



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFECTO DE LA OVARIECTOMÍA SOBRE EL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO DE DESECHO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

ALEJANDRA RAMÍREZ PATIÑO

TUTOR: MVZ MC. EDUARDO POSADAS MANZANO

MÉXICO, D.F

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A Dios por las personas que ha puesto en mi camino.

Quiero dedicar con mucho cariño este trabajo a mis padres, Ángeles e Isidro que han estado para mí en todo momento, por todas las herramientas que me han dado para establecer mi futuro, por creer en su hija y por estar conmigo en los momentos más difíciles, apoyándome y brindando todo su amor, apoyo y comprensión y por ayudarme a que este momento llegara. Los amo con todo mi corazón.

A mi hija Emma, ella es lo mejor que ha pasado, ha venido a este mundo a llenarme de felicidad e inyectarme más ganas de vivir y salir adelante, es el motor más fuerte desde que está conmigo. Te amo y protegeré siempre princesa, eres sin duda mi referencia para el presente y el futuro. ¡Te amo!

Claudia, mi hermana, por estar conmigo, por tu amor, por soportar mi mal carácter, por apoyarme en todo momento y creer en mí. Te amo hermanita.

Hugo, por tu comprensión, paciencia, tu amor, por siempre creer en mí, por la fortaleza brindada en las alegrías y las dificultades.

Y no podía faltar mi amiga incondicional Roxana, siempre has estado ahí conmigo, conocerte ha sido una gran alegría, te quiero mucho y esto también va para ti.

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y mi compañía durante todo el periodo de estudio.

A una gran institución como lo es la UNAM y en especial a la FMVZ por abrirme las puertas del conocimiento marcando lo que es el principio de un nuevo camino en la vida.

Hoy y siempre agradecer a mi familia, está claro que si no fuese por el esfuerzo de ellos, mis estudios no hubieran sido posibles. A mis padres Ángeles e Isidro, mi hermana Claus, mi hija Emma y Hugo, por el apoyo y alegría que me brindan cada día, porque me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante y han estado a mi lado cada día durante estos años.

Gracias a mis primos: Charly, Sandy, Cesar, Faby, Ary y Pit, no puede faltar mi cuñado Luis y sobrino Diego, a mis amigos: David, Roxana, Fer, Xochitl, Ale Bailón, Adriana, Lalo, George y a todos aquellos que han compartido su tiempo a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se vuelven buenas, la tristeza se vuelve alegría y la soledad no existe.

Al Dr. Eduardo Posadas Manzano mi asesor por ayudarme a culminar este trabajo, compartiendo sus conocimientos, experiencias, por su apoyo y paciencia, pero sobre todo por confiar en mí y darme la oportunidad de trabajar juntos.

Al Departamento de Producción Animal: Rumiantes, por abrirme las puertas a colaborar con ellos, a los Drs. José Ignacio Sánchez y Miguel Ángel Quiroz, por todo el apoyo y la amistad brindada, al Dr. Francisco Patiño por permitir la realización de este trabajo en su rancho y al Dr. Jaime Navarro Hernández, a todos gracias, por el apoyo brindado para culminar esta tesis, no hubiese sido posible sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que cité y muchas de las cuales han sido un soporte en momentos de angustia y desesperación.

A aquellos que estuvieron y a los que continúan a mi lado.

Nada grande se ha hecho en el mundo sin una gran pasión.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

CONTENIDO

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	2
III.	HIPOTESIS	6
IV.	OBJETIVOS	6
V.	MATERIAL Y METODOS	6
VI.	RESULTADOS	16
VII.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	17
VIII.	LITERATURA CITADA	19
IX.	ANEXOS	22

Resumen

RAMÍREZ PATIÑO ALEJANDRA. Efecto de la ovariectomía sobre el comportamiento productivo en vacas de doble propósito de desecho (bajo la dirección de: MVZ. MC. Eduardo Posadas Manzano)

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la ovariectomía en la ganancia de peso en vacas de doble propósito de desecho, en condiciones de pastoreo en el trópico. Se realizaron dos experimentos utilizando 30 vacas, dividido al azar en dos grupos, A) sometidos a ovariectomía (OVX) y B) grupo testigo (sin OVX), mantenidos ambos grupos en condiciones idénticas de manejo y alimentación. En ambos grupos se tomaron los pesos desde el día cero (día de la cirugía), la castración se realizó a través del ijar de lado izquierdo únicamente en el grupo A; Se pesaron a los animales de ambos grupos a los 30, 60 y 90 días, midiendo el aumento de peso corporal por periodo. La ganancia promedio total de peso para el grupo A con OVX fue $96 \text{ kg} \pm 11 \text{ kg}$ y de $89 \text{ kg} \pm 9 \text{ kg}$, ($P= 0.6249$) para el grupo B testigo. El promedio de ganancia de peso en el grupo con OVX a los 30 días después de la cirugía, fue de $37 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ y de $48 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ para el grupo testigo; en el periodo de los 30-60 días fue de $25 \text{ kg} \pm 3.5 \text{ kg}$ en las vacas con OVX y de $17 \text{ kg} \pm 4 \text{ kg}$ para el grupo testigo y el último periodo de 60-90 días fue $27 \text{ kg} \pm 3 \text{ kg}$ para el grupo de OVX y $28 \text{ kg} \pm 2.5 \text{ kg}$ para las vacas testigo. Se observó que no existe una diferencia de peso significativa entre las vacas de ambos experimentos, aunque si hay una diferencia entre las fechas de pesaje y los pesos de cada grupo.

Introducción

La producción de alimentos básicos de origen animal, es una actividad importante dentro de la economía nacional, ya que abastece de productos pecuarios a la industria y aporta gran parte del consumo alimenticio de la población.

México requiere urgentemente incrementar la producción de carne bovina a fin de abastecer una mayor proporción de ésta para el mercado nacional y así tratar de reducir las importaciones masivas. Existen dos alternativas para satisfacer la demanda del mercado insatisfecho: aumentar el número de unidades animales, lo que presenta implicaciones prácticas y económicas; o bien, mejorar la eficiencia de los animales para convertir en carne el alimento que se les proporciona, lo que puede lograrse si éste es de buena calidad, aprovechando el potencial genético del propio animal y a través de nuevas técnicas que apoyen en este cometido.^{1, 2, 3}

La ganadería bovina representa uno de los principales rubros del sector agropecuario del país, por la contribución que realiza a través de la oferta de productos cárnicos y lácteos, así como su participación en la balanza comercial del país, donde las exportaciones de becerros en pie siguen siendo su principal aportación a la balanza comercial.¹

Al estar nuestro país inmerso en un mercado globalizado no está excluido de nuevas exigencias internacionales, por ello deberá favorecerse un incremento de la producción de carne de bovino de calidad, mediante más apoyos gubernamentales y facilidad de acceso a los mismos, mejores incentivos para los ganaderos, el compromiso de la industria privada, participación activa de instituciones educativas, centros de investigación y desarrollo tecnológico para efectuar nuevas aplicaciones tecnológicas que permitan una mayor producción pecuaria.^{1, 2, 3}

La producción de carne de ganado bovino en México, está influenciada principalmente por condiciones climáticas regionales, lo cual repercute en una producción estacional muy marcada, obteniéndose los mayores volúmenes de producción en los meses de octubre a diciembre, teniendo su punto más alto en el mes de noviembre; este incremento en la producción es invariablemente por la abundante producción de forrajes, consecuencia de la época de lluvias y por un mayor consumo en este periodo que tiene que ver con condiciones culturales de consumo.^{3,9}

A raíz de diversas circunstancias, principalmente los exorbitantes precios de los granos a nivel internacional y cuya tendencia a la alza se pronostica de largo plazo, más los desmedidos incrementos en los costos de todos los insumos, las empresas productoras de ganado bovino presentan una dramática falta de rentabilidad. Por esto es necesario buscar nuevas tecnologías o aplicar las ya existentes, en la engorda de animales en regiones tropicales, buscando una mejor rentabilidad, que ofrezca una visión más competitiva a los ganaderos.¹

En las regiones tropicales de México, la alimentación del ganado bovino está basada en la utilización directa de los pastos, que es el recurso más abundante y económico para su sostenimiento. La producción de carne bovina en el trópico está sujeta principalmente a la disponibilidad de forraje y cantidad de nutrientes (energía, proteína y minerales), que aporta a los animales. (McDowell 1999), sostiene que las mejores ganancias de peso en el ganado alimentado solo con gramíneas no sobrepasan en promedio los 500 g/animal/día, sin embargo, los aumentos de peso vivo varían notablemente, pues dependen de muchos factores, entre ellos, la edad, raza o cruza y condición de los animales, la calidad de los pastos y la duración del ciclo de pastoreo.² Generalmente los pastos tropicales son bajos en energía metabolizable (1.5 Mcal/kg M.S.) la cual es insuficiente para sostener incrementos diarios de peso por encima de los 700

g/animal/día (Livas 2009). La concentración de proteína es variable y fluctúa con la época del año, encontrándose que es baja (5-7%) cuando existe una abundancia de forraje (época de lluvias), debido a que está diluida en el alto contenido de humedad en los pastos, mientras que en el verano tiende a ser mayor (10-11%) por ser más seco el forraje.^{5, 9, 12, 13}

Las engordas de bovinos se llevan a cabo generalmente con machos, sin embargo, la engorda con bovinos hembras en corral, toma auge a raíz de la apertura comercial en los EE.UU; toda vez que se permite el paso de ganado hembra pero ovariectomizada (castrada); con el fin de reducir el riesgo de transmisión de la brucelosis y en cumplimiento de los requisitos establecidos por el USDA (United States Department of Agriculture).⁴

La castración se ha realizado desde tiempos inmemoriales, ya en la época de Aristóteles la castración en los animales estaba presente. En 1830, el veterinario francés Charlier, mediante el uso de pinzas emasculadoras, realizaba la ovariectomía o extracción de los ovarios. Degive, veterinario belga, perfeccionó la técnica mediante el uso de ligaduras elásticas y así evitaba el corte de los cordones ováricos; en el año de 1908, Dutto, creó su propio ovariotomo, logrando la implantación ultrarrápida de la ligadura elástica.^{4, 6, 7, 9, 10}

El *ecresseur*, ovariotomo de cadena o magullador y el efeminador u ovariótomo Reisinger, modificado por Rechter, son instrumentos que se han utilizado para la ovariectomía y ovariotomía respectivamente.^{7, 10}

La ovariectomía a través del ijar de lado izquierdo, se realiza con varios objetivos: 1) Para preparar vacas detectoras de celos, lo que se consigue después de ser

androgenizadas. 2) Aumento de la ganancia diaria de peso para el abasto y 3) Como requisito para la exportación de becerras.^{4, 8, 10}

Cabe mencionar que la ovariectomía en hembras, ya es una actividad habitual en el norte de la república mexicana para la exportación de las mismas, pero es poco usual en el resto del territorio, además de que no existe reporte alguno sobre los índices de productividad en vacas de desecho ovariectomizadas. La ovariectomía en términos generales y desde el punto de vista fisiológico, tiene un efecto anabolizante en el animal, ya que al *androgenizar* a la vaca sus células tendrán más capacidad de retener nitrógeno, elemento que como bien se sabe es indispensable en la síntesis proteica; además favorecerá la formación de glóbulos rojos y la retención de calcio y fósforo, ambos factores que contribuyen al aumento de peso.¹⁸

La ovariectomía en vacas adultas mejora los procesos oxidativos y prolifera el número de capilares a nivel del músculo estriado, también, mejora la profundidad, el peso del costillar y el espesor del manto de grasa, así como el sabor de la carne.^{14, 15}

Existen reportes en Argentina sobre la ovariectomía y su efecto en el comportamiento productivo, Edgardo, G.A. *et al*, (2006) trabajaron con 48 vacas Hereford de desecho formando dos grupos, el grupo A se conformó con vacas ovariectomizadas y el grupo B con vacas testigo. Ambos grupos permanecieron en pastoreo y fueron suplementadas con 3 kg de concentrado. Los animales de ambos grupos permanecieron en el mismo potrero durante el periodo experimental y con las mismas condiciones de manejo y sanidad.⁸ Los resultados de dicho experimento mostraron que para las vacas del grupo A: el promedio de ganancia diaria de peso (GDP) en 60 días, fue de 1,1 kg y su ganancia total (GTP) fue de 68.3 (\pm 3.16) kg; para el grupo B la GDP fue de 0.940 kg y su GTP fue de 56.4 (\pm 2.96) kg, respectivamente. El rendimiento en canal para el grupo

A fue de 53.5 % y para el grupo B 51.5% no mostrando diferencias significativas entre sí.⁸

Hipótesis

La ovariectomía produce aumento de la ganancia de peso corporal en vacas de desecho de doble propósito, mantenidas en condiciones de pastoreo.

Objetivos

Evaluar el efecto de la ovariectomía en la ganancia de peso en vacas de desecho de doble propósito, en condiciones de pastoreo.

Material y Métodos

El presente trabajo se realizó en el Racho Sabaneta, correspondiente al Municipio de Papantla, Veracruz, con clima trópico húmedo. Se encuentra ubicado en la zona norte del estado de Veracruz, en la sierra Papanteca, con 20° 30' de latitud norte y a los 97° 20' de longitud este, en la vertiente de la Sierra Madre Oriental, hacia el litoral del Golfo de México, a una altitud de 180 metros. La topografía es irregular, con cerros de poca altura y con predominancia de valles. La temperatura media anual es mayor a 24.9 °C, la clasificación climatológica, corresponde a un clima Af (m), cálido húmedo con lluvias todo el año, precipitación media anual de 1,531 mm para la parte baja y de 2,264 m.m. para la parte alta.^{19, 20}

Grupos de estudio.

De una población de 50 vacas de cruce *Bos indicus x Bos taurus*, destinadas a ser desechadas, fueron seleccionadas aleatoriamente 30 de ellas para el estudio. Los animales seleccionados fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 15 cada uno. Las vacas del grupo A fueron sometidas a ovariectomía (OVX), mientras que las del grupo de testigo grupo B no se les realizó la intervención quirúrgica..

Los animales de ambos grupos fueron permanecieron todo el experimento en condiciones de pastoreo, en el mismo potrero. El potrero consistió en una superficie de 20 hectáreas, soportando una carga animal de 1.5 UA. El potrero estaba sembrado con zacate estrella africana. El agua de bebida se suministró en bebedero de pileta, abastecido directamente con agua del río Necaxa. Durante la estancia en el potrero, los animales recibieron sales minerales en bloque.

El promedio de la ganancia total de peso por periodo de pesaje fue evaluada por medio de análisis de varianza de dos factores (tratamiento y periodo de pesaje), con medidas repetidas en éste último, a nivel de significación estadística de $\alpha = 0.05$, habiendo comprobado previamente la normalidad distribucional de los datos y la homogeneidad de las varianzas de los tratamientos.

Preparación de los animales.

Al inicio del experimento (día 0), se obtuvo el registro individual de peso corporal de los animales de ambos grupos y posteriormente a los 30, 60 y 90 días, con la finalidad de determinar el progreso en la ganancia de peso corporal durante el estudio.

Un día antes del inicio del estudio, los animales de ambos grupos fueron sometidos a un programa de desparasitación interna y externa, así como a la aplicación de vitamina ADE. Los animales de ambos grupos fueron sometidos a ayuno 24 horas antes del experimento. Después del ayuno, en el grupo experimental, se llevó a cabo la tranquilización química de cada animal por medio de la aplicación de clorhidrato de xilacina a dosis de 0.1 mg/kg de peso corporal por vía intramuscular. Diez minutos después, se efectuó el lavado, rasurado y antisepsia del área quirúrgica en la fosa del ijar izquierdo. (Figura 1)

Una vez preparada el área, se procedió a realizar la analgesia paravertebral proximal con lidocaína al 2% con epinefrina, con base en el procedimiento recomendado por García *et al.* (Figura 2). Asimismo, se realizó la analgesia sobre la línea de incisión con lidocaína al 2% más epinefrina en tres puntos: superior, medio e inferior a dosis de 5 a 7 ml por punto; esperando de 5 a 10 minutos para el efecto del mismo y así proceder a la cirugía.^{21, ,23}(Figura 3)



Figura 1. Rasurado de la zona de ijar y zona de aplicación de la anestesia paravertebral proximal; antisepsia.



Figura 2. Aplicación de la anestesia paravertebral proximal



Figura 3. Infiltración local de lidocaína en la zona a incidir

Descripción de la técnica de OVX.

Primer tiempo: Se hace el corte de piel y tejido subcutáneo en forma oblicua postero-inferior en la fosa del ijar izquierdo (Figura 4); Segundo tiempo: Incidimos músculo oblicuo abdominal externo, músculo oblicuo abdominal interno y músculo transverso abdominal; Tercer tiempo: Se incide peritoneo utilizando tijeras de mayo rectas con punta roma (Figura 5). Una vez en cavidad abdominal examinamos todo el tracto reproductor tratando de encontrar los ovarios; Cuarto tiempo: Después de localizar los ovarios, introducimos las tijeras y cortamos (Figura 6), evitando dejar alguna remanencia de ovario y teniendo precaución de que no haya hemorragia (Figura 7); se repite el procedimiento con el ovario contrario.¹¹; Quinto tiempo: No se realiza sutura

de peritoneo y de planos musculares, solo se sutura piel con grapas metálicas colocando de 3 a 4 a lo largo de la incisión. (Figura 8 y 9)^{21, 25}



Figura 4. Incisión en piel.

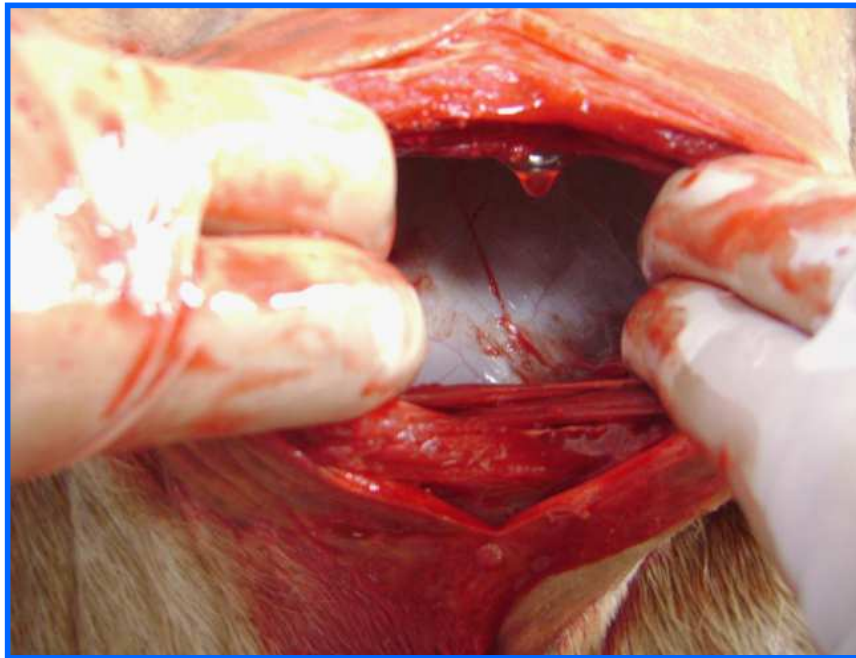


Figura 5. Corte del músculo oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno, transverso abdominal y peritoneo.



Figura 6. Ubicación de los ovarios y corte de los mismos



Figura 7. Extracción de los ovarios

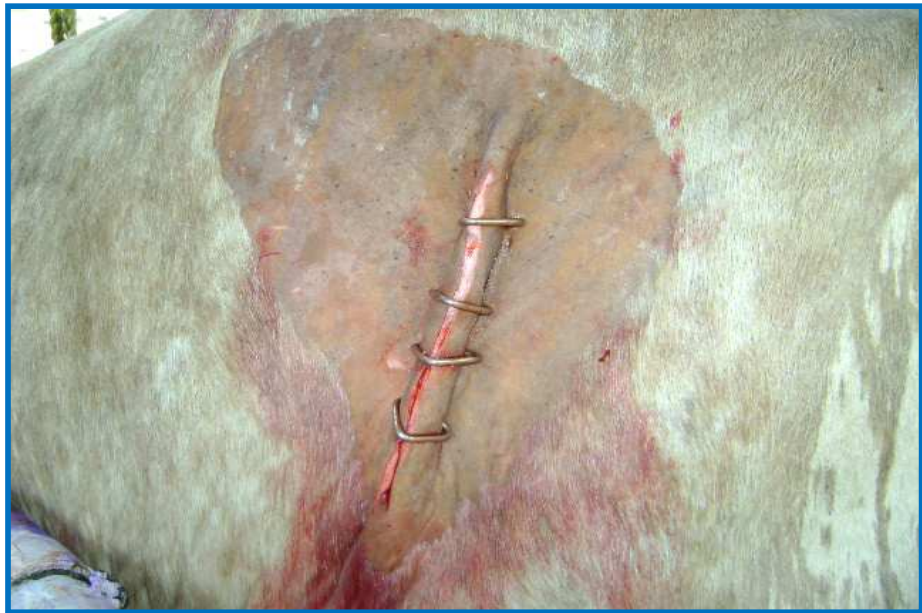


Figura 8. Sutura con grapas en la piel



Figura 9. Aplicación de violeta de genciana

Después de la cirugía a los animales intervenidos se les aplicó una combinación de antibiótico: Penicilina G benzatínica, penicilina G procaínica y sulfato de dihidroestreptomicina con dexametasona sódica a dosis de 2,000,000 UI/animal.²³ Los animales de ambos grupos fueron trasladados al potrero, en el cual estuvieron todo el periodo del experimento. (Figura 10 y 11)

Resultados.

El promedio de ganancia total de peso (GTP) de todos los animales del estudio (n=29)¹ fue de 92.5 kg \pm 7.1² kg (IC_{95%}³: 77.9, 107.1 kg). Esto equivale a que la media de la población se estimó entre 77.9, 107.1 kg, con 95% de confianza.

El promedio de ganancia de peso en el grupo con OVX a los 30 días después de la cirugía, fue de 37.4 kg \pm 5.0 kg y de 48.7 kg \pm 5.3 kg para el grupo testigo; en el periodo de los 30-60 días fue de 25 kg \pm 3.5 kg en las vacas con OVX y de 17.3 kg \pm 3.9 kg para el grupo testigo y el último periodo de 60-90 días fue 27 kg \pm 2.7 kg para el grupo de OVX y 28 kg \pm 2.5kg para las vacas testigo. La GDP promedio fue 1.06 kg \pm 3.75 kg para las vacas con OVX, mientras que las vacas testigo obtuvieron 0.991 kg \pm 3.10 kg, no existiendo diferencia significativa desde el punto de vista estadístico, si bien, numéricamente sí se observa una diferencia, $P \leq 0.05$. *Anexo, (cuadro 1, figura2)*

La ganancia promedio total de peso para el grupo con OVX fue 96 kg \pm 11.2 kg y de 89.3 kg \pm 9.3 kg, ($P= 0.6249$), no siendo estadísticamente significativo, pero desde el punto de vista aritmético si se observa una diferencia. *Cuadro 2, figura 2.*

El análisis no mostró efecto significativo de la interacción tratamiento por periodo de pesaje: $F_{2,26} = 1.9797$; $P = 0.1584$, como tampoco entre los tratamientos: $F_{1,27} = 0.2447$; $P = 0.6249$ (OVX, n=14: 96 \pm 11.185; Testigo, n=15: 89.267kg \pm 9.325kg), aunque se observó dicha diferencia entre los periodos de pesaje independientemente del tratamiento:

¹ Un animal del grupo experimental (OVX) se eliminó debido a muerte del mismo.

² Error estándar de la media.

³ IC_{95%}: Intervalo de 95% de confianza para el promedio.

$F_{2,26} = 10.1445$; $P = 0.0006$ (Promedio \pm error estándar del promedio 0-30 días: $43.276 \text{ kg} \pm 3.751 \text{ kg}$; 30-60: $21.000 \text{ kg} \pm 2.682 \text{ kg}$; 60-90: $27.207 \text{ kg} \pm 1.829 \text{ kg}$), cuadro 2 , figura 2.

Discusión y conclusiones

Con base en los resultados observados, se puede afirmar que la ovariectomía no aumenta la ganancia total de peso de las vacas de desecho, en condiciones de manejo en pastoreo.

Se observó que la ganancia de peso de los animales del estudio es diferente entre las distintas fechas de pesaje, encontrando que los animales con OVX sí obtienen una mejoría entre ellas; no obstante el primer peso que se obtuvo para el grupo con OVX fue relativamente menor en comparación con las vacas del grupo testigo, situación que se atribuye al estrés ocasionado por la intervención quirúrgica. Para el segundo y tercer periodo de pesaje las vacas con OVX tuvieron un ligero aumento en la ganancia de peso (GP) aunque no significativo; en contraste con las vacas del grupo testigo donde el comportamiento de la GP no fue uniforme, atribuidos probablemente a la presentación de celo o calor.

Con respecto al promedio de la GTP en el presente trabajo, se obtuvieron valores mayores para ambos grupos en comparación a lo reportado por *Dutto et al (1981)* quien obtuvo un rendimiento de 51.29 kg al castrar vacas con cruza de Aberdeen Angus/Hereford. *Bavera et al (2006)* reportan en vacas castradas una GDP de 0.594 kg y 0.788 kg en el grupo testigo, obteniendo GTP de 66 kg en vacas con OVX y de 84 kg en el grupo testigo, habiendo mejorado las GP en este trabajo. Un estudio revela que las vacas de desecho con ovariectomía no produjeron ganancias de peso corporal en un periodo de 60 días, pero, sí se encontró un mayor rendimiento de la canal y mejora de la distribución de la grasa. Edgardo,

G.A. *et al*,(2006).. Cabe mencionar que no existen más reportes sobre la GTP Y GDP en vacas de desecho que hayan sido sometidas a OVX.

Por otra parte Klind J *et al* (2006), en un estudio efectuado en becerras ovariectomizadas cuando aun no alcanzaban la pubertad, observaron que no hubo beneficios en cuanto a la ganancia de peso y la conformación del animal. *Teira G, et al* (2005) realizaron estudios con vacas ovariectomizadas donde midieron variables como: profundidad, el peso del costillar y el espesor del manto de grasa, así como el sabor de la carne. Estos estudios reflejaron que la OVX, tiene un efecto significativo en cuanto a la conformación y calidad de la canal.

En todos los casos es importante considerar la simplificación del manejo de los animales, pues se trata de hembras castradas, en las que se suprime la actividad sexual. Además, es necesario analizar el comportamiento de vacas de desecho en corrales de engorda, ya que en este tipo de manejo los animales reciben una suplementación energética equilibrada, así como valorar el tiempo de permanencia en el potrero o corral, para establecer la mejor relación costo beneficio.

Literatura citada

1. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2006. SAGARPA. Coordinación general de ganadería. <http://www.sagarpa.gob.mx>
2. Morales BG. Eficacia de 4 agentes anabólicos implantados en novillos de engorda en pastoreo en el trópico húmedo. (Tesis licenciatura) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. 1989
3. Zarazúa P. Efecto del nivel de suplementación alimenticia sobre el peso de novillos Holstein x Cebú, castrados y con escroto reducido, en pastoreo en el trópico húmedo. (Tesis licenciatura) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. 1992
4. Castración de hembras bovinas con fines de exportación. Septiembre 2005. <http://www.sagarpa.gob.mx>
5. Livas CF. Alternativas para incrementar la producción de carne en el trópico. Revista Cebú, Marzo 2008.
6. Livio D. La castración de vacas. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 1981
7. Bavera GA y Peñafurt C. Castración de machos y hembras. Cursos de producción bovina de carne. FAV UNRC, 2006
8. Ashworth GP, Poloni LA y Gauna HF: Castración de vacas: Una alternativa para mejorar los sistemas de engorde. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina
9. Cervantes SJM. La práctica de la castración de vacas en México y su efecto sobre la producción de leche y carne. Tips y comunicaciones cortas. XXVIII Congreso Nacional de Buiatría. 2004

10. Palacios SA. Uso del ovariótomo y pinzas umbilicales como un procedimiento práctico para la ovariectomía vaginal en el ganado bovino. 2005
11. Church, DC. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Ed. Acribia. Zaragoza (España). 1993.
12. Diggins, Ronald V. Producción de carne bovina. Ed. Continental, 1965
13. García M. Alimentación de la vaca de doble propósito en condiciones tropicales con fines productivos y reproductivos. XXVI Congreso Nacional de Buiatría. 2002
14. Teira G, *et al.* Pautas para la certificación de calidad de carnes en vacas. Terneza y humedad. Facultad de Ciencias de la Alimentación. 2005
15. Teira G, *et al.* Pautas para la certificación de calidad de carnes en vacas. Color de carne y de la grasa, contenido lipídico. Facultad de Ciencias de la Alimentación. 2005
16. Ramírez L. Hormonas hipofisiarias del bovino. Mundo pecuario, Vol. 002. 2001
17. Ramírez L. Somatotropina (STH) u hormona del crecimiento (GH) en animales domésticos. [Mundo Pecuario - Vol. 003](#). 2008
18. Rodríguez A, H. Fisiología de las hormonas de las gónadas y de los compuestos sintéticos relacionados con los bovinos. Fisiopatología de la reproducción.
19. García E.: Apuntes de climatología. Sexta edición. Instituto de Geografía. UNAM. México D. F. 1989
20. García E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Köepen. Instituto de Geografía. UNAM. México D. F. 1973

21. García C.D. *et al.* Bloqueos nerviosos en el ganado bovino. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. 1994
22. Riebold, TW, Anestesia de grandes animales. Principios y técnicas. 1ra. Edición. 1986
23. Sumano L. H. Ocampo C. L.: Farmacología veterinaria. Tercera edición. Ed. McGraw Hill Interamericana. 1997
24. Popesko P. Atlas of topographical anatomy of the domestic animals. Vol. I segunda edición, ED. Saunders. 1978.
25. Gerrit D. Medicina interna y cirugía del bovino. Vol. 2 Cuarta edición. Ed. Intermedica. 2005.

Anexo. Cuadros y figuras.

Grupo	Estimado	0-30d(kg)	30-60d(kg)	60-90d(kg)
	N	14		
OVX	Promedio ± E.E.M	38 ± 5.0	25 ± 3.6	27 ± 2.7
	IC _{95%}	26, 48.3	17, 32.5	20.6, 32.3
	N	15		
Testigo	Promedio ± E.E.M	49 ± 5.2	17 ± 3.8	28 ± 2.5
	IC _{95%}	37.4, 60.0	9.0, 25.6	22, 33.3
Diferencia de promedios ± E.E.dif		11.305 ± 7.328	-7.596 ± 5.267	1.367 ± 3.718

Cuadro 1. Ganancia de peso de vacas en pastoreo en tres periodos de estudio: 0 – 30 días, 30 – 60 días y 60 – 90 días después de ovariectomía.

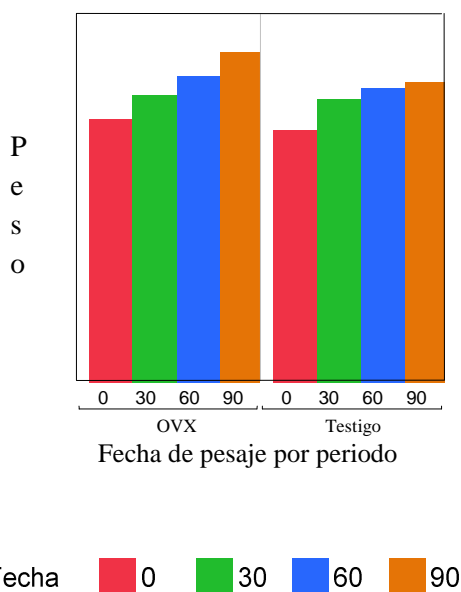


Figura 1. Comparación de las ganancias de peso por mes y por periodo

Anexo. Cuadros y figuras.

Grupo	N	Promedio \pm E.E.M	I Confianza _{95%}
OVX	14	96 \pm 11.1	72, 120.1
Testigo	15	89 \pm 9.3	69, 109.2
Contraste entre promedios	Diferencia de promedios \pm E.E.dif	- 6.7 \pm 14.4	
	IC _{95%} diferencia de promedios	- 36, 23	
	F _{1,27} (P)	0.2447 (0.6249)	

Cuadro 2. Ganancia total de peso (GTP) kg, de vacas en pastoreo.

n: Número de vacas en cada grupo. E.E.M. Error estándar de la media. IC_{95%}: intervalo de 95% de confianza del promedio. E.E.dif. Error estándar de la diferencia entre promedios. F_{1,27} (P): estadístico F (27 grados de libertad) y significación de la prueba para la diferencia entre los tratamientos.

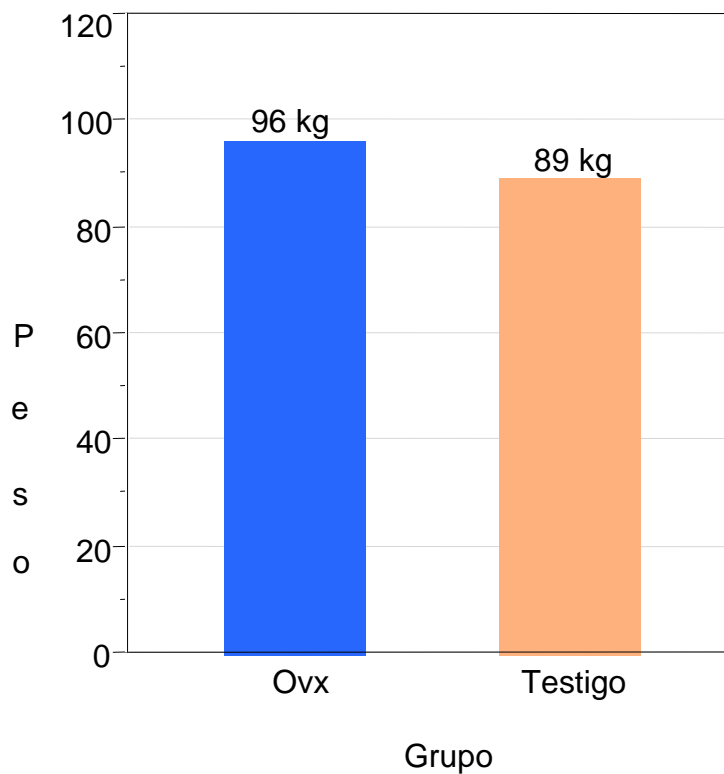


Figura 2. Promedio de ganancia total de peso (GTP) en grupos de vacas en pastoreo.