta tecnología que albergan animales únicamente en un piso elevado hasta sistemas que son completamente espaciosos y no utilizan tecnología básica (Partida *et al.*, 2013). Patida *et al.* (2013) encontraron que existen 53 000 establecimientos de cría de ovinos registrados en México, el mayor número (53 %) en la zona central del país, 24 % en el sureste y 23 % en el norte. La región central se enfoca a la producción de razas de carne y lana. La región sur-sureste se dedica a la producción de carne, incluyendo variedades usadas para lana, y lana artesanal de animales criollos de Oaxaca y Chiapas. La región del norte alguna vez fue productora de lana, pero los principales productores ahora se especializan en variedades con interés en el pelo.

Se redujo el número de unidades productivas de tecnología de crianza ovina en 66.476 animales, que fueron destinados a la producción de carne y lana en pequeños rebaños en pastoreo con cabras en las Zonas Norte, Cinco y Sudeste. (Moreira *et al.* 2012).

Cuadro1. Población de ganado Ovino 2017-2019.

Cuadro1. Población de ganado Ovino 2017-2019.

Estado/Delegación	2017	2018	2019
Coahuila	118,870	104,555	78,996
Región Lagunera	5,036	7,223	11,312
Laguna Coahuila	3,613	4,010	4,263

A nivel nacional, el Estado de México concentra el 30% del inventario, seguido de Hidalgo con el 25% y Veracruz con el 15%. Las ovejas también se consideran una excelente opción para la cría en regiones áridas, ya que se adaptan fácilmente a estas condiciones (AGRO, 2017).

2.3 Requerimientos nutricionales en los ovinos.

La nutrición compromete significativamente el desempeño reproductivo del rebaño de ovejas, por lo tanto, una nutrición adecuada es una condición básica para la eficiencia en la reproducción animal, considerando que una mala condición corporal resulta en bajo rendimiento (Trindade, 2022).

Un manejo adecuado de los alimentos permite mejorar la eficiencia reproductiva y producción de ovejas incluso con el largo período de sequía. Sin importar de la raza o grupo genético, el criador debe prestar especial atención a los que son para aumentar la productividad y mejorar la calidad del producto (SOUSA et al., 2018).

Además de energía, proteínas y minerales, hay vitaminas, entre ellas A, D, E, B, K y C. Los rumiantes adultos consumen vitaminas hidrosolubles (B y C) de manera sustancialmente independiente de la necesidad de Sin embargo, la síntesis de vitamina B12 requiere un aporte adecuado de ciertos minerales. De las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), solo los microorganismos ruminales pueden sintetizar vitamina K, y las vitaminas A, D y E se encuentran en la dieta. La ingesta dietética de vitamina A puede ser importante durante sequías prolongadas (6 meses o más) y las reservas hepáticas de retinol del animal no logran suplir el déficit. La deficiencia de vitamina A causa discapacidad visual, afecta la actividad del epitelio gonadal y afecta la reproducción en ovejas (Romero y Bravo, 2012).

Los pastos y el heno verde son fuentes excelentes de casi todas las vitaminas (principalmente las vitaminas A, E y K), al igual que la alfalfa y el heno verde. Además, se pueden dar vitaminas y minerales a los animales en momentos críticos, como vitaminas antes del parto, sales minerales antes y durante el cubrimiento, etc. La vitamina D se sintetiza en la piel cuando los animales están expuestos a suficiente luz solar. En el caso del cobalto (Co), este es un mineral esencial para la síntesis de vitamina B12 por parte de los microorganismos en el rumen. La deficiencia de cobalto se manifiesta como deficiencia de vitamina B12. Esto provoca la interrupción del metabolismo energético en los animales jóvenes, lo que lleva a un crecimiento reducido.

2.4. Requerimiento de vitaminas y minerales

2.4.1 Vitamina B12

La vitamina B12, también nombrada como Cobalamina o Cianocobalamina, es una vitamina del complejo B, hidrosoluble de gran valor para la formación de glóbulos rojos en nuestra sangre o síntesis de hemoglobina como función principal. Una de sus funciones es interferir en el metabolismo de los nutrientes y en el buen funcionamiento del sistema inmune. De ahí la importancia de mantener los niveles adecuados de dicha vitamina. (Barker, 1975).

2.4.2 Fosforo

El P al igual que el Ca, es uno de los componentes del hueso, actuando en su flexibilidad, resistencia y sostén del organismo de igual manera compone funciones tales como mantenimiento de energía nerviosa, intelectual y sexual.

El fosforo participa en el metabolismo de carbohidratos, también es de gran importancia en la utilización de energía de los alimentos de igual forma es precisa en el proceso de oxidación de glucosa y producción de energía (fosfocreatina, ATP, etc.) del mismo modo contribuye en la absorción de la glucosa en el intestino y su reabsorción en los riñones
Villanueva, M. G. J. Nutrición del ganado: Fósforo.

Está involucrado en el desarrollo de sistemas enzimáticos, metabolismo de proteínas y aparato muscular. Forma parte del músculo, interviene en su metabolismo y estimula el tono muscular.

Ayuda a regular el equilibrio ácido-base (amortiguador del pH) en la sangre.

Forma parte de las núcleo proteínas celulares como el ADN y el RNA y está presente en casi todas las células de un organismo como componente de la pared celular y es responsable de la libido, la fertilidad, el peso al nacer, la viabilidad del producto, la ganancia diaria, la transformación alimenticia y general. desarrollo físico (Godoy et al, 2004)

2.4.3 Selenio

El selenio (Se) es un oligoelemento que se encuentra en forma de compuestos inorgánicos, como el selenito. Este mineral produce beneficios para la salud porque forma un componente importante de la glutatión peroxidasa (GSH-Px), enzima encargada de proteger al organismo de los agentes oxidantes. Además, el selenio tiene efectos positivos sobre la función inmunológica. (Vinchira, 2010).

El selenio es un oligoelemento esencial para los seres humanos, los animales y ciertas plantas inferiores. El selenio ejerce a través de las selenoproteínas sus funciones biológicas: defensa contra el estrés oxidativo, mantenimiento del estado redox celular, la señalización redox e interviene en el metabolismo de la hormona tiroidea (Vinchira, 2010).

Además, las selenoproteínas participan en la defensa antioxidante (glutatión peroxidasa), formación de hormonas tiroideas, síntesis de ADN, fertilidad y reproducción (Gomes de Figueredo, 2013).

2.4.4 Magnesio

El magnesio (magnesio del latín), símbolo Mg, es un elemento mineral de color blanco plateado. Como componente del hueso, es necesario para el desarrollo normal del esqueleto. Muy importante para el aprovechamiento de energía.. Es esencial para la función orgánica porque está involucrada en más de 300 sistemas enzimáticos involucrados en importantes procesos metabólicos en el cuerpo. Se ingiere con los alimentos, los principales sitios de absorción son el rumen y el estómago, y pequeñas cantidades pueden absorberse pasivamente en el tracto intestinal a través de sistemas de absorción activos y pasivos (González, et al., 1992).

2.4.5 Vitamina B1

La forma activa de la vitamina B1 es el difosfato de tiamina (DPT) o pirofosfato de tiamina (PPT), que se sintetiza a partir de tiamina libre, ATP y magnesio bajo la influencia de la pirofosfato de tiamina quinasa. De esta forma, participa en importantes funciones intracelulares, como cofactores enzimáticos en reacciones metabólicas clave. Entre ellos, la reacción de descarboxilación oxidativa del piruvato (un metabolito de la descomposición de la glucosa en la vía glucolítica) es la principal fuente de acetil-CoA y el comienzo del ciclo de Krebs. así como la descarboxilación oxidativa del alfa-cetoglutarato, metabolito intermedio del ciclo de Krebs, vía metabólica involucrada en la respiración celular, proceso que garantiza la producción de ATP (energía metabólicamente útil) y así se incorpora a todas las células. las células realizan diferentes funciones en nuestro cuerpo (Falcon et al, 2013)

2.4.6 Potasio

El potasio es un elemento químico muy común en la tierra. Este es el séptimo mineral más común del que se derivan muchas sales multipropósito.

El potasio tiene funciones fundamentales en muchos órganos del cuerpo. Participa en el proceso de formación y reabsorción de los huesos, así como también conforma un rol importante en equilibrio del agua corporal. De igual manera tiene funciones claves en diferentes procesos metabólicos. Mantiene la estabilidad de las membranas celulares. También Participa en la obtención de energía celular, asimismo ayuda en la formación de

2.5 Requerimientos de energía

Los suplementos minerales deben identificarse teniendo en cuenta el perfil de minerales en cada dieta local. La suplementación con proteínas de dietas de baja calidad y bajas en proteínas generalmente mejora el consumo de alimento y el rendimiento animal. Sin embargo, no se recomiendan las estrategias de recarga de combustible debido a las interacciones con factores dietéticos como: B. Niveles de proteína requeridos para cumplir con los requerimientos de N del rumen, cantidad de proteína no degradable (derivación del rumen), efectividad de la suplementación, pH ruminal evaluado, cantidad y frecuencia de la suplementación, forma física de

la suplementación y suplementos de tipo carbohidrato (azúcar, almidón , o fibra de fermentación rápida) constituyen (Kawas, 2008).

2.5.1 ATP

El ATP es el donante directo de energía más importante en los sistemas biológicos. En una célula típica, las moléculas de ATP se agotan en el primer minuto de transporte activo, la amplificación de señales y los procesos de biosíntesis pueden ocurrir sólo si el ATP se regenera continuamente (Galindo,2006)

HIPOTESIS

La administración de Adenosin Trifosfato aumentará el peso y condición corporal y niveles de glucosa en corderos de la raza Dorper.

OBJETIVO

Evaluar el peso, condición corporal y medidas zométricas en corderos tratados con adenosín trifosfato

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) con número de referencia de aprobación institucional UAAAN-UL/38111-425501002-2706.

3.1 Localización del 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 septiembre y octubre de 2021. 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 18 hembras de la raza Dorper de 4 a 5 meses de edad. Las hembras fueron divididas en dos grupos homogéneos en cuanto a peso vivo y condición corporal. Un primer grupo hembras (Tratado; n= 9) se administraron 1.5 mL de Adenosin trifosfato (ATP), mientras que un segundo grupo de se le administró 0.5 mL de solución salina fisiológica (Control; n= 9) fueron aplicados cada 7 días por 21 d.

Cuadro 1. Composición química del reconstituyente, suplemento vitamínico y mineral

Fórmula Cualicuantitativa	
Cada 100 ml de Energizante Vitamínico contiene:	
ATP (Adenosina trifosfato)	300 mg
Selenito de Sodio anhidro	70 mg
Aspartato de Magnesio	2.000 mg
Aspartato de Potasio	1.500 mg
Vitamina B1	3.000 mg
Vitamina B12	30 mg
Excipientes c.s.p.	100 ml

3.2 Peso vivo y condición corporal

A lo largo del estudio, tanto el peso vivo (PV) como la condición corporal (CC) se midieron cada 7 días. El PV fue medido por la mañana, antes de que las hembras fueran alimentadas, 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.

3.3 Perímetro torácico y altura a la cruz

Altura a la cruz (AC), se midió de la distancia desde el punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo (escuadra ajustable, cm.).

Perímetro torácico (PT), se midió el contorno alrededor del tórax, debiendo pasar por el hueco subesternal y la apófisis dorsal de la 5ª vértebra dorsal (cinta flexible, cm.).

IV. RESULTADOS

En el cuadro 2. Se muestran los resultados para peso vivo, condición corporal, circunferencia torácica y altura a la cruz. No se encontró diferencias para el peso vivo y condición corporal, al igual que para la circunferencia torácica en el grupo tratado ($P>0.05$). Mientras que la altura a la cruz de las hembras del grupo tratado fue mayor al final de los tratamientos ($P\leq 0.05$). Por otro lado, la longitud corporal no mostro diferencias significativas para el grupo tratado.

Cuadro 2. Medias (\pm EEM) para peso vivo, condición corporal, altura a la cruz, longitud dorsal y circunferencia torácica de hembras ovinas prepúberes de la raza Doper tratadas con un energizante durante 21 días (Latitud norte, 26)

Grupos	Inicio		Final	
	Tratado	Control	Tratado	Control
Peso vivo (kg)	24.7 \pm 1.1 ^a	24.6 \pm 1.7	25.2 \pm 1.0 ^a	24.4 \pm 1.7
Condición corporal (1-5)	2.4 \pm 0.1 ^a	2.4 \pm 0.1	24.4 \pm 0.0 ^a	2.5 \pm 0.1
Altura a la cruz (cm)	52.8 \pm 0.5 ^a	51.8 \pm 1.2	55.7 \pm 0.8 ^a	52.0 \pm 1.3 ^b
Longitud dorsal (cm)	55.7 \pm 1.9 ^a	55.2 \pm 2.8	55.6 \pm 1.6 ^a	54.2 \pm 1.7
Circunferencia torácica (cm)	63.3 \pm 3.0 ^a	67.4 \pm 2.2	64.7 \pm 1.2 ^a	65.1 \pm 2.3

V. DISCUSIÓN

En este estudio el tratamiento por 21 días con un reconstituyente, suplemento vitamínico, mineral y ATP en las hembras ovinas prepúbures de la raza Dorper no mejoró el peso vivo, ni la condición corporal, al igual que la circunferencia torácica. Estos resultados son similares a los encontrados por Paye, 2022 que demuestran que el uso de un suplemento vitamínico y mineral combinado con ATP no mejoró que el peso vivo y condición corporal en ovinos tratados con un suplemento vitamínico.

Estos resultados son similares, a los encontrados en novillas mestizas suplementadas con minerales inyectables, donde no se mejoró la ganancia diaria de peso vivo, medidas corporales e índices zoométricos (Rodríguez-Campos et al., 2020). Lo anterior, pudo deberse a que los animales experimentales utilizados en nuestro estudio recibían una dieta que cubría sus requerimientos de minerales, lo cual pudo haber influido sobre los resultados obtenidos, debido a que estos animales estaban en bajo condiciones intensivas y eran alimentados con henos de alfalfa. En efecto, estudios realizados con rumiantes bajo condiciones de pastoreo, en pasturas deficientes en minerales, han encontrado beneficios de la provisión de minerales en la producción y la reproducción de bovinos de carne y de leche (McDowell y Arthington 2005). En el mismo sentido, resultados encontrados por Grace y Knowles, (2012), mencionan que los suplementos minerales inyectables o parenterales son recomendados en casos de deficiencia clínica de algún mineral (Grace y Knowles 2012), y se utilizan para proveer minerales escasos o difíciles de absorber a partir de la dieta, con el fin de generar respuestas metabólicas específicas en condiciones de estrés fisiológico (Genther y Hansen 2014). Por otro, lado se conoce que los ovinos suplementados con una dieta balanceada y tratados con suplemento vitamínico y mineral tuvieron un aumento en el consumo de algunos minerales. Además, la suplementación mineral es clave en la nutrición del ganado en desarrollo, pues permite satisfacer los requerimientos de los animales para sostener el nivel productivo deseado siempre y cuando el aporte sea insuficiente de minerales (Grace y Knowles 2012). Sin embargo, contrario a nuestros resultados las suplementaciones vitamínicas en Alpacas mostraron diferencias significativas respecto al aumento del peso vivo y condición corporal. En efecto, se conoce que el Se provoca un efecto positivo debido a que permite un adecuado funcionamiento de las selenoproteínas, ya que estas proteínas incluyen a la enzima

antioxidante glutatión peroxidasa (Quisirumbay-Gaibor et al, 2020), las cuales juegan un papel importante a nivel celular en la distribución de los nutrientes ingeridos a través del alimento hacia el depósito tisular y la consecuente ganancia de peso (Oblitas et al., 2000; Monroy, 2017). Lo anterior, se ve reflejado en la producción y reproducción, siempre y cuando sean utilizados en animales bajo condiciones de pastoreo, donde las pasturas son deficientes en minerales (McDowell y Arthington 2005).

En cuanto a los resultados de medidas zoométricas, la altura a la cruz en el grupo tratado mostro una mayor altura ($P>0.05$). Sin embargo, el largo del cuerpo y circunferencia torácica no mostro diferencias estadísticas. Cabe mencionar, que las mediciones zoométricas evalúan caracteres morfoestructurales de los animales (alturas, anchuras, largos, diámetros, que nos permiten conocer la conformación corporal de los animales y predecir sus capacidades productivas (Sierra 2009. Diversos autores han asociado este tipo de medidas con variables de rendimiento cárnico (Clarke et al. 2009a; 2009b; Conroy et al. 2009; Alonso et al. 2013; De-Paula et al. 2013; Pogorzelska-Przybyłek et al. 2014). Respecto a los resultados encontrados en nuestro estudio, en cuanto a la altura a la cruz de los animales tratados, cabe mencionar que hay pocos estudios que demuestran un efecto positivo de la suplementación con minerales sobre las medidas zoométricas. En efecto, estudios han demostrado que las estrategias de nutrición mineral no tienen un efecto en sobre estas características. Lo que está de acuerdo con Esser et al. (2009), que no observaron diferencias en peso vivo, altura de la grupa, ancho de la cadera, largo del cuerpo, circunferencia torácica, circunferencia de los metacarpos y área pélvica al proveer fósforo a un grupo de novillas lecheras. Es probable que otros factores que pudieron haber influido en nuestro resultado, como puede ser la dosis y duración de los tratamientos, la alimentación y manejo de los animales.

CONCLUSIÓN

La aplicación de Adenosin trifosfato no tuvo efecto sobre el peso vivo, condición corporal, circunferencia torácica y largo del cuerpo en hembras ovinas de la raza Dorper, sin embargo, la altura a la cruz fue mayor las hembras tratadas.

LITERATURA CITADA

- Wildeus, S. 1997. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. *Journal of Animal Science*. 75:630–640.
- Zeder, M.A. 2008. Domestication and early agricultura in the Mediterranean basin: origins diffusion, and impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105:11597–11604.
- Bogucki, P. 1996. The spread and early farming in Europe. *American Scientist*. 84:242–253.
- Jing, Y., Han, J., Blench, R. 2008. Livestock in ancient China: an archaeozoological perspective. In: Sánchez-Mazas, A., Blench, R., Ross, M.D., Peiros, I., Lin, M. (eds). *Past migrations in East Africa: matching archaeology, linguistics and genetics*. Taylor and Francis. London. 427–442.
- Muigai, A.W.T., Hanotte, O. 2013. The origin of African sheep: archaeological and genetic perspective. *African Archaeological Review*. 30:39–50.
- Wilson, R.T. 1991. Small ruminant production and the small ruminant resource in tropical Africa. *Animal production and health paper No. 88*. Rome: FAO.
- Valencia, Z.M., González, P.E. 1983. Pelibuey sheep in Mexico. En: Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E. (eds). *Hair sheep of western Africa and the Americas. A genetic resource for the tropics*. Westview Press, Inc. Colorado. USA: 55–73.
- Berruecos, V.J.M. 1975. Algunos aspectos sobre la cría del borrego Tabasco. *Memorias de la XIV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Secretaría de Agricultura y Ganadería*.
- Martín, Q.M. 2005. Migración Cuba-México. Centro de Estudios de Migraciones Internacionales. La Habana, Cuba. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/cuba/cemi/migcumx.pdf>. Fecha de consulta: noviembre de 2016.
- Ruz, J.G. 1966. Estudio del ovino tropical “Peligüey” del sureste de México y sus cruizas con ovinos Merino. Tesis profesional. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Mexico
- Romualdo, J.G., Sierra, A.C., Ortiz, J.R., Hernández, J.S. 2004. Caracterización morfométrica del ovino Pelibuey local en Yucatán, México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 12 (Supp. 1):26–31.
- Aguilar-Martínez, Cecilio Ubaldo; Berruecos-Villalobos, José Manuel; Espinoza-Gutiérrez, Bertha; Segura-Correa, José Candelario; Valencia-Méndez, Javier; Roldán-Roldán, Antonio ORIGEN, HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA OVEJA PELIBUEY EN MÉXICO *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 20, núm. 3, septiembre-diciembre, 2017, pp. 429-439 Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México. Redalyc.
- Segura, J.C., Sarmiento, L., Rojas, O. 1996. Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research*. 1996.21:57–62.
- Arroyo, L.J., Gallegos-Sánchez, J., Villa-Godoy, A., Berruecos, J.M., Perera, G., Valencia, J. 2007. Reproductive activity of Pelibuey and Suffolk ewes at 19° north latitude. *Animal Reproduction Science*. 102:24–30.
- González, A., Murphy, B, D., Foote, W. C., Ortega, E. 1992. Circannual estrous variation and ovulation rate in Pelibuey ewes. *Small Ruminant Research*. 8:223-225.
- Brann DW, Mahesh VB. Excitatory amino acids: evidence for a role in the control of reproduction and anterior pituitary hormone secretion. *Endocr Rev* 1997; 18:678e700.
- Meza-Herrera CA. Puberty, kisspeptin, and glutamate: a ceaseless Golden braid. In: Benhardt LV, editor. *Advances in medicine and biology*. New York: Nova Science Publishers Inc; 2012. p. 97e124.
- Dominguez JM. A role for preoptic glutamate in the regulation of male reproductive behavior. *Neuroscientist* 2009;15:11e9.

- Dominguez JM. A role for preoptic glutamate in the regulation of male reproductive behavior. *Neuroscientist* 2009;15:11e9.
- Dominguez JM, Gil M, Hull EM. Preoptic Glutamate Facilitates Male Sex Behavior. *J Neurosci* 2006;26:1699e703.
- Dhandapani KM, Brann DW. The role of glutamate and nitric oxide in the reproductive neuroendocrine system. *Biochem Cell Biol* 2000;78:165e79.
- YATOO, M.; SAXENA, A.; DEEPA, P.; HABEAB, B.; DEVI, S.; JATAV, R.; DIMRI, U. 2013. Role Of Trace Elements In Animals: A Review. *Veterinarian World* 6:963-967.
- La ovinocultura en México - 2000 *Agro Revista Industrial del Campo*, 2017 (CONSULTA 02/03/2021).
- Romero, O., & Bravo, S. (2012). Alimentación y nutrición en los ovinos. *Boletín INIA-Instituto de Investigaciones Agropecuarias*.
- Clagett-Dame, M., & DeLuca, H. F. (2002). The role of vitamin A in mammalian reproduction and embryonic development. *Annual review of nutrition*, 22(1), 347-381.
- Bellido, C. M., Fernández, E. L., López, J. A., Simón, P. H., & Padial, L. R. (2003). Etiología y fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. *Monocardio*, 3, 141-160.
- [Age-associated expression of vitamin D receptor and vitamin D-metabolizing enzymes in the male reproductive tract and sperm of Hu sheep. *Animal reproduction science*, 190, 27-38.](#)
- [Martínez, M. E., & Carvajal, A. \(2018\). Importancia de la alimentación en la eficiencia reproductiva de hembras ovinas. *Informativo INIA Remehue*.](#)
- Stryer L. *Metabolism: basic concepts and design*. In Stryer L, ed. *Biochemistry*. New York: Freeman; 1998. p. 443-62.
- Godoy, S., & Chicco, C. F. (2004). Fuentes alternativas de fósforo en la alimentación de ovinos. *Interciencia*, 29(1), 33-38.
- Villanueva, M. G. J. *Nutrición del ganado: Fósforo*.
- González, H., Borquez, E., Espejo, S., & Roman Alemany, O. (1992). Fisiología del metabolismo del magnesio. *Bol. Hosp. San Juan de Dios*, 349-51.
- Madrigal, S. R., CONTRERAS, E., TORRES, M., & HERNÁNDEZ, G. (2010). De la bioenergética a la bioquímica del ATP. *Contacto S*, 77, 39-45.
- Madrigal, S. R., CONTRERAS, E., TORRES, M., & HERNÁNDEZ, G. (2010). De la bioenergética a la bioquímica del ATP. *Contacto S*, 77, 39-45.
- Falcón, L. D. L. C. F., González, G. G., Banderas, I. M. C., Betancourt, Y. F., & Savón, A. F. (2013). Algunas consideraciones acerca de la tiamina o vitamina B1. *Revista Información Científica*, 81(5).
- González, O. ¿Qué es el potasio?.
- Kawas, J. R. (2008). Producción y utilización de bloques multinutrientes como complemento de forrajes de baja calidad para caprinos y ovinos: la experiencia en regiones semiáridas. *Tecnología y Ciencia Agropecuaria*, 2(3), 63-69p.
- Galindo, F., & Flores, A. (2006). De la energética a la neurotransmisión: el adenosín trifosfato y sus receptores. *Rev. Neurol*, 43(11), 667-677.
- Vinchira, J. E., & Muñoz-Ramírez, A. P. (2010). Selenio: nutriente objetivo para mejorar la composición nutricional del pescado cultivado. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 57(1), 59-75.