



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

---

---



**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CORDEROS TRATADOS CON PROMOTORES DE  
CRECIMIENTO BAJO ENGORDA INTENSIVA EN EL TRÓPICO HÚMEDO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTAN**

**E.M.V.Z. DAVID DE JESÚS SÁNCHEZ ROMERO**

**E.M.V.Z. RAMSES CERVANTES HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR**

**DR. CARLOS LUNA PALOMERA**

**VILLAHERMOSA, TABASCO. MARZO DE 2023**



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División Académica de  
Ciencias Agropecuarias

Coordinación de Estudios  
Terminales



Asunto: Autorización de impresión  
de Trabajo Recepcional.  
Fecha: 10 de febrero de 2023.

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y  
TITULACIÓN DE LA UJAT.  
P R E S E N T E

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted que con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (la) **C. David de Jesús Sánchez Romero**, con **matrícula 172C24275**, egresado(a) de la Licenciatura de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis**, titulado: **"DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CORDEROS TRATADOS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO BAJO ENGORDA INTENSIVA EN EL TROPICO HÚMEDO"**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

M.V.Z. JORGE ALFREDO THOMAS TELLEZ  
DIRECTOR



DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIRECCIÓN

C.C.P. Archivo.

Km 25, Carret. Villahermosa-Teapa  
Ra. La Huasteca, 2ª Sección, 86298, Centro, Tabasco, México  
Tel. (+52 993) 3581500 ext. 6614  
Correo electrónico: [terminales.daca@uiat.mx](mailto:terminales.daca@uiat.mx)

[www.ujat.mx](http://www.ujat.mx)



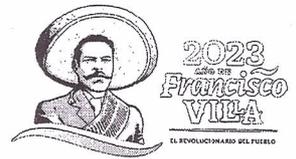
UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División Académica de  
Ciencias Agropecuarias

Coordinación de Estudios  
Terminales



**Asunto:** Autorización de impresión  
de Trabajo Recepcional.  
**Fecha:** 10 de febrero de 2023.

**LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y  
TITULACIÓN DE LA UJAT.  
P R E S E N T E**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted que con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (la) **C. Ramses Cervantes Hernández**, con **matrícula 172C24051**, egresado(a) de la Licenciatura de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis**, titulado: **"DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CORDEROS TRATADOS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO BAJO ENGORDA INTENSIVA EN EL TROPICO HÚMEDO"**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**

**M.V.Z. JORGE ALFREDO THOMAS TELLEZ  
D I R E C T O R**

**U.J.A.T.**



**DIVISION ACADÉMICA DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIRECCIÓN**

C.C.P. Archivo.

Km 25, Carret. Villahermosa-Teapa  
Ra. La Huasteca, 2ª Sección, 86298, Centro, Tabasco, México  
Tel. (+52 993) 3581500 ext. 6614  
Correo electrónico: [terminales.daca@ujat.mx](mailto:terminales.daca@ujat.mx)

[www.ujat.mx](http://www.ujat.mx)

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Los que suscriben, autorizan por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, para que utilice tanto física como digitalmente el trabajo Recepcional en la modalidad de tesis. denominado: **"DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CORDEROS TRATADOS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO BAJO ENGORDA INTENSIVA EN EL TRÓPICO HÚMEDO"**; de la cual somos autores y titulares de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco del Trabajo Recepcional antes mencionado, será únicamente y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro. Autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitada para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID), y cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes mencionado, liberamos a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco en el mes de marzo del año 2023

Autorizo



\_\_\_\_\_  
Ramses Cervantes Hernández

172C24051

Autorizo



\_\_\_\_\_  
David de Jesús Sánchez Romero

172C24275

## DEDICATORIA

### **A mis padres:**

Lic. Paula Verónica Romero Hernández y Ing. Ramiro Sánchez Romero por a ver creído en mí incondicionalmente durante mis años y por siempre creer y ayudarme a cumplir cada uno de mis sueños y metas es por eso que con mucho cariño les dedico mis logros hoy también son suyos.

### **A mi hermano:**

José Alberto Sánchez Romero por apoyarme siempre a verme apoyado durante mis años de estudio y siempre ayudarme sin esperar nada a cambio.

### **A mis tíos(a):**

Por siempre impulsarme a seguir adelante y nunca dudar de mis objetivos y por siempre estar para mí en los momentos más difíciles de mi vida.

### **A mi primo:**

Cristian Aaron López Romero que aun que ya no te encuentras con nosotros eres y serás siempre para mí un ejemplo de calidad ser humano y por las veces que me apoyaste de manera incondicional te estaré siempre agradecido.

**David de Jesús Sánchez Romero**

## **Dedicatoria:**

**A mis padres:** A ustedes les debo todo lo que soy, sin ustedes no hubiera llegado hasta acá y no hubiera logrado mi formación académica. Los admiro por sus ganas de salir siempre adelante, porque no se dejan derrumbar por los obstáculos de la vida y por su compromiso.

**A mi hermana:** Por estar siempre presente, acompañándome para poderme realizarme, seguir siempre adelante y de frente.

**A mi pareja:** a mi pareja por entenderme en todo, gracias a ella porque en todo momento fue un apoyo incondicional en mi vida, me tendió la mano para levantarme todo momento.

**A mi familia:** A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

**Ramses Cervantes Hernández**

## **Agradecimiento.**

**A dios:** Por la vida, por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo. por haberme permitido vivir hasta este día, haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

**A mis Padres:** A mis padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar la carrera, por su esfuerzo, dedicación y entera confianza; por haberme forjado por la persona que soy hoy en día; muchos de las cosas que he logrado se las debo a ellos, en donde incluyo este. Me formaron con reglas, pero al mismo tiempo con ciertas libertades y siempre me motivaron para que pudiera alcanzar mis sueños; gracias por siempre confiar en mí, creer en mí y en mis expectativas, A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

**A mi familia:** que han sido el principal apoyo en momentos de flaqueza y debilidad ya que con sus consejos, enseñanzas y tolerancia me han brindado ese respaldo incondicional para culminar esta etapa de mi vida.

**A mis maestros:** Por las enseñanzas brindadas por todos y cada uno de mis maestros a lo largo de toda mi formación académica, de todos me llevo algo muy especial y sé que lo aprendido jamás lo olvidaré.

**Ramses Cervantes Hernández**

## **Agradecimientos**

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por ser mi alma mater

A la división Académica de Ciencias Agropecuarias, que me brindo los conocimientos para ser un buen Médico Veterinario

A mi asesor el Dr. Carlos luna Palomera por a verme apoyado brindándome las herramientas para poder llevar a cabo este proyecto ya que sin su asesoría esto no hubiese sido posible.

A mi compañero de tesis y de carrera Ramses Cervantes H. por brindarme su amistad incondicional ya que sin su ayuda y nuestro trabajo en equipo este proyecto se pudo llevar a cabo.

**David de Jesús Sánchez Romero**

## **CONTENIDO**

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. ANTECEDENTES .....	5
2.1. Promotores de crecimiento en ovinos.....	5
2.1.1. Andrógenos.....	5
2.1.2. Zeranol.....	6
2.2. Importancia económica de la engorda de corderos bajo condiciones intensivas. .	6
2.3. Factores que afectan la eficiencia alimenticia y ganancia de peso en corderos. ...	8
3. OBJETIVO GENERAL .....	9
3.1. Objetivos específicos .....	9
4. HIPÓTESIS .....	9
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
7. DISCUSIÓN .....	18
8. CONCLUSIONES .....	21
9. LITERATURA CITADA .....	22

## RESUMEN

El objetivo fue comparar el desempeño productivo y la rentabilidad de una engorda de corderos Kathadin en confinamiento. Los corderos fueron tratados con zeranol (ZNL; n=12) en dosis de 0.2 mg/kg de peso vivo (PV) cada 28 d; Andrógenos (AND; n=12) recibieron Decanoato de nandrolona + Trembolona + Undecinelato de boldenona, vía intramuscular en dosis de 0.3 mg/kg + 0.4 mg/kg + 0.3 mg/kg de PV, respectivamente, cada 28 d; ZL+AND (n=12) vía intramuscular en dosis de los fármacos mencionados; los corderos del grupo control recibieron 0.5 mL de solución salina. Se evaluó el peso vivo inicial (PVI) y final (PVF), la ganancia diaria de peso (GDP), el peso vivo total ganado (PVTG), el perímetro torácico inicial (PTI) y final (PTF), así como la circunferencia escrotal inicial (CEI) y final (CEF). Así mismo se estimó el consumo voluntario y conversión alimenticia. El PVF fue similar y PTF ( $p>0.05$ ) entre tratamientos. La GDP y PVTG resultó mayor ( $p<0.05$ ) para los corderos tratados con AND en comparación con las tratadas con ZNL y AND+ZNL, siendo las últimas similares a las del grupo control. Adicionalmente se determinó la utilidad neta (UN), relación beneficio : costo (RBC) y rentabilidad, y se observó que los corderos tratados con AND tuvieron el mejor desempeño. La administración de AND representa una alternativa viable para hacer más eficiente los sistemas de engorda de corderas y corderos en confinamiento.

Palabras claves: Anabólicos esteroides, andrógenos, rentabilidad, corderos de pelo.

## ABSTRACT

The objective was to compare the productive performance and profitability of a fattening of Kathadin lambs in confinement. The lambs were treated with zeranol (ZNL; n=12) at a dose of 0.2 mg/kg of live weight (LW) every 28 d; Androgens (AND; n=12) received Nandrolone Decanoate + Trenbolone + Boldenone Undecinate, intramuscularly at doses of 0.3 mg/kg + 0.4 mg/kg + 0.3 mg/kg of LW, respectively, every 28 d; ZL+AND (n=12) intramuscularly in doses of the mentioned drugs; control group lambs received 0.5 mL of saline solution. The initial live weight (PVI) and final (PVF), the daily weight gain (GDP), the total live weight gained (PVTG), the initial (PTI) and final chest circumference (PTF), as well as the circumference were evaluated. initial (CEI) and final (CEF) scrotal. Likewise, voluntary intake and feed conversion were estimated. The PVF and PTF ( $p>0.05$ ) were similar between treatments. The GDP and PVTG were higher ( $p<0.05$ ) for the lambs treated with AND compared to those treated with ZNL and AND+ZNL, the latter being similar to those of the control group. Additionally, the net utility (UN), benefit : cost ratio (RBC) and profitability were determined, and it was observed that the lambs treated with AND had the best performance. AND management represents a viable alternative to make fattening systems for lambs and lambs in confinement more efficient.

Palabras claves: steroids anabolic, androgens, profitability, hair lambs.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las regiones tropicales poseen una valiosa disponibilidad de recursos naturales (suelo, agua y forrajes), que deben optimizarse en la mejora de la productividad y competitividad en el sector pecuario (Pérez et al., 2019; Hernández et al., 2022). En particular, la actividad ovina en México contribuye de manera significativa a la producción de carne y a generar empleo para las familias en el campo (SIAP, 2021; Bobadilla-Soto et al., 2021). La actividad ovina en México ha tenido un crecimiento a una tasa anual promedio de 1.4% del 2010 al 2022 (SIAP, 2022), contribuyendo de forma importante a la producción de carne, pero sin lograr abastecer el mercado interno (SIAP, 2021).

No obstante, el incremento de la productividad y la demanda interna de carne ovina, también se ha registrado incrementos en los costos de producción donde el concepto de alimentación representa hasta el 80% de los costos variables (Lima et al., 2017). Por otra parte, la crisis energética, económica y alimentaria mundial ha llevado a una escalada en el precio de los granos sin precedente (Liadze et al., 2022; Ben Hassen & El Bilali, 2022). Por lo tanto, incrementar la productividad animal bajo condiciones de bienestar animal (Jensen et al., 2018), a precios competitivos y con uso eficiente de los recursos naturales (Arce-Recinos et al., 2021), es uno de los principales retos que enfrentan los sistemas de producción ovino.

Los promotores de crecimiento naturales y sintéticos se están usando para incrementar la producción de proteína de origen animal en Norteamérica (Naves et al., 2021) y México (López-Baca et al., 2019). Los más usados incluyen los implantes esteroides con base estrogénica ( $17\beta$  estradiol y Zeranol) y androgénica (acetato de trembolona), pero los resultados ha sido variables debido a factores tales como la raza, condición fisiológica, manejo y la alimentación (Macías-Cruz et al., 2016). Por ejemplo, en novillos y vaquillas se han registrado incrementos en las ganancias de peso y conversión alimenticia, el peso

al sacrificio, porcentaje de rendimiento, el área del músculo *longissimus* y en la acumulación diaria de proteína en la canal (Thompson et al., 2008; Montgomery et al., 2009).

En corderos se han encontrado incrementos significativos en el peso vivo, ganancias diarias de peso y la eficiencia en conversión de alimento. En México Ortiz et al. (2013) en corderos  $\frac{3}{4}$  Kathadin x Pelibuey implantados con 40 mg de acetato de trembolona + 8 mg de estradiol reportando incrementos en 8.5% del peso vivo (PV) y ganancia diaria de peso (GDP) en 27.8%, haciendo más eficiente la conversión alimenticia en 14.7% menos de alimento por cada kg de peso incrementado. Sin embargo, los mismos autores no encontraron diferencias cuando se trataron corderos con 12 mg de zeranol.

Por otra parte, Hufstedler et al. (1996) implantaron corderos híbridos con zeranol y encontrando incrementos en un 20% de la GDP y mejoras en la CA en un 17%. También Hutchenson et al. (1992) observaron incrementos en un 26% en la GDP y en un 12% la CA en corderos tratados con zeranol comparado contra los no implantados. Resultados similares fueron reportados por Talley et al. (2002).

Actualmente existen en el mercado anabólicos estrogénicos en soluciones oleosas (Zeranol) y compuestos androgénicos (Nandrolona + Trembolona + Boldenona) para ser administrados vía parenteral, lo cual facilita su uso. Sin embargo, la información científica sobre sus efectos sobre el desempeño productivo y económico es escasa e inconsistente (Canul et al., 2009; Cantón-Castillo et al., 2014).

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. Promotores de crecimiento en ovinos.**

Los anabólicos son sustancias que incrementan la retención y balance positivo de nitrógeno a nivel celular. Esto favorece los efectos anabólicos que incluyen incrementos en las tasas de crecimiento, masa muscular, mejoramiento de los índices de conversión, cambios en la distribución de la grasa corporal, mejoramiento del apetito y el aumento de la capacidad muscular (Fajardo-Zapata et al., 2011). Por lo tanto, su uso en los sistemas de producción ovino se presenta como una alternativa favorable para mejorar su productividad y rentabilidad.

Los implantes hormonales también promueven una redistribución de los nutrientes disponibles (Rivera-Lorca et al., 2020). Esta redistribución de nutrientes se hace principalmente hacia la síntesis de proteína en músculo y disminución en la tasa de acumulación de tejido graso (Avilez-Vera, 2021). Consecuentemente, esto da como resultado canales de ovinos magros y con mejor rendimiento (Rivera-Lorca et al., 2020).

Los anabólicos se pueden clasificar por su origen en endógenos o naturalmente producidos por el mismo organismo, y en sintéticos (Fajardo-Zapata et al., 2011). A continuación, se abordan los más usados.

#### **2.1.1. Andrógenos.**

Los andrógenos se caracterizan por su actividad miotrófica, actuando directamente sobre células musculares (Bavera et al., 2002). La hormona pasa a la célula, se adhiere a un receptor del citosol y se dirige al núcleo, posteriormente estimula la generación de un RNA mensajero, que crea una enzima que incrementa la síntesis proteica (Bavera et al., 2002). Esto genera la hipertrofia muscular con descenso de los aminoácidos plasmáticos y de la urea en el plasma con balance positivo de nitrógeno, disminución de la orina y

aumento de la somatotropina (STH) (Bavera et al., 2002.) Los andrógenos pueden ser más efectivos como anabólicos en comparación a los estrógenos.

### **2.1.2. Zeranol.**

El zeranol es un producto no esteroide semi-sintético, con acción estrogénica. Su composición química corresponde a una lactona del ácido resorcílico, desarrollado a partir de un promotor del crecimiento llamado zearalanone producido en el maíz colonizado por el hongo *Gibberella zeae* y con un efecto de duración entre 90 a 120 días (Badillo-Briones, 1999). Se ha encontrado que la administración de 12 mg de zeranol en los corderos hace menos resistente la carne al momento del corte, con respecto a los no implantados (González-Rios, 2012). El uso del zeranol es una estrategia para mejorar la eficiencia de la alimentación de corderos crecimiento y finalización (Ponce-Covarrubias, 2022).

El implante con zeranol es una estrategia que puede ser utilizada por los engordadores, que no afecta la terneza de la carne, sobre todo en procesos de maduración de la carne en la industria frigorífica (González-Rios, 2012). El uso del zeranol como promotor de crecimiento, no presenta riesgos en las características fisicoquímicas, con posibilidad de reducir el contenido de grasa e incrementar el colágeno (González-Ríos, 2012).

## **2.2. Importancia económica de la engorda de corderos bajo condiciones intensivas.**

La ovinocultura en México es una actividad que ha sufrido transformaciones importantes en los últimos años. En el estado de Tabasco la producción de ovinos es atractiva, debido principalmente a la estabilidad en el precio de venta del ovino a través del año y a que la oferta no alcanza a cubrir las demandas regionales de carne de cordero (Hinojosa-Cuellar et al., 2012). Por tanto, la cría de ovinos, y en especialmente la engorda de cordero se presenta como una oportunidad atractiva de negocio.

Los ovinos de pelo más importantes en el trópico húmedo de México son las razas Pelibuey y Black Belly, esto debido a que presentan un alto nivel de adaptación a los ambientes que presentan altas temperaturas y humedad (Luna Palomera et al., 2009). La raza Pelibuey ha sido usada como raza materna para obtener animales cruzados principalmente con las razas Dorper y Katahdin. Los corderos resultantes de esta cruce son destinados para la producción de carne para el abasto, y en este proceso se ha visto que el sexo de la cría y el tipo de nacimiento afectan a las variables de crecimiento predestete o posdestete (Hinojosa-Cuéllar et al., 2012).

Por otra parte, los sistemas intensivos de engorda de corderos se diferenciaron por el tipo de alojamiento. A nivel comercial, la mayoría de los engordadores (61.76%) utilizan sistemas intensivos de engorda en corrales a nivel del suelo, poco menos de la mitad (32.35%) utiliza sistemas intensivos de engorda en corrales elevados con piso de rejilla y una mínima una combinación de ambos sistemas (5.88%). En promedio los productores cuentan con  $3.2 \pm 4.4$  (mínimo 1, máximo 22) y  $20.3 \pm 17.2$  (mínimo 2, máximo 52) corrales a nivel de suelo y elevados, respectivamente (Ronquillo et al., 2018).

La venta de corderos finalizados se realiza principalmente en pie (91.18%), pocos lo hacen en canal (5.88%) o ambas formas (2.94%). El precio de venta del cordero en pie es entre \$55.0 y \$60.00 y en canal es en promedio de \$150.0 por kg (UNO, 2022). No obstante, existe diferencias en precios dependiendo el sistema de engorda y finalización que el productor use, viéndose favorecidos en el precio los animales finalizados en corral. Los canales de comercialización incluyen la venta a intermediarios (35.30%), barbacoyeros (29.41%), particulares (17.65%) o una combinación de los anteriores (17.64%). La mayoría de los productores (67.65%) venden sus animales en la granja, algunos (29.42%) los llevan hasta el consumidor y otros utilizan ambas opciones (2.94%) (Muñoz-Osorio, et al., 2015).

Según Berumen et al. (2008), después de considerar todos los costos (incluyendo el costo del dinero, terreno e instalaciones), la engorda de corderos genera utilidades para el productor. Sin embargo, esa la utilidad depende en gran parte del desempeño productiva eficiencia de los animales y de los precios de mercado. Por lo tanto, se debe poner especial atención a la alimentación, la eficiencia de los animales y el manejo en particular, ya que estos aspectos definen la rentabilidad del sistema de producción.

### **2.3. Factores que afectan la eficiencia alimenticia y ganancia de peso en corderos.**

Se ha encontrado que la época de nacimiento de los corderos influye en la variación del PN y PD, así como sobre la GDP. Hinojosa-Cuellar et al. (2012) encontró que los corderos nacidos en época de lluvias tuvieron menor peso al nacimiento ( $2.2 \pm 0.06$  kg) y al destete ( $9.9 \pm 0.2$  kg) en comparación con los corderos nacidos en las otras épocas del año (seca y nortes). En las engordas intensivas, el peso al destete influye significativamente sobre la ganancia diaria de peso y el peso vivo final, y a su vez sobre el periodo de duración de la engorda (Muñoz-Osorio, 2022). También el tipo de nacimiento influye sobre peso al destete, ya que los corderos de parto simple pesan más al nacimiento y en su desarrollo hasta el destete (Hinojosa-Cuellar et al., 2012).

Por otra parte, el tipo de alimentación es uno de los factores principales en la ganancia diaria de peso. En las regiones tropicales la cría ovina se basa en el uso de gramíneas y arbustos, variando la calidad y disponibilidad por la época del año (Ortiz de la Rosa et al., 2020), además de que representa un desafío debido a la parasitosis gastrointestinal (Mireles Martínez, et al., 2010) sobre todo para animales jóvenes. Por consiguiente, la engorda bajo condiciones intensivas sigue siendo una de las mejores alternativas, pero esta condicionada a la cantidad y calidad del alimento para consumo, los costos de alimentación y la eficiencia de los animales engordados.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Comparar el desempeño productivo y la rentabilidad de corderos tratados con Zeranol (ZL), andrógenos (AND) y ZL+AND bajo engorda intensiva en el trópico húmedo.

#### **3.1. Objetivos específicos**

1. Comparar el comportamiento productivo de corderos tratados con Zeranol (ZL), andrógenos (AND) y ZL+AND bajo engorda intensiva.
2. Evaluar la relación costo : beneficio de corderos tratados con Zeranol (ZL), andrógenos (AND) y ZL+AND bajo engorda intensiva.

### **4. HIPÓTESIS**

El desempeño productivo y económico en corderos tratados con Zeranol (ZL), andrógenos (AND) y ZL+AND es diferente comparado con corderos no tratados bajo las mismas condiciones de engorda intensiva en el trópico húmedo.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Ubicación.**

El trabajo experimental se llevó a cabo en los corrales de engorda de la Granja San Vicente ubicada en el Municipio de Jalapa, Tabasco, México (17.73842N, -92. 81395° y una altitud de 14 msnm). El clima predominante es tropical húmedo con temperaturas promedio de 26. 6° C y promedio de precipitación anual de 2563 mm.

### **5.2. Animales y Manejo.**

Se utilizaron 48 corderos machos del genotipo Kathadin con una edad de 2.5 meses y peso vivo promedio de  $19.57 \pm 0.6$  kg respectivamente. Los animales se colocaron en grupos de 12 en corrales de 5x5 m por espacio de 100 días, los primeros 10 días como periodo de adaptación a una dieta base, mientras que los siguientes 90 días considerarán como periodo experimental. La dieta base se formuló para cubrir los requerimientos nutricionales de corderos de engorda en etapa de desarrollo y engorda (20% de proteína cruda y 2.8 Mcal/kg de energía metabolizable; Cuadro 1). Se determinó la composición química de la dieta mediante metodología NIR (Tabla 1; Vincent et al., 2021). La alimentación se ofreció por la mañana y por la tarde *ad libitum*. Adicionalmente los corderos recibieran agua fresca *ad libitum*.

### **5.3. Diseño experimental y tratamientos.**

Los corderos se distribuyeron completamente al azar a uno de cuatro tratamientos bajo un diseño de bloques al azar, donde el factor considerado fue el peso inicial de los corderos. Los tratamientos con promotores de crecimiento consistieron en andrógenos (AND), zeranol (ZNL), andrógenos + zeranol (AND+ZNL) y solución salina (control).

A continuación, se describen los tratamientos y dosificaciones aplicadas.

**Tabla 1. Análisis proximal del concentrado ofrecido a corderos tratados con promotores de crecimiento bajo un sistema de engorda intensiva en corrales elevados.**

Componente nutricional	%
PC, %	20.00
FDA, %	4.94
FDN, %	25.02
Fibra, %	5.06
MS, %	91.7
Carbohidratos solubles, %	13.04
Almidón, %	40.08

Grupo tratado con zeranol (ZNL). Los corderos (n=12) recibieron tres aplicaciones de ZNL (Zeralon®, Laboratorios Virbac, México) vía subcutánea en dosis 0.2 mg kg<sup>-1</sup> de PV a intervalo de 28 d.

Grupo tratado con andrógenos (AND). Los corderos (n=12) recibieron tres aplicaciones de AND (Implant Beta®, Laboratorios Implant, Australia) consistentes en Decanoato de nandrolona + Trembolona + Undecinelato de boldenona, vía intramuscular en dosis de 0.3 mg 0.4 mg kg<sup>-1</sup> y 0.3 mg kg<sup>-1</sup> de PV), respectivamente, a intervalo de 28 d.

Grupo tratado con zeranol + andrógenos (ZL+AND). Los corderos recibieron aplicaciones de ZL+AND vía subcutánea a intervalo de 28 d. Los AND (Implant Beta®, Laboratorios Implant, Australia) consistió en Decanoato de nandrolona + Trembolona + Undecinelato de boldenona, administrado vía intramuscular en dosis de 0.3 mg 0.4 mg kg<sup>-1</sup> y 0.3 mg kg<sup>-1</sup> de PV), respectivamente, y Zeranol vía subcutánea en dosis de 0.2 mg kg<sup>-1</sup> de PV.

Grupo control (CTL). Los corderos (n=12) recibieron 0.5 mL de solución salina vía subcutánea.

En todos los tratamientos, cada cordero se consideró como una repetición al recibir de manera individual la aplicación del tratamiento correspondiente.

#### **5.4 Variables evaluadas y análisis de datos.**

Se registró el peso vivo inicial y a los 84 días de cada uno de los corderos. Se calculó la peso vivo total ganado del periodo evaluado (PVTG), la ganancia diaria de peso (GDP) se estimó considerando la relación entre los kg de peso ganados/número de días del periodo evaluado. Adicionalmente se midió el perímetro torácico inicial (PTI) y final (PTF), así como la circunferencia escrotal inicial (CEI) y final (CEF).

Con la finalidad de conocer la cantidad de alimento consumido y estimar los costos de alimentación, el consumo voluntario (CV) de concentrado se registró y ajusto dos veces por semana por cada corral (peso del alimento ofrecido – peso del alimento rechazado), con base en estas variables se estimó la conversión alimenticia (CA), resultado de la relación entre el alimento consumido diariamente / peso total ganado. Ambas variables se expresaron en base húmeda y base seca.

Las variables PVI, PVF, GDP, PTI, PTF, CEI y CEF la información se ajustó a un modelo mixto considerando los efectos fijos de tratamiento, periodo evaluado y su interacción; el efecto aleatorio fue el de animal dentro de tratamiento, la información fue procesada mediante el procedimiento MIXED del SAS (2004). La comparación de medias se realizó por mínimos cuadrados del error estandar. Para las variables CV y CA se generaron estadística descriptivas de las medias y desviación estándar mediante el procedimiento GLM de SAS (2004).

## 5.5 Análisis económico.

La relación beneficio costo se realizó estimando una estructura de costos en una hoja de Excel® (Microsoft Office, 2010) tomando en consideración las variables productivas y económicas derivadas del estudio (Tabla 2).

**Tabla 2. Parámetros productivos para el análisis económico de una engorda intensiva de corderos Katahdin tratados con promotores de crecimiento.**

Parámetros productivos a incluir en análisis económico	Tratamientos			
	ZL+AND	ZL	AND	CTL
Peso vivo inicial promedio, kg	21.15	19.88	17.74	19.53
Periodo de engorda, días	84.00	84.00	84.00	84.00
Ganancia diaria de peso, kg/día	0.20	0.20	0.22	0.20
Peso total periodo, kg	205.25	204.10	219.75	193.15
Peso total ganado promedio, kg/cordero	17.10	17.01	18.31	16.10
Peso vivo final promedio, kg	38.25	37.02	36.05	36.04
Consumo de alimento BH, g/cordero/día	0.85	0.93	0.91	0.91
Consumo de alimento BS, g/cordero/día)	0.78	0.85	0.83	0.84
CA alimento BH, kg de alimento/kg de carne	4.20	4.58	4.17	4.75
CA alimento BS, kg de alimento/kg de carne	3.85	4.20	3.83	4.36
Precio de compra kg de corderos	50.0	50.0	50.0	50.0
Precio de venta kg de corderos	53.0	53.0	53.0	53.0
Número de corderos por corral	12	12	12	12
Costo por kg de alimento	\$6.95	\$6.95	\$6.95	\$6.95

BH= Base húmeda; BS= Base seca; CA= conversión alimenticia

## 6. RESULTADOS

Los parámetros de desempeño productivos se resumen en el Tabla 3 y 4. Los corderos tratados con AND registraron mayor ( $p < 0.05$ ) peso vivo total ganado (PVTG), ganancias diarias de peso (GDP), así como mayor desarrollo testicular comparado con los tratados con ZNL, AND+ZNL o los del grupo CTL. No se registraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) para las variables peso vivo inicial (PVI) y final (PVF), así como perímetro torácico inicial (PTI) y final (PTF).

**Tabla 3. Medias  $\pm$  EE del desempeño productivo de corderos tratados con promotores de crecimiento.**

Variable	Tratamientos			
	AND	ZNL	AND + ZNL	CTL
PVI, kg	18.68 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	19.46 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	21.35 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	18.86 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>
PVF, kg	36.05 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	38.02 $\pm$ 1.9 <sup>a</sup>	38.25 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	36.03 $\pm$ 1.8 <sup>a</sup>
GPVT, kg	18.42 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	17.48 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	16.74 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	17.18 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>
GDP, g/d	219 $\pm$ 11.5 <sup>a</sup>	208 $\pm$ 11.7 <sup>a</sup>	198 $\pm$ 11.9 <sup>b</sup>	203 $\pm$ 11.8 <sup>b</sup>
PTI, cm	62.42 $\pm$ 1.8 <sup>a</sup>	63.19 $\pm$ 1.8 <sup>a</sup>	61.82 $\pm$ 1.8 <sup>a</sup>	61.26 $\pm$ 1.8 <sup>a</sup>
PTF, cm	78.98 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>	74.95 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>	77.01 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>	76.85 $\pm$ 1.4 <sup>a</sup>
CEI, cm	15.59 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	17.28 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	16.35 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	14.80 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>
CEF, cm	30.81 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>	26.46 $\pm$ 0.8 <sup>b</sup>	26.25 $\pm$ 0.8 <sup>b</sup>	27.01 $\pm$ 0.8 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Literales diferentes entre columnas indican diferencia estadísticas significativas.

PVI= peso vivo inicial; PVF= peso vivo final; GDP= ganancia diaria de peso; PVTG= Peso vivo total ganado; PTI= Perímetro torácico inicial; PTF= perímetro torácico final; CEI= circunferencia escrotal inicial; CEF= circunferencia escrotal final; AND= Decanoato de nandrolona 0.3 mg/kg de PV+Trembolona 0.4 mg/kg de PV+Undecinelato de boldenona mg/kg<sup>1</sup> de PV; ZNL= 0.2 mg/kg de PV.

Con relación a las variables consumo voluntario (CV) y conversión alimenticia (CA) en la Tabla 4 se presentan los estimados en base seca (BS) y base húmeda (BH) con base en los registros y pesajes semanales del alimento ofrecido y rechazado, así como del peso vivo ganado a los 28, 56 y 84 días.

**Tabla 4. Medias  $\pm$  DS del consumo voluntario y conversión alimenticia de corderos tratados con promotores de crecimiento.**

Variable	Tratamientos			
	AND	ZNL	AND + ZNL	CTL
CV BS, g/d	833 $\pm$ 241	883 $\pm$ 268	783 $\pm$ 217	903 $\pm$ 300
CV BH, g/d	910 $\pm$ 266	963 $\pm$ 285	856 $\pm$ 237	980 $\pm$ 325
CA BS, kg/kg	3.77 $\pm$ 0.59	4.22 $\pm$ 0.14	3.88 $\pm$ 0.91	4.32 $\pm$ 0.74
CA BH, kg/kg	4.11 $\pm$ 0.65	4.61 $\pm$ 0.16	4.23 $\pm$ 0.99	4.70 $\pm$ 0.80

CA, BS= Conversión alimenticia en base seca; CA, BH= Conversión alimenticia en base húmeda; CV, BS= Consumo voluntario de alimento en base seca; CV, BH= Consumo voluntario de alimento en base húmeda. AND= Decanoato de nandrolona 0.3 mg/kg de PV; Trembolona 0.4 mg/kg de PV; Undecinelato de boldenona mg/kg<sup>1</sup> de PV. ZNL= 0.2 mg/kg de PV.

En la Tabla 5 se presenta los costos de producción en moneda nacional (MXN). En primera instancia, el costo de inversión de los corderos representa la mayor proporción de los costos totales; sin embargo, cuando no se considera ese rubro, los costos de alimentación representan la mayor proporción de los costos (Tabla 5). La menor proporción de costos por alimentación se observó en corderos (78.41%) tratados con ZL+AND. Por otra parte, la mayor proporción de costos variables por concepto de alimentación fue en corderos del grupo control (81.09%). Es importante notar que los anabólicos representan una proporción minúscula de los costos totales (Tabla 5).

**Tabla 5. Costos de producción (MXN) de una engorda intensiva de corderos Katahdin tratados con promotores de crecimiento.**

Costos/concepto	Tratamientos			
	ZL+AND n=12	ZL n=12	AND n=12	CTL n=12
Alimentación	\$120,949.74	\$130,924.8	\$128,445.72	\$128,484.96
Costo de corderos	\$245,297.70	\$230,606.90	\$205,767.85	\$226,450.95
Renta de corral y mano de obra	\$26,095.50	\$26,095.50	\$26,095.50	\$26,095.50
Medicina veterinaria	\$3,866.00	\$3,866.00	\$3,866.00	\$3,866.00
Anabólicos	\$3,335.97	\$2,325.20	\$773.01	\$0.00
Costo total	\$399,544.91	\$393,818.40	\$364,948.27	\$384,897.41
Costo de alimentación sin costo del cordero, %	78.41%	80.22%	80.69%	81.09%

AND= Decanoato de nandrolona 0.3 mg/kg de PV; Trembolona 0.4 mg/kg de PV; Undecinelato de boldenona mg/kg<sup>1</sup> de PV. ZNL= 0.2 mg/kg de PV; CTL= control.

Es interesante notar que la mayor utilidad neta (UN), relación beneficio : costo (RBC) y rentabilidad (\$4,050.56, 1.21 y 17.66%, respectivamente) se observó en los corderos tratados con AND (Cuadro 6). En ese mismo sentido, los menores costos de producción del kg de cordero se obtuvieron en corderos tratados con AND (\$37.46) (Tabla 6). Es notable destacar que la menor UN, RBC y rentabilidad se observó en los machos del grupo Control (Tabla 6).

**Tabla 6. Rentabilidad de una engorda intensiva de corderos Katahdin tratados con promotores de crecimiento.**

Conceptos	Tratamientos			
	ZL + AND N=12	ZL N=12	AND N=12	CTL N=12
CT, MX \$	\$20,669.68	\$20,373.43	\$18,879.89	\$19,911.92
IT, MX \$	\$24,329.65	\$23,543.56	\$22,930.45	\$22,918.26
UN, MX \$	\$3,659.97	\$3,170.14	\$4,050.56	\$3,006.34
RBC, MX \$	1.18	1.16	1.21	1.15
Rentabilidad, %	15.04	13.46	17.66	13.12
Costo de producción kg carne, MX \$	\$38.88	\$41.37	\$37.47	\$42.44

CT= costos totales; IT= ingresos totales; UN= Utilidad neta; RBC= Relación Beneficio: Costó. AND= Decanoato de nandrolona 0.3 mg/kg de PV; Trembolona 0.4 mg/kg de PV; Undecinelato de boldenona mg/kg<sup>1</sup> de PV. ZNL= 0.2 mg/kg de PV; CTL= control.

## 7. DISCUSIÓN

Los corderos tratados con AND observaron una mejor GDP y PVTG, aunque esto no se reflejó de manera significativa en el PVF. Estos resultados muestran concordancia con los reportados con Greyling *et al.* (1993) quienes reportan un desempeño sobresaliente en GDP en corderos tratados con 50 mg de laurato de nandrolona en comparación con el control. Por lo tanto el uso de AND (Decanoato de nandrolona, Trembolona y Undecinelato de boldenona) como promotor de crecimiento, representa una ventaja competitiva, sobre otras alternativas de promotores de crecimiento inyectables disponible en el mercado.

Se ha comprobado que los anabólicos esteroides y de manera particular, acetato de trembolona actúa reduciendo el número de receptores para glucocorticoides. Lo anterior se explica por la acción múltiple que los glucocorticoides tienen sobre el metabolismo energético y de las proteínas (Swabrick *et al.*, 2021). Galbraith and Berry (1994) reportaron incremento en el peso vivo, peso vacío (canal caliente), mejoras en las características y cortes en la canal, y disminución de espesor de grasa dorsal en corderos castrados tratados con testosterona, acetato de trembolona, nandrolona y testosterona + acetato de trembolona. Sin embargo, actualmente la información disponible con corderos enteros sigue siendo escasa.

Se ha encontrado que el perímetro torácico tiene una alta correlación ( $>0.7$ ) con el peso vivo (Ordoñez-Gómez 2018), por lo que se ha utilizado como un predictor del mismo en ovejas (Chay-Canul *et al.*, 2019) y corderos (Canúl-Solis *et al.*, 2019) y del crecimiento en general con una alta precisión y confiabilidad. En el presente trabajo, los corderos tratados con AND, ZNL, AND+ZNL no reflejaron una diferencia notable en el desarrollo del perímetro torácico en comparación con los no tratados (CTL), lo cual también coincide con el peso vivo. Para esclarecer estos resultados, en otro trabajo se buscará

analizar la información mediante análisis de regresión e incrementar el número de repeticiones por tratamiento para mejorar la precisión, además de determinar el grado de relación con el peso vivo y otras variables zoométricas.

En la industria ganadera la castración física se utiliza para regular la reproducción de animales destinados para el abasto, controlar la agresión y mejorar la calidad de la carne y la canal (Needham et al., 2017). Sin embargo, en los sistemas de producción ovino y bovino del sureste de México esto ya no es una práctica común debido al cuidado del bienestar y salud animal (Losada-Espinosa et al., 2021). Por lo tanto, se espera que el tratamiento de promotores de crecimiento (andrógenos y estradiol) contribuyan a disminuir la agresión por monta y la fertilidad por atrofia testicular.

Los resultados obtenidos revelan un incremento en la circunferencia escrotal de los corderos tratados con AND, como predictor de la masa testicular (Tabla 3). Sin embargo, el mismo efecto no fue observado en los corderos tratados con AND+ZNL y ZNL, donde se observa un desarrollo testicular similar al del grupo control. Por tanto, en futuras investigaciones se debe considerar la evaluación de la conducta sexual, el desarrollo testicular, así como el estado de la fertilidad en los corderos tratados con promotores de crecimientos (andrógenos y estradiol) por vía parenteral.

Con relación al CV y CA, debido a que no se contó con las condiciones para medir el CV y CA de manera individual y tener repeticiones por tratamiento, no se realizaron los análisis estadísticos y comparaciones de medias respectivas. Sin embargo, los parámetros estimados son relativamente menores a los reportados Estrada-Ángulo (2018) y ligeramente superiores a las reportadas por Hernández de los Santos et al. (2022) en corderos Pelibuey x Katahdin, además estos parámetros fueron de utilidad para calcular los costos de alimentación y el análisis económico respectivo.

El análisis económico demuestra que dentro de los costos variables, el costo por alimentación representa la mayor proporción (entre el 78.41% y 81.09%; Cuadro 5). Resultados similares han sido reportados por Hernández de los Santos et al. (2022) quienes reportan que de los costos totales (sin considerar costo del cordero a engordar) los costos de alimentación comercial representan entre el 81.77% y el 98.7%. Este hecho confirma la importancia de buscar fuentes alternativas en la alimentación, así como el uso eficiente de los recursos que ingresan al sistema y su conversión en carne (Pérez et al., 2019; Arce-Recinos et al., 2021).

Sorprendentemente, el desempeño productivo y económico de los corderos tratados con ZNL apenas fue comparable al de los animales de los grupos control. Estos resultados son similares a los de reportados por Kak et al. (2020) quienes no reportan diferencias en la tasa de crecimiento en corderos tratados con ZNL.

Ante la crisis energética y alimentaria mundial, el incremento en los precios de los insumos para la alimentación animal finalmente se reflejará en los costos de producción (Ben-Hassen y El-Bilali, 2022). En este sentido cabe destacar que la mejor RBC, rentabilidad, así como menor costo de producción se obtuvo en los animales tratados con AND, lo cual respalda su uso sobre otras alternativas de promotores de crecimiento esterooidal y su combinación con andrógenos inyectados para los sistemas de engorda intensiva en el trópico húmedo de México. El desempeño económico obtenido en el presente estudio son más atractivos comparado a los reportados por Hernández de los Santos *et al.* (2022) con menores RBC (de 1.09 a 1.11), rentabilidad (de 7.95% a 10.24%) y costos de producción más elevados (de 1.86 a 2.00 USD/kg) en corderos Pelibuey engordados en confinamiento con concentrados comerciales.

## 8. CONCLUSIONES

Los corderos tratados con AND tuvieron el mejor desempeño productivo. El desempeño productivo de los machos tratados con AND se vio respaldado por una mejor UN, RBC y rentabilidad, comparado con los corderos tratados con ZNL y ZNL+AND y los del grupo control. De igual manera, los costos de producción fueron más bajos en machos tratados con AND. El uso de AND en sistemas de engorda intensiva se plantea como una de las mejores alternativas para mejorar la eficiencia productiva y económica en la engorda de corderos en confinamiento.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## 9. LITERATURA CITADA

- Arce-Récinos, C., Chay-Canul, A.J., Alarcón-Zúñiga, B., Ramos-Juárez, J.A., Vargas-Villamil, L.M., Aranda-Ibáñez, E.M., Sánchez-Villegas, N.C., & Lopes Dias da Costa, R. (2021). Índices de eficiencia alimenticia en ovinos de pelo: calidad de la carne y genes asociados. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(2), 523-552. Epub 15 de noviembre de 2021. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5642>
- Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., & Petryna, A. (2002), Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne, F.A.V. UNRC.
- Ben Hassen, T., & El Bilali, H. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *Foods*, 11(15), 2301. <https://doi.org/10.3390/foods11152301>
- Berumen, A.C., Vera, G., Maldonado, N. M., Santamaria, E. & Rebolledo, J.C. (2008). Evaluación económica de la engorda de corderos en el trópico. Semana de Divulgación y Video Científico. UJAT.
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F., & Perea-Peña, M. (2021). Dinámica de la producción y consumo de carne ovina en México 1970 a 2019. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v32n03\\_963.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v32n03_963.pdf)
- Briones, I. A. B., Roman, R. F., & Arvizu, R. U. (1999). Efecto del zeraol sobre la maduración de piel en chinchilla lanígera (*Eryomis laniger*). *Veterinaria México*, 30(1), 63-66.
- Canul-Solís, J. R., Portillo-Salgado, R., García-Herrera, R. A., Castillo-Gallegos, E., Castillo-Sanchez, L. E., Camacho-Perez, E., ... & Chay-Canul, A. J. (2019).

- Comparison of mathematical models to estimate live weight through heart girth in growing Pelibuey sheep. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*.
- Chay-Canul, A. J., García-Herrera, R. A., Salazar-Cuytún, R., Ojeda-Robertos, N. F., Cruz-Hernández, A., Fonseca, M. A., & Canul-Solís, J. R. (2019). Development and evaluation of equations to predict body weight of Pelibuey ewes using heart girth. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(3), 767-777.
- Cuello Estrada, M. A., Moreno Torres, J. D., Aguilar Aguilar, F. A., Baracaldo Martínez, A., & Atuesta-Bustos, J. E. (2019). Factores no genéticos en el crecimiento predestete de corderos biotipo lana en el trópico de altura colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 231-239.
- Fajardo-Zapata, Á. L., Méndez-Casallas, F. J., & Molina, L. H. (2011). Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. *Universitas Scientiarum*, 16(1), 77-91.
- Gallbraith, H.; Berry, A. D. (1994). Effect of naturally occurring and synthetic androgens on growth, body composition and muscle glucocorticoid receptors in wether lambs. *Animal Production*, 58(3), 357-364. doi:10.1017/S0003356100007297
- González-Rios, H., Valenzuela-Grijalva, N. V., Valenzuela-Melendres, M., & Torrescano, G. (2012). Efecto de la estrategia de implante con Zeranol y maduración post-mortem sobre la fuerza de corte de la carne de corderos mestizos de pelo corto. *Revista Científica*, 22(3), 238-244
- Greyling J PC, Kotzé WF, Taylor GJ, Hagedijk WJ. 1993. Effect of an anabolic steroid on body measurements in ram lambs. *Small Rumin Res* 11: 351-357. doi:10.1016/0921-4488(93)90006-4.
- Hernández-de los Santos, A. D., Duran-Zamora, E. M., Luna-Palomera, C., López-Durán, S., Vázquez-Martínez, I. V.-M., Muñoz-Osorio, G. A., & Chay-Canul, A. J.

- (2022). Crecimiento post-destete y rentabilidad de corderos Pelibuey suplementados con tres diferentes concentrados comerciales en Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(2). <https://doi.org/10.19136/era.a9n2.3148>
- Hernandez, A., Galina, C. S., Geffroy, M., Jung, J., Westin, R., Berg, C., & Fisher, A. (2022). Cattle welfare aspects of production systems in the tropics. *Animal Production Science*, 63(13): 1203-1218. <https://doi.org/10.1071/AN21230>
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Oliva-Hernández, J., Torres-Hernández, G., Segura-Correa, J. C., Aranda-Ibáñez, E. M., & González-Camacho, J. M. (2012). Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de México. *Universidad y Ciencia*, 28(2), 163-171.
- Jensen, Margit B. (2018). Advances in Cattle Welfare. The role of social behavior in cattle welfare. , (), 123–155. doi:10.1016/B978-0-08-100938-3.00006-1
- Kak HF, Al-Doski SH, Taha VJ. 2020. Effect of implanting zeranol on growth and carcass characteristics of awassi lambs and goat kids raised under commercial condition. *Iraqi J. Agric. Sci* 51:1321-1328.
- Liadze, I., Macchiarelli, C., Mortimer-Lee, P., & Juanino, P. S. (2022). The economic costs of the Russia-Ukraine conflict. *NIESR Policy Paper*, 32. Disponible en: <https://www.niesr.ac.uk/wp-content/uploads/2022/03/PP32-Economic-Costs-Russia-Ukraine.pdf>
- Lima, N. L. L., Ribeiro, C. R. D. F., Sá, H. C. M. D., Leopoldino-Júnior, I., Cavalcanti, L. F. L., Santana, R. A. V., ... & Pereira, I. G. (2017). Economic analysis, performance, and feed efficiency in feedlot lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46, 821-829. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902017001000005>.

- Losada-Espinosa, N., Estévez-Moreno, L. X., Bautista-Fernández, M., Galindo, F., Salem, A. Z. M., & Miranda-De la Lama, G. C. (2021). Cattle welfare assessment at the slaughterhouse level: Integrated risk profiles based on the animal's origin, pre-slaughter logistics, and iceberg indicators. *Preventive Veterinary Medicine*, 197, 105513.
- Mireles Martínez, Esteban Julián; Valencia Almazán, M<sup>a</sup> Trinidad; Gutiérrez Segura, Isidro. (2010). Parasitosis gastrointestinal natural y la ganancia diaria de peso de corderos lactantes en el trópico seco de Guerrero, México REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 11(1): 1-9.
- Muñoz-Osorio, G. A., Aguilar-Caballero, A. J., Sarmiento-Franco, L. A., Wurzinger, M., & Cámara-Sarmiento, R. (2015). Descripción de los sistemas intensivos de engorda de corderos en Yucatán, México. *Nova Scientia*, 7(15), 207-226.
- Needham, T.; Lambrechts, H.; Hoffman, L.C. (2017). Castration of male livestock and the potential of immunocastration to improve animal welfare and production traits: invited review. *South African Journal of Animal Science*, 47(6), 731–. doi:10.4314/sajas.v47i6.1
- Ordoñez-Gomez, C. A. (2018). Relation of growth of crossbred hair sheep with some zoometric measures. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 8(2), 281-286.
- Ortiz De la Rosa, Benjamín; Mejía Haro, Ignacio; Espinoza Hernández, Julio Cesar; Ramón Ugalde, Julio P.; Rivera Lorca, Juan; Marín Perales, Víctor Manuel. Efecto de la suplementación con concentrado o aplicación de zeranol en corderos pelibuey sobre los parámetros productivos. *Interciencia*, vol. 45, núm. 12, 2020, , pp. 562-567.
- Pérez, I. A. V., Toral, J. N., Vázquez, Á. T. P., Hernández, F. G., Ferrer, G. J., & Cano, D. G. (2019). Potential for organic conversion and energy efficiency of

- conventional livestock production in a humid tropical region of Mexico. *Journal of Cleaner Production*, 41, 118354.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118354>
- Ponce-Covarrubias, J. L., García y Gonz'ález, E. C., Ruiz-Ortega, M., Pérez-Sato, M., & Valencia-Franco, E. (2022). Uso de promotores de crecimiento en corderos de pelo: efecto en el consumo de alimento y ganancia diaria de peso. *Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA*, 14(2), e897.
- Rivera Lorca, Juan, & Mejía Haro, Ignacio, & Marín Perales, Víctor Manuel, & Ortiz De la Rosa, Benjamín, & Espinoza Hernández, Julio Cesar, & Ramón Ugalde, Julio P. (2020). Efecto de la suplementación con concentrado o aplicación de zeranol en corderos pelibuey sobre los parámetros productivos. *Interciencia*, 45 (12),562-567.[fecha de Consulta 4 de octubre de 2022]. ISSN: 0378-1844.
- SIAP. 2021. Panorama Agroalimentario 2021. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2021/Panorama-Agroalimentario-2021](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2021/Panorama-Agroalimentario-2021)
- SIAP. 2022. Sistema de información agroalimentaria y pesquera, secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: [http://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](http://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/)
- Swarbrick, M., Zhou, H., & Seibel, M. (2021). MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Local and systemic effects of glucocorticoids on metabolism: new lessons from animal models. *European journal of endocrinology*, 185(5), R113-R129.
- Swarbrick, M., Zhou, H., & Seibel, M. (2021). Mechanisms in endocrinology: Local and systemic effects of glucocorticoids on metabolism: new lessons from animal models. *European journal of endocrinology*, 185(5), R113-R129.

Tarek Ben Hassen, H. E. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *foods*, 17

UNO. (2022). Monitoreo de precios por kg de cordero para abasto. Accesado el 28 de noviembre de 2022 en : <https://www.uno.org.mx/servicios/monitoreo.html>

Zarkawi A, Galbraith H, Hutchinson JSM. 1991. Influence of trenbolone acetate, zeranol and oestradiol-17 $\beta$  implantation on growth performance and reproductive function in beef heifers. *Anim Sci* 52: 249-253.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

# DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CORDEROS TRATADOS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO BAJO ENGORDA INTENSIVA EN EL TRÓPICO HÚMEDO

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe">revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe</a> Internet	322 words — 8%
2	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Internet	54 words — 1%
3	<a href="http://www.scielo.org.mx">www.scielo.org.mx</a> Internet	45 words — 1%
4	<a href="http://de.slideshare.net">de.slideshare.net</a> Internet	37 words — 1%

EXCLUDE QUOTES  ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY  ON

EXCLUDE SOURCES  OFF

EXCLUDE MATCHES  < 20 WORDS