

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS
DE ENGORDE CON OVARIECTOMÍA POR VÍA
TRASVAGINAL VRS NOVILLAS TRATADAS CON
BOLDENONA**

OSCAR FERNANDO MARROQUÍN PÉREZ

Médico Veterinario

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS DE
ENGORDE CON OVARIECTOMÍA POR VÍA TRASVAGINAL VRS
NOVILLAS TRATADAS CON BOLDENONA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR**

OSCAR FERNANDO MARROQUÍN PÉREZ

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Andrea Analy García López

ASESORES

M.Sc. FREDY ROLANDO GONZALES G.

DR. HUGO RENÉ PÉREZ NORIEGA

M.A. REMBER RAFAEL ARRIOLA MOLINA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS DE ENGORDE CON OVARIECTOMÍA POR VÍA TRASVAGINAL VRS NOVILLAS TRATADAS CON BOLDENONA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

- A Dios:** Porque estuvo presente en todos estos años de estudio para lograr mi carrera profesional.
- A mis abuelos (Q.E.P.D):** Por haber estado durante mucho tiempo a mi lado, brindándome apoyo incondicional.
- A mi perro (Q.E.P.D):** Por ser mi inspiración para decidirme a estudiar esta bendita carrera.
- A mi Madre:** Gracias madre por el apoyo brindado durante toda mi vida.....lo logramos.
- A mi Padre:** Por todas sus enseñanzas y regaños durante mi vida estudiantil, sin esos ejemplos no hubiese sido capaz de lograr esta meta.
- A mis hermanos:** Luis y Eduardo, por apoyarme durante mi carrera estudiantil.
- A mi familia:** Tíos, tías, primos, primas y demás familia por el apoyo incondicional brindado.
- A mis amigos:** De vida, de universidad por todo lo vivido durante este tiempo.
- A Universidad de San Carlos de Guatemala:** Por formar parte de mi educación profesional.

AGRADECIMIENTOS:

- A Dios:** Por permitirme llegar a culminar mis estudios profesionales.
- A mis padres:** Por brindarme la oportunidad de optar por una carrera profesional.
- A Finca La Gloria:** Por permitirme trabajar en conjunto a ellos, para poder llevar a cabo el estudio experimental de mi graduación.
- A mis catedráticos:** Por todo el conocimiento brindado durante estos años de carrera estudiantil. Especialmente M.V. Rodríguez Zea, M.V. Leonardo Estrada, M.V. Freddy Gonzales, M.V. Rafael Arriola, M.V. Sergio Veliz, M.V. Juan Prem, M.V. Hugo Pérez, M.V. Ludwig Figueroa, M.V. Luis Villeda, M.V. Carlos Camey, M.V. Carlos Alfaro.
- A mis asesores y evaluador:** Por el apoyo brindado antes, durante y después de realizado el estudio.
- A mis amigos:** Por todo lo compartido durante los años de estudio de la carrera. Se me es imprescindible el nombrar a todos pero cada uno de ustedes sabe lo importante y valiosa que es su amistad para mi persona.
- Especialmente a:** A Luis Diego Barragán Franco y familia: Por el apoyo profesional brindado y sobre todo por tu valiosa amistad....gracias patrón.
- A:** Otto Orellana y familia: Por tu amistad y apoyo brindado durante este tiempo.

A: Cesar Carrillo y José Sandoval: Gracias por todo

A: Álvaro García y Carlos Ramos: Gracias por todo

A: Fernando Castillo, Leonardo Matamoros, Guni Matamoros: Hermanos catrachos mi casa es su casa.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	3
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1 Antecedentes de Ovariectomía en Guatemala y el mundo.....	5
4.2 Ganado de engorde en Guatemala.....	6
4.3 Alimentación del ganado de engorde.....	7
4.4 Sistemas utilizados en Guatemala para el engorde vacuno.....	8
4.4.1 Sistema de pastoreo.....	8
4.5 Ciclo estral en vacas y novillas.....	9
4.6 Castración en bovinos.....	11
4.7 Control de crecimiento por hormonas en bovinos (Abarca Gómez 2005).....	11
4.8 Finalidad de la castración.....	13
4.9 Castración en hembras.....	13
4.10 Ovariectomía.....	14
4.11 Técnica trasvaginal.....	14
4.11.1 Primer tiempo.....	14
4.11.2 Segundo tiempo.....	15
4.11.3 Tercer tiempo.....	15
4.12 Materiales para realizar la Ovariectomía (Alexander Alfonso 1986).....	15
4.13 Utilización de la Baldenona en el ganado de engorde.....	16
4.14 Implante anabólico.....	17

V. MATERIALES Y MÉTODOS	20
5.1 Materiales.....	20
5.1.1 Localización y características del área.....	20
5.1.2 Recursos humanos.....	20
5.1.3 Recursos de práctica de campo.....	20
5.1.4 Recursos de campo.....	21
5.2 Metodología.....	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
6.1 Comparación de ganancia de peso.....	23
6.2 Análisis económico de la investigación.....	27
VII. CONCLUSIONES	28
VIII. RECOMENDACIONES	29
IX. RESUMEN	30
SUMMARY	31
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
XI. ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1

Clasificación de los implantes anabólicos según su modo de acción.....18

Cuadro No. 2

Peso en libras Grupo1 (novillas ovariectomizadas) (Enero 2013).....37

Cuadro No.3

Peso en libras Grupo 2 (novillas más Baldenona) (Enero 2013).....38

Cuadro No. 4

Comparación de ganancia de peso entre grupos G1 y G2 (Enero 2013).....39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	
Finalidad de castración en machos y hembras.....	11
Figura No. 2	
Consolidado de diferenciación de ganancia de peso promedio entre grupo evaluados en el experimento (Enero 2013).....	23
Figura No. 3	
Diferencia de ganancia de peso entre los grupos de experimentación (Enero 2013).....	24
Figura No. 4	
Comparación ganancia peso grupo G1.....	37
Figura No. 5	
Comparación ganancia de peso G2.....	38
Figura No. 6	
Comparación de ganancia de peso final entre novillas ovariectomizadas (G1) y novillas más Baldenona (G2).....	39

I. INTRODUCCIÓN

Las explotaciones ganaderas de Guatemala se encuentran localizadas en distintas regiones, con variaciones ecológicas y socioeconómicas, sin embargo el engorde se ha ubicado especialmente en las regiones de la Costa Sur, el Norte y Nororiente del país.

Esta actividad ha sido manejada históricamente de forma extensiva en el caso específico de los bovinos; sin embargo, con el desarrollo de nuevas tecnologías y avances productivos, las explotaciones se han vuelto más intensivas y a la vez productivas, por lo que el manejo adecuado de los recursos disponibles se ha vuelto una obligación.

Es necesario el tener en cuenta que el mercado cárnico guatemalteco está a la baja y por ello es válido el encontrar formas de ganancia de peso que sean económicamente rentables y que no dañen al animal. Además es necesario el buscar el utilizar menor cantidad de anabólicos para disminuir la contaminación cárnica que llega a los consumidores.

Por ello es necesario que se busquen las alternativas para encontrar una mejor ganancia de peso de los animales con un costo más bajo y más rápido de devolver económicamente al productor ganadero.

La ovariectomía se realiza en varias especies de animales como los perros y gatos para control de población, en cerdas para mejor ganancia de peso, androgenización de vacas para sincronización de celo y en muchos países y en especial en el área de Norte y Sur América para inducir el aumento de peso corporal.

Es importante también considerar que la extirpación quirúrgica de los ovarios

en las novillas es para mejorar la ganancia de peso y evitar que sean preñadas por los toros debido a que estas se mantienen a pastoreo abierto sin poder ser supervisadas por los vaqueros al momento de presentar el celo.

A continuación se presenta un estudio experimental de pre-factibilidad de la viabilidad y eficiencia del engorde de novillas bovinas por medio de la ovariectomía transvaginal sobre las de engorde más Boldenona, mediante la evaluación de la diferencia de la ganancia de peso entre estos dos grupos.

II. HIPÓTESIS

Las novillas ovariectomizadas quirúrgicamente por vía transvaginal y las tratadas con un anabólico (Boldenona) no tendrán una diferencia significativa en el aumento de peso corporal.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Contribuir a la evaluación de técnicas médicas y quirúrgicas que inciden sobre la ganancia de peso en ganado bovino de engorde

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar la ganancia de peso entre las novillas ovariectomizadas quirúrgicamente con ovariectomía transvaginal y las tratadas con un anabólico (Boldenona).
- Evaluar a través de la tasa marginal de retorno, cuál de las dos técnicas es más eficiente económicamente.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Antecedentes de ovariectomía en Guatemala y el mundo

El francés Charlier fue el primero que desarrolló en 1850 la técnica de castración por vía vaginal, hasta esa época se realizaba la intervención por el flanco del animal. (Ubeda, 1984)

Pero aún con ese notable adelanto quedaba por solucionar la hemorragia resultante del cruento corte de las arterias ováricas producidas por las pinzas emasculadoras. (Bronzuoli, 2006)

El progreso siguió estimulando la técnica y un veterinario belga Dr. Derive, ideó el segundo perfeccionamiento, al sustituir el corte de los cordones por la famosa ligadura elástica de los mismos. (Bronzuoli, 2006)

A comienzos del siglo XX, año 1906, el veterinario italiano Dr. Marco Dutto radicado en Uruguay, logra un sistema que aplicara el método de Degive de la ligadura en forma rápida y segura. Finalmente en 1908 crea su propio ovariótomo, el cual realiza el trabajo mecánicamente con precisión absoluta y rápida, ligando a cada ovario en poco tiempo. (Bronzuoli, 2006)

La castración de vacas no ha sido empleada únicamente como un método para obtener ganancia de peso corporal y prolongar la producción de leche, sino también en forma experimental para determinar niveles hormonales. (Ubeda, 1984)

Entre los diferentes autores hay gran discrepancia de los efectos que produce la castración de vacas sobre el peso Dussel (1968) y Aragunde (1977) afirman que las vacas castradas ganan más peso que aquellas no intervenidas, y

Ritcher (1873) explica que en promedio por vaca castrada se obtienen 1.7% más peso que las no intervenidas. (Ubeda, 1984)

En contra posición MilfoKovic (1959), Schiffo (1968), Mieth y Fritz (1969) obtuvieron en las vacas castradas ganancia de peso similar a los controles. (Ubeda, 1984)

En Guatemala no existían reportes acerca de la utilización de la ovariectomía en bovinos de engorde y lecheros hasta el año 1984 cuando el Br. Dianor Ubeda realizó un estudio de tesis para recibir el grado de Médico Veterinario por la Universidad de San Carlos de Guatemala estudió el efecto de esta cirugía sobre el peso en novillas de la finca Medio Monte.

4.2 Ganado de engorde en Guatemala

Es el ganado que compra la finca con el propósito de engordarlo y después venderlo. Conocido como de partida para engorde, estos son los novillos recién destetados comprados dentro de un peso de 300 a 500 libras para engorde y posterior venta. (Pivaral, 2008)

Las razas de ganado vacuno explotadas con el propósito de obtener carne son aquellas en las cuales los hatos alcanzan un gran tamaño y fortaleza, logrando que el producto a obtener (la carne) sea de buena calidad para la dieta alimenticia de los consumidores.(Pivaral, 2008)

La actividad de engorde de ganado vacuno, es una de las que más se ha desarrollado en Guatemala. Comprende dos etapas, la crianza y el engorde. (Anónimo, 2009)

Existen criadores que se dedican exclusivamente a la crianza de ganado “criollo” o comercial, con los que se obtendrá un mayor número de animales con

mayor conformación de carne y capacidad de ganar mayor peso, en el menor tiempo. (Pivaral, 2008)

La explotación de ganado vacuno de engorde incluye todas aquellas labores que van desde la crianza de un animal y desarrollo hasta que éste alcanza la edad, peso y las condiciones que el ganadero crea necesarias para la venta. Se realiza de dos formas: una de ellas consiste en engordar novillos que por lo general se venden jóvenes (diez meses de edad), la otra es comprar ganado flaco, someterlo a un proceso de engorde por medio de alimentación que incluye pastos, nutrientes y concentrados complementarios; el proceso dura entre 12 y 18 meses. (Anónimo, 2009)

Entre las razas que se adecúan a las características del ganado productor de carne están las siguientes: (Anónimo, 2009)

- Charoláis
- Hereford
- Angus
- Cebú Brahman
- Santa Gertrudis
- Shorthon
- Devo

4.3 Alimentación del ganado de engorde

Al ganado vacuno se le debe suministrar alimentación balanceada y en forma diferente, de modo que cubra las necesidades de vitaminas y minerales que los animales necesitan para el engorde y salud de los mismos. (Anónimo, 2009)

Los animales destinados al engorde, generalmente pastan en forma libre en potreros, pero también se les puede criar y suministrar la alimentación en establos

o corrales. Para los primeros habrá que formar pasturas cultivadas de acuerdo con las condiciones del clima, suelos y topografía del lugar. (Pivaral, 2008)

Para los encorralados se les deberá suministrar forrajes de alto valor nutritivo como: maíz, sorgo, ramitas de arbustos, forrajeros o leguminosas. (Anónimo, 2009)

4.4 Sistemas utilizados en Guatemala para el engorde vacuno

Extensivo: Se da cuando los vacunos son criados con pastos y el sistema de engorde es tardío. Son los que están a campo abierto para pastorear. (Anónimo 2009)

“El pastoreo es un sistema que implica el uso de potreros para la alimentación animal y que permite que el ganado tome directamente de la fuente natural su sustrato alimenticio, el forraje”. (Pivaral, 2008)

“Debe entenderse como forraje: Planta, conjunto de vegetales o cualquier alimento que se suministra a los animales. En su aceptación más estricta son las plantas cultivadas en las praderas o halladas en los pastizales que se destinan a la alimentación de los animales domésticos”. (Pivaral, 2008)

4.4.1 Sistema de pastoreo

Pastoril: Son grupos conocidos como pastoriles cuya movilidad depende de la variabilidad ambiental. Es un sistema de producción que es altamente móvil pero que no necesariamente regresa a la "base" cada año. (Anónimo, 2009)

Agro-pastoril: es un sistema de producción donde tanto la familia como el ganado son sedentarios. (Anónimo, 2009)

Intensivo o Estabulado: Es decir la concentración total de los vacunos en una construcción apropiada para el manejo de la alimentación y por períodos cortos hasta lograr el peso deseado. Son los que están confinados con comederos y bebederos. (Anónimo, 2009)

Sistema Mixto: Es la combinación de ambos sistemas. (Anónimo, 2009)

4.5 Ciclo estral en vacas y novillas

En una novilla bien desarrollada, la pubertad, o el comienzo de la madurez sexual, ocurre aproximadamente a los 10 meses de edad. En las regiones tropicales del mundo, la pubertad en novillas puede ocurrir más tarde (14 meses de edad o más). (Anónimo, 2012)

El estro en las novillas jóvenes o adultas produce cambios fisiológicos y por lo tanto cambios en el comportamiento propio de estas, ello trae como consecuencia una disminución en la ganancia de peso y menor eficiencia alimenticia en la novilla en calor, así como en los animales en el mismo corral debido a las molestias que ocasiona. (Abarca Gómez, 2005)

La presentación del estro en la vaca ocurre normalmente cada 21 días como promedio, después de haber alcanzado la pubertad, la edad en el que la novilla alcanza la pubertad varía entre los 16 y 24 meses siendo afectados por la alimentación, raza, medio ambiente y peso corporal. La mayoría de novillas primerizas pesan cuando menos 270 kg antes de iniciarse la pubertad. (Abarca Gómez, 2005)

En condiciones ideales, una novilla debe recibir servicio a los 15 o 16 meses de edad para parir por primera vez (primípara) a la edad de 24 o 25 meses. (OIE, 2012)

Luego de ello, una vaca debe de parir cada 12 o 13 meses. Un intervalo entre partos largo (13 a 14 meses) es aceptable solo cuando una vaca produce grandes cantidades de leche (por ejemplo, más de 9000 kg de leche por lactancia). (Anónimo, 2012)

Animales responsables por importantes pérdidas económicas son:

- Novillas que no han alcanzado un adecuado tamaño y desarrollo físico para ser servidas a los 15 meses de edad.
- Vacas con baja fertilidad (con intervalos entre partos mayores a 15- 16 meses). (Anónimo, 2012)

Es un hecho indiscutible que el crecimiento potencial está bajo el control genético por lo que es hereditario para la especie y la raza al tiempo que está directamente influenciado por factores tales como alimentación, clima, sexo y estado de salud entre otros. El crecimiento es el aumento, con la edad, de las dimensiones lineales del cuerpo y/o del peso vivo unido a cambios importantes en la composición corporal. (Álvarez, 2000)

El incremento del peso vivo se corresponde con la acumulación de líquidos y el desarrollo de la masa muscular (hiperplasia e hipertrofia) por lo que los cambios en la composición corporal se deben a tasas diferenciales de crecimiento de los tejidos y órganos. (Álvarez, 2000)

Los estrógenos por su parte poseen un efecto estimulador sobre el crecimiento y la producción de IGF en el hígado en dosis bajas, mientras que a altas dosis inhiben directamente ambos procesos, de ahí que la pubertad femenina precoz determina un animal de menor talla ya que estas hormonas propician la soldadura precoz de las diáfisis y epífisis óseas. No obstante, ambos tipos de hormonas sexuales desarrollan una función importante de apoyo a la GH

ya que estimulan la condrogénesis, la miogénesis, la síntesis proteica y la multiplicación celular con el conocido efecto de “estiramiento puberal”. (Álvarez, 2000)

Es bien conocido el efecto de los estrógenos sobre el crecimiento, en especial en cuanto a la acumulación de agua y grasa en los tejidos, así como el de los andrógenos en el aumento de la síntesis proteica. (Abarca Gómez, 2005)

4.6 Castración en bovinos

En ocasiones se requiere recurrir a la ovariectomía de las novillas para evitar el riesgo de gestación no deseada en condiciones extensivas de pastoreo. (OIE. 2012)

La castración consiste en la extracción de las gónadas con el objeto de anular las facultades reproductivas y la acción de las hormonas sexuales. En los animales mamíferos y aves está documentado que ya se practicaba en la época de Aristóteles (384-322 a.C.). En nuestros días se emplea en gran parte de especies domésticas, incluyendo los bovinos. (Abarca Gómez, 2005)

Pero para conocer el funcionamiento de la castración en los bovinos primeramente hay que hacer énfasis en las diferentes hormonas que actúan en el crecimiento de estos animales. (Abarca Gómez, 2005)

4.7 Control de crecimiento por hormonas en bovinos (Abarca Gómez, 2005)

Hormonas anabólicas (favorecen el crecimiento):

Somatotropina, insulina, andrógenos, estrógenos y glucocorticoides

- Andrógenos: tienen marcado efecto sobre crecimiento de huesos y músculos en ambos sexos.

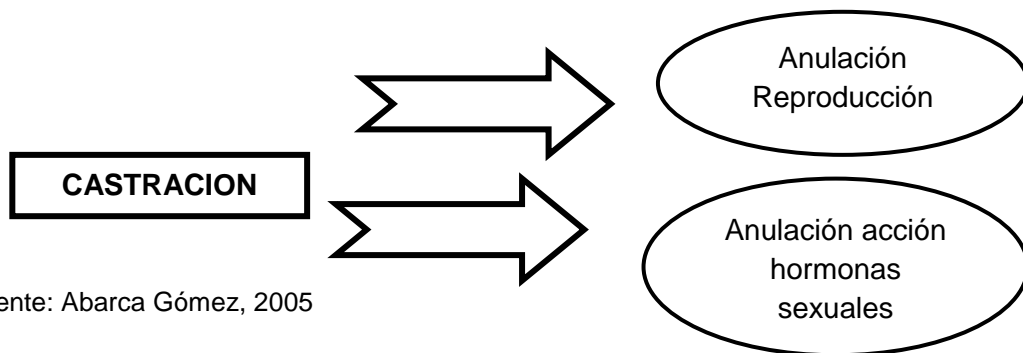
- Testosterona: el andrógeno primario, es secretado principalmente por los testículos en los machos y las glándulas adrenales en las hembras. Testículos producen más testosterona que las glándulas adrenales.
- Estrógenos: secretados por los ovarios sirven para el desarrollo del tracto reproductivo en todas las especies, incrementan el desarrollo muscular en rumiantes.

La ovariectomía induce cambios hormonales a otro nivel, sobre todo en hormonas metabólicas, como TRH, T3 y T4. La ovariectomía en vacas adultas mejora los procesos oxidativos a nivel del músculo estriado y el número de capilares, también produce cambios en la calidad de la carne, mejora su sabor, la profundidad y el peso del costillar y el espesor del manto de grasa. (Ashworth, 2007)

La T3 operaría como un agente proliferante en las células tiroideas bovinas en tanto que otros mencionan el efecto permisivo de la T3 sobre el crecimiento en general. (Ashworth, 2007)

Es importante el efecto que puede tener la ovariectomía sobre las hormonas tiroideas, dada la función que éstas ejercen sobre diferentes actividades metabólicas. (Ashworth, 2007)

Figura No. 1 Finalidad de castración en machos y hembras



Fuente: Abarca Gómez, 2005

4.8 Finalidad de la castración

- Mejorar res
- Facilitar terminación a pesos mayores
- Eliminar de reproducción animales no aptos
- Facilitar manejo de rodeo
- En lechería, prolongar la última lactancia

(Abarca Gómez, 2005)

4.9 Castración en hembras

Consiste en la supresión de los ovarios y puede realizarse en cualquier época del año, se realiza por vía transvaginal o por el flanco izquierdo. (Bavera G. A y Peñafort C, 2006)

La castración de los vacunos antes de la pubertad produce los siguientes efectos morfológicos y fisiológicos:

- Esterilidad permanente.
- Detención en el desarrollo de los órganos sexuales secundarios, al convertirse el animal en un tipo neutro.
- Aumento en el desarrollo del esqueleto debido al alargamiento de los huesos largos, dado que se retarda la osificación del cartílago de conjunción o epifisario, haciéndose más livianos por su finura y delgadez.
- En el macho la cabeza se hace más larga que en el toro, la pelvis más amplia, los cuernos más delgados. Es decir, el macho toma aspecto afeminado, mientras la hembra se vuelve más parecida al macho. En general, la forma original femenina se transforma por la castración menos

que la masculina, y casi nada si los ovarios son extirpados en la vaca adulta.

- Hay ausencia de la manifestación de los caracteres sexuales secundarios.
- Mejora la aptitud para el engorde y la calidad de la carne por el mayor depósito de grasa y el retardo de la presencia de caracteres tales como la dureza de los músculos de la espalda y cuello.
- Ausencia de apetito sexual.
- Modificaciones síquicas, haciéndose el temperamento del animal más linfático, tranquilo, en ambos sexos, por la falta de las hormonas sexuales. (Bavera G. A y Peñafort C, 2006)

4.10 Ovariectomía

Para conocer cómo se realiza la técnica es necesario saber la anatomía de los ovarios así también de todo el tracto genital femenino. (Alexander Alfonso, 1986)

Estos miden aproximadamente 3.5-4 cms de largo y 2.5 cms de grosor en porción más voluminosa, pesan 10-20 gramos y se ubican en la región sublumbar y pélvica. (Alexander Alfonso, 1986)

4.11 Técnica trasvaginal

4.11.1 Primer tiempo

Se realiza la antisepsia del área, al lavar la región vulvar con agua y jabón y la vagina con la misma solución.

Se introduce la mano en la vagina en la vacas jóvenes convenientemente lubricar el brazo, al momento de la penetración la vaca arquea la columna

vertebral y en ese momento es cuando se incide más o menos 5-8 cms en el saco vaginal dorsal entre el cuello uterino y pared superior de vagina. (Alexander Alfonso, 1986)

4.11.2 Segundo tiempo

Se introducen uno o dos dedos en el orificio que ha hecho, hasta que permita el paso de la mano a cavidad pélvica. (Alexander Alfonso, 1986)

4.11.3 Tercer tiempo

Se introduce la mano dentro de la vagina y se buscan los ovarios con las características antes señaladas, luego se toma entre los dedos y se colocan las cintas plásticas y se corta el ovario, se realiza lo mismo con el siguiente ovario. (Alexander Alfonso, 1986)

Con esto último se da por terminada la operación, la cicatrización se da por segunda intención de la incisión efectuada en el fondo del saco dorsal de la vagina, suele lograrse gracias a la gran resistencia que tienen los órganos genitales de la vaca a las infecciones piógenas ya las adecuadas medidas de antisepsia que se emplean. (Alexander Alfonso, 1986)

4.12 Materiales para realizar la ovariectomía (Alexander Alfonso, 1986)

- Ovariótomo o también llamado Constrictor de *Chassaignac*
- Bisturí retractil
- Guantes
- Anestésicos

4.13 Utilización de la Boldenona en el ganado de engorde

Numerosos países con sistemas intensivos de producción de carne utilizan anabólicos para mejorar su producción, especialmente la velocidad del crecimiento y conversión alimenticia. El objetivo de su utilización es acortar el período de producción y disminuir el insumo más caro: el tiempo. (Fajardo, A. 2010)

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen estos sistemas enzimáticos, por lo tanto estas hormonas parecen ser más activas y persistentes que las naturales debido a que son metabolizadas más lentamente que las naturales. (Abarca Gómez, 2005)

La mayoría de los anabolizantes poseen propiedades fisiológicas similares a las de los esteroides sexuales naturales, con su uso, se pueden conseguir los siguientes efectos: aumento del ritmo de crecimiento, aumento de la 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 para el trabajo. (Fajardo, A. 2010)

En los rumiantes sanos, el crecimiento y la eficiencia de conversión alimenticia pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que se llevan en el rumen. (Abarca Gómez, 2005)

La denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico-terapéutico es un esteroide un derivado de la testosterona con gran capacidad androgénica. (Abarca Gómez, 2005)

En términos de producción el término anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno, no importando su origen. (Abarca Gómez, 2005)

Su mecanismo de acción consiste en aumentar la ganancia de peso y la retención de nitrógeno. (Fajardo, A. 2010)

Las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides), masculinas (andrógenos), femeninas (estrógenos) y las de actividad progestacional. (Abarca Gómez, 2005)

4.14 Implante anabólico

Los implantes anabólicos son sustancias químicas, naturales y sintéticas, consideradas como promotores de crecimiento que administradas al animal induce a una ganancia de peso y a mejorar la eficiencia alimenticia del ganado. (Abarca Gómez, 2005)

Otros autores denominan a los anabólicos como aquellas sustancias capaces de retener el nitrógeno y que aumente de peso, ya sean novillas o novillos sin importar su origen y estas se pueden aplicar desde el amamantamiento hasta la fase de finalización. (Abarca Gómez, 2005)

Los agentes anabólicos pueden administrarse por vía oral o parenteral. Se suministran oralmente a los cerdos como aditivos del alimento al igual que en el caso de la cría intensiva de peces. (Fajardo, A. 2010)

Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves o inyectados como soluciones oleosas en caballos y bovinos. (Fajardo, A. 2010)

Cuadro no. 2 Clasificación de los implantes anabólicos según su modo de acción

Sistema Principal Afectado	Sustancia Química
- Microflora del tracto gastrointestinal	- Antibióticos - Quimioterapéuticos
- Fermentación del rumen	- Ionoforos
- Metabolismo	- Agentes anabólicos

Fuente: Abarca Gómez, 2005

Un esteroide anabólico es cualquier miembro de un grupo de derivados sintéticos de la testosterona que tienen intensas propiedades anabólicas y propiedades andrológicas relativamente débiles; se emplean clínicamente sobre todo para fomentar el crecimiento y la reparación de los tejidos corporales. (Abarca Gómez, 2005)

Sin embargo, con frecuencia clínicamente se necesita compuestos con actividad anabólica, pero ninguno de los productos comercialmente disponibles están libres de efectos secundarios androgénicos. (Fajardo, A. 2010)

Se ha establecido que los agentes anabólicos tienen afinidad por las hormonas receptoras con receptores estrógenos y a receptores andrógenos. Los agentes anabólicos en el ganado bovino ejercen su mayor influencia nutricional sobre la utilización aumentada de la proteína (particularmente en músculo esquelético causando aumento de peso del animal), acompañada por un crecimiento incrementado y la formación de tejido más magro, además hay una

mayor retención por parte del organismo animal de calcio y fósforo. (Barillas Ana, 2005)

El desarrollo en el músculo esquelético es dependiente del andrógeno. La causa del efecto anabólico de los andrógenos en los músculos esqueléticos puede ser el desplazamiento de glucocorticoides de los receptores o la disminución de los receptores de glucocorticoides en las células musculares, lo que reduce el efecto catabólico en las proteínas musculares. Los esteroides con actividad androgénica tienen actividad miotrópica (que tiene afinidad por un músculo). (Barillas Ana, 2005)

Las hormonas, como todas las sustancias medicamentosas y químicas, dejan en general residuos en las carnes que pueden ser detectados por sofisticados métodos aún en partes muy pequeñas. Sin embargo, existen dudas sobre si estos residuos pueden significar un riesgo para el consumidor. (Fajardo, A. 2010)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Localización y características del área

El presente estudio se realizó en una finca ganadera ubicada en el municipio de Rio Dulce, Departamento de Izabal, con una extensión total de 9030 km², una altitud de 3000 msnm, precipitación pluvial 3000 milímetros, temperatura promedio de 25.6° C y clima cálido tropical, la cual cuenta con un aproximado de 600 cabezas de ganado criollo para engorde, se encuentra bajo un sistema de producción extensivo en el cual el hato bovino cuenta con una alimentación a base de pasto brizanta (*Brachiaria brizantha*), además la finca tiene producción de palma africana (*Elaeis guineensis*).

5.1.2 Recursos humanos

Se necesitaron de los conocimientos teóricos y prácticos de los asesores de dicho estudios y del sustentante, así como la ayuda del personal de vaquería de la finca donde se realizarán las cirugías.

5.1.3 Recursos de práctica de campo

- Xilacina 2%
- Lidocaína
- Guantes de palpación
- Guantes
- Bisturí
- Cintas de plástico
- Pinzas de cirugía

- Lápiz
- Pesa
- Calculadora
- Hojas de apuntes

5.1.4 Recursos de campo

- 20 novillas
- Boldenona (5.6 % con una dosificación de 25 mg / 45 kg)
- Jeringas y agujas desechables

5.2 Metodología

En el presente estudio se emplearon 20 novillas las cuales fueron divididas en dos grupos de 10 animales cada uno denominándolas como grupos G1 (Novillas ovariectomizadas) y G2 (Novillas más Boldenona).

Grupo G1: Conformado por 10 novillas de descarte las cuales fueron pesadas antes de iniciar los procesos de ovariectomía por vía vaginal.

A estas novillas se les realizó un proceso de insensibilización de los nervios del área caudal que interactúan con ano, vulva, periné y cola, mediante la colocación de anestesia epidural con xilocaína en dosificación de 0.4 mg/kg de lidocaína más epinefrina al 2%.

También se le aplicó 0.1-0.2mg/kg de xilacina al 2% por vía intramuscular para que las novillas obtuvieran una mayor relajación al momento de realizar la cirugía.

Grupo G2: Conformado por 10 novillas de descarte las cuales fueron pesadas antes de comenzar su tratamiento con inyecciones de Undecilato de Boldenona al 5.6 % la cual se aplicó por vía parenteral (intramuscular) con una dosificación de 25 mg / 45 kg de peso aplicándose cada 30 días durante 3 meses.

Las novillas fueron pesadas el primer día antes de realizar los procedimientos y el tratamiento de Boldenona y luego a los 120 días de empezado el mismo.

Los animales utilizados para este experimento fueron tratados con el mismo manejo y sanidad.

El manejo de las novillas utilizadas consistió en una nutrición a base de pasto brizanta (*Brachiaria brizantha*) en forma de pastoreo extensivo.

Este estudio contó con dos variables:

- Ganancia de peso a los 120 días post cirugía y tratamiento con Boldenona.
- Evaluación de la eficiencia de los dos tratamientos en base a la tasa marginal de retorno.

Las variables se compararon por medio de una prueba de *T de Student* de muestras apareadas o relacionadas para conocer el beneficio de los dos tratamientos. Así como se estableció cuál de los dos tratamientos tenía mejores beneficios económicos mediante la evaluación por tasa marginal de retorno de los mismos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

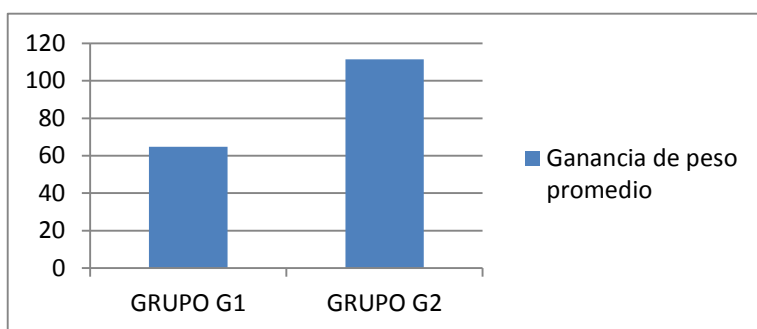
La presentación de resultados y discusión abarcará 2 aspectos a saber: la comparación de la ganancia de peso entre los 2 grupos que conforman la investigación y el análisis económico del mismo.

6.1 Comparación de ganancia de peso

En el cuadro no. 3 (ver anexos) se observa la ganancia de peso de las novillas del grupo 1 (novillas ovariectomizadas) las cuales tuvieron una diferencia de ganancia de peso promedio de 64.8 lbs, \pm 89.57, y un coeficiente de variación de 11.02 % en el tiempo que duró el estudio.

En el cuadro no. 4 (ver anexos) se observa la ganancia de peso de las novillas del grupo 2 (Boldenona) las cuales tuvieron una diferencia de ganancia de peso promedio de 111.4 lbs, \pm 85.56, un coeficiente de variación de 10.11% durante el experimento.

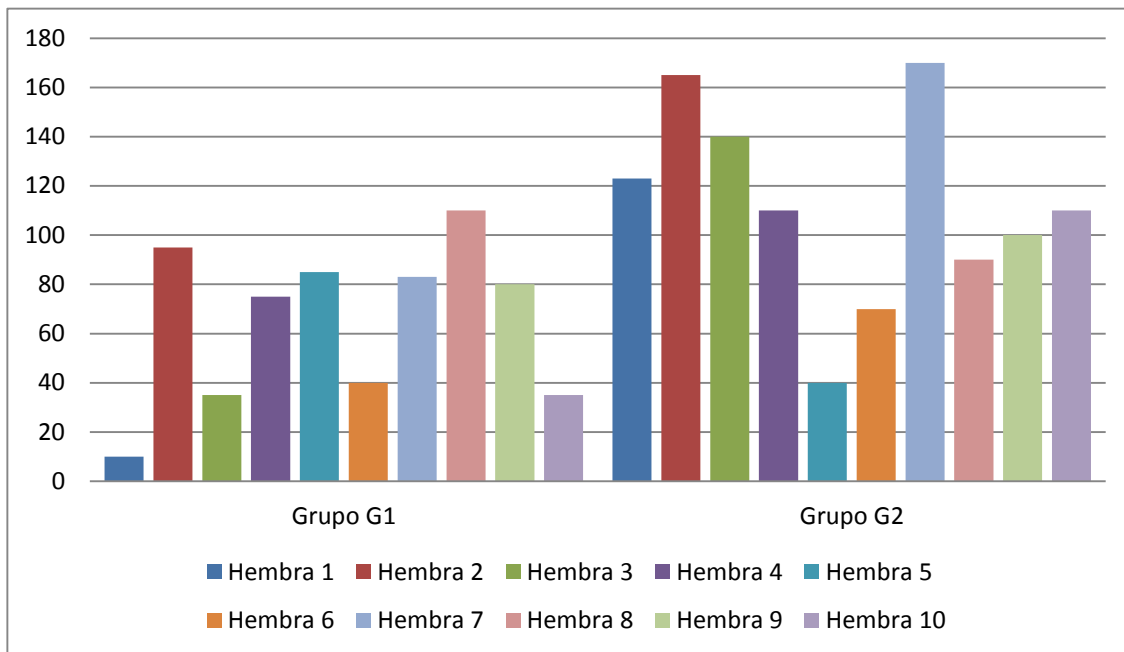
Figura No. 1 Consolidado de diferenciación de ganancia de peso promedio entre grupo evaluados en el experimento. (Enero, 2013)



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro no.5 (ver anexos) se observa la comparación de la ganancia de peso entre los dos grupos de novillas ovariectomizadas en comparación a las que se les aplicó Boldenona, en el cual se observa la mayor ganancia de peso por parte del grupo en el que se utilizó Boldenona la cual fue de 46.6 libras.

Figura No. 2 Diferencia de ganancia de peso entre los grupos a experimentación (Enero,2013)



Fuente: Elaboración propia

El análisis estadístico detectó una diferencia estadística significativa en la ganancia de peso entre los dos grupos ($P < 0.01$) con lo cual se rechaza la hipótesis del estudio que nos decía que la ganancia de peso no iba a tener diferencia significativa en el aumento de peso corporal de los dos grupos puestos a evaluación.

La ventaja de la ovariectomía reside en la posibilidad de evitar en el lote de novillas preñeces no deseadas, lo que facilita la eliminación de animales indesea-

bles del rebaño. (Orquera. P, 1990)

Además, confiere mayor practicidad en el manejo, pues hembras y machos pueden permanecer en la misma pastura o en confinamiento. Pero la castración involucra cierto riesgo y representa un costo adicional en el proceso productivo. (Orquera. P, 1990).

Los riesgos que puede tener la realización de la cirugía de extracción de ovarios por vía vaginal pueden ser una mala cicatrización, peritonitis por las cintas de plástico, fractura de patas por movimientos bruscos, y sobre todo muerte de la novilla o vaca por mala punción o incisión en el saco vaginal.

Por lo tanto, para las condiciones del presente estudio la utilización de la técnica quirúrgica de ovariectomía por vía vaginal no representa una ganancia de peso considerable para su aplicación, como lo menciona Mieth y Fritz (1969), que en 117 a 131 días de control obtienen para vacas castradas un 10% menos de peso. A su vez coincide con lo manifestado por Schiffo (1968) que indica un promedio de 20 kg menos para vacas castradas en 240 días de control. (Ebert. J, 1978)

Al igual que Ubeda. D (1984) constató que las vacas utilizadas en su experimento las que menor ganancia de peso tuvieron fueron las vacas ovacteriomizadas en comparación a las vacas del grupo testigo que utilizó que estaban solo en un sistema de pastoreo.

De las técnicas quirúrgicas de castración de hembras bovinas, las más utilizadas son la que utiliza abordaje por el flanco y la castración vía vaginal, cada una con ventajas y desventajas.

En el estudio llevado a cabo por Orquera. M. (2011) tuvo complicaciones

operatorias, las que llevaron al deceso de dos vacas a las dos semanas posteriores a la cirugía. La ganancia de peso fue menor en las vacas ovariectomizadas en comparación al grupo testigo y las que utilizaban dispositivo intrauterino.

En contra posición a Dussel (1948) y Araguande (1977) quienes describen en sus estudios que la ganancia de peso es mayor en un 1.7% más en las vacas intervenidas que en aquellas que no.

La mayor ganancia de peso por parte del grupo al cual se les inyectó Boldenona fue debido a que los agentes anabólicos aumentan la fijación de calcio y fosforo, así como disminuyen la excreción de urea por el aumento en la formación de proteína. (Arroyo. L, 2006)

En términos generales se sabe que aumentan la síntesis de proteína particularmente en el músculo, y por lo tanto inducen incremento de peso notable. (Orquera. M, 2011)

En contra parte la ovariectomía afecta a las novillas debido a que al momento de la extracción de las gónadas femeninas (ovarios) estos dejan de producir 5 hormonas importantes: 3 esteroides (gestágenos, andrógenos, y estrógenos) y 2 peptídicas (oxitocina y relaxina), de todas estas la de mayor importancia en el estudio son los andrógenos que tienen una característica anabolizante en el organismo animal. (Fields, 1984)

Otro punto importante es la edad de las novillas puestas a discusión en el experimento ya que es un factor determinante para la ganancia de peso, y pudo ser que las novillas ya estuvieran en el promedio de peso para llegar al punto máximo fisiológico de su desarrollo hormonal. (Ubeda, 1984)

6.2 Análisis económico de la investigación

La tasa marginal de retorno o MRR (por sus siglas en inglés) puede ser definida como la tasa de rendimiento por unidad. (Ofarrell. R, 2013)

Los resultados obtenidos demuestran que el tratamiento que tuvo mayor beneficio económico fue el grupo al que se le aplicó el anabólico Boldenona, siendo la tasa marginal de retorno de Q.10.00.

Es decir que por cada Q.1.00 invertido se obtuvo un retorno favorable de Q.10.00 para los animales del grupo 2 (hembras tratadas con Boldenona).

Esto mismo menciona Orquera. M (2011) en su estudio ya que el efecto económico del dispositivo anticonceptivo que fue experimentado en vacas de descarte (dispositivo intrauterino y ovariectomía) las ganancias económicas no fueron estadísticamente significativos.

El médico veterinario Ubeda.D (1984) también dedujo, en su tema de investigación, que los beneficios económicos que podrían obtenerse al aplicar la técnica quirúrgica para el incremento de peso son negativos si se comparan con los costos y riesgos que se incurren al momento de realizar las cirugías.

Demostrando así que tanto en ganancia de peso como económicamente la utilización de la Boldenona es un tratamiento con mayor eficacia que la realización de la ovariectomía por vía vaginal.

VII. CONCLUSIONES

Para las condiciones del presente estudio se puede concluir:

- Se determinó una diferencia estadística significativa en la ganancia de peso entre los dos grupos ($P < 0.01$) dando como resultado de las hembras tratadas con Boldenona tiene mejores resultados positivos, con lo cual se rechaza la hipótesis del estudio que nos decía que la ganancia de peso entre los dos grupos iba a ser similar.
- El tratamiento que tuvo mayor beneficio económico fue el grupo al que se le aplicó Boldenona, ya que presentó un retorno económico favorable de Q.10.00 sobre Q.1.00 invertido.
- Tras el análisis de los resultados se considera que debido a los riesgos y costos de la intervención quirúrgica, no conviene su utilización como mecanismo para mejorar la ganancia de peso en novillas.

VIII. RECOMENDACIONES

- Buscar nuevas alternativas en la mejora de la ganancia de peso en novillas para evitar la utilización de técnicas riesgosas como lo es la ovariectomía por vía vaginal y las sustancias anabólicas como la Boldenona ya que si no se respeta su tiempo de retiro puede ser perjudicial para el ser humano.
- Si se desea utilizar la castración por vía vaginal para evitar preñeces es preferible mejorar el manejo de la explotación, evitando el contacto de novillas de descarte con toros no destinados a la detección de celo.
- Realizar más investigaciones con esta técnica, con un mayor número de animales, en otro medio ambiente y otras condiciones de manejo.
- Llevar un control adecuado de la edad de las novillas a experimentación para que estas se encuentren en la fase inicial de su desarrollo y no en la cumbre del mismo.

IX. RESUMEN

El presente estudio fue realizado con un total de 20 novillas las cuales fueron divididas en dos grupos:

- Novillas ovariectomizadas por vía vaginal
- Novillas a las que se les aplicó un anabólico (Boldenona)

Se analizó la ganancia de peso entre los dos grupos (tratamientos) de novillas.

Estadísticamente se demostró que hay una diferencia significativa ($P < 0.01$) en la ganancia de peso en los dos tratamientos, por lo que bajo los términos de este estudio la utilización de la técnica de castración por vía vaginal en novillas fue menor (46.6 lbs) en comparación a la utilización de la Boldenona (anabólico).

El análisis económico mediante la tasa marginal de retorno también indicó que la utilización de la Boldenona (anabólico) tiene mayor retorno económico que la utilización de la castración por vía vaginal ya que el anabólico tiene un retorno de Q. 10.00 más que la ovariectomía por vía vaginal por cada Q. 1.00 invertido.

Se recomienda realizar más investigaciones con esta técnica de castración para conocer si tiene una mejor rentabilidad en otras condiciones ambientales y de manejo.

SUMMARY

This study was conducted with a total of 20 heifers which were divided into two groups:

- Ovariectomized heifers vaginally
- Heifers to which was applied an anabolic (Boldenone)

Weight gain between the two groups (treatments) of heifers were analyzed.

It showed no statistically significant difference ($P < 0.01$) in weight gain in the two treatments, so under the terms of this study using the technique of castration vaginally in heifers was lower (46.6 lbs) compared to the use of Boldenone (anabolic).

The economic analysis by the marginal rate of return also indicated that the use of Boldenone (anabolic) has greater economic return than using vaginal castration as the anabolic has a return of 10.00 Q. than ovariectomy via Q. 1.00 per vaginal invested.

We recommend further research with this technique of castration to know if you have better returns in other environmental and management conditions.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abarca, A. 2005. Implantes Anabólicos en el Ganado Bovino: Situación actual y perspectivas. (en línea). México. Consultado 25 ago. 2012. Disponible en <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/816/1/Ventajasydesventajasdelusodeanabolicosenbovinosproductoresde.pdf>
2. Alexander H, A.1986. Técnica Quirúrgica en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica. 5 ed. Editorial Interamericana.465 pág. totales. Consultadas 205-208.
3. Álvarez Díaz, A. Fisiología del Crecimiento. (en línea). Consultado 30 oct. 2012. https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CTinbjw5DTcJ:prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/MATERIAL%25202012/Fisiologia%2520crecimiento.pdf+&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEESggseqqxUbNGDLRb0rFnai2CzMDMJWGVIRyqqveB4NXvIFFtbKQn2XOGk6fHSq2lbfCznN5tE1ibv7xmsAPiMavN8xCXUj3IUDvERC0EBYZQDtXSaAJM6QoVXOAm4nTGScg LZ&sig=AHIEtbS23Alsqn_Ui_mCzP7PU0EdQe0FDQ
4. Asworth, J. 2007. Castración de vacas: Una alternativa para mejorar los sistemas de engorde. (en línea) Argentina. Universidad Nacional de Rio Cuarto. Consultado 01 sep. 2012. <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol38-04/RVM038000401.pdf>
5. Barillas, A. 2005. Efectos de la aplicación de Undecilato de Boldenona sobre la calidad espermática en bovinos para su utilización como sementales, Tesis, Med. Vet. GT. USAC-FMVZ. 38 p.
6. Bavera G, A; Peñafort, C. 2006. Castración de machos y hembras. (en línea). UNRC. Consultado 10 sep. 2012. Disponible en <http://www.produccionbovina>.

com/informacion_tecnica/cria/40.castracion_de_machos_y_hembras.pdf

7. Bronzoli, C. 2006. Eficiencia de la castración (método de dutto) en vacas de descarte. (en línea). Argentina. Consultado 10 sep. 2012. Disponible en <http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp?n=2144>
8. Fajardo, A. 2010. Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. Vol. 16. Scientarium. Colombia. 20 p.
9. Farfán, S. 2007. Estudio de la fertilidad de los suelos de la finca el Chapín cultivada con Palma Africana (*Elaeisguineensis*Jacq) en el municipio del Estor. Izabal. Tesis. Ing. Agr.GT. USAC/ 75 p.
10. Ganado Bovino, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. (en línea). 2009. Financiera Rural. México. Consultado: 23 ago.2012. Disponible en https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:tgptJZNL EJ4J:www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/GANADO%2520BOVINO%2520VF.pdf+que+es+el+ganado+bovino+de+carne&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEEESgMkiTUNyfBCe3WfGwyCfjpkAWPF7p olayoKx6ULOIkN6T3Jty1hT8qaVaosNTo3NrOFn_AdIMP8MlzRysnEUqBrPR9-mGsW3VZrpgNWZxHqvIV8R9OfRcf3h4jKAMsNmAK0S&sig=AHIEtbSjdRgyyVxcBR7O2gv1S9LjV4MoY
11. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en el Sistema de Producción de Ganado Productor de Carne en Confinamiento, Senasica, Asociación de Engordadores de Ganado Bovino, A.C, 54 p. consultada 21.
12. OIE. 2012. Bienestar Animal y Sistemas de Producción de Ganado Vacuno de Carne. (en línea). Consultado el 25 oct. 2012. Disponible en <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:z5Y542cBzxxJ:www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Inte>

rnationa_Standard_Setting/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_7.9._Beef_cattl
e.pdf+&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEEsJcI2MtMImwh49sUPN3LUWlixa1L
ey0BcC0eNqd_oREwAaTLuF0zfgcawtNQUZIDgL7rR-BU4VnIPq0ZKTWXw1R
z8_UYGcj8peZ9PRFnPEupk8IScluAwwaosk6sBx68U-HsjJ&sig=AHIEtbQ6Z
fwtTBYNEtAxBI847QH9_rGdsg

13. Orquera, ML. 2013. Rendimiento de la Canal y Ganancia de Peso en vacas de descarte con inducción del anestro por vía quirúrgica versus mecánica. (en línea) Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Consultado 01 ago. 2012. Disponible en http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_en_general/62-Orquera.pdf
14. Pivaral, M. 2008. Sistema de costos históricos en una finca que se dedica al engorde de ganado vacuno. Tesis. Lic. GT/USAC. 121 P.
15. Representación Regional para las Américas OIE. 2012. Productos farmacológicos armonizados. (en línea). Consultado 21 oct. 2012. Disponible en <http://www.rramericas.oie.int/es/proyectos/Camevet/fichas/farmacos/boldenona.html>
16. Ubeda Herrera, D. 1984. Estudio del efecto de la ovariectomía sobre el peso corporal en Bovinos, Tesis, Med. Vet. GT. USAC-FMVZ. 37 p.
17. Unión Ganadera Regional de Jalisco. 2012. Sistema Reproductivo del Ganado Lechero. (en línea). México. Consultado: 21 oct. 2012. Disponible en http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:h6fUw_fdlJ:www.ugrj.org.mx/index2.php%3Foption%3Dcom_content%26do_pdf%3D1%26id%3D474+&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEEsI32STOoiIX7PshNhTzHqRpuqil8if25HbLv36ih3kTDPPrOgpfzMVghN0MD8qGHwSQUpAakVUWfH6acwdumuCdWFEgHqkAc8IKFE4CUWMHst9yX207ny9her9R3iHKXr1vFpy&sig=AHIEtbTToxHJM5ZB9tS9ToF2nAdXlvsC MQ

18. Varela, F. 2010. Aspectos Básicos en el Manejo de Anabólicos en el Ganado Bovino. (en línea). Laboratorios Virbac. México. Consultado 23 ago. 2012. Disponible en http://www.ganaderia.com.mx/uploads/temp/Articulo_Aspectos_basicos_en_el_Manejo_de_Anabolicos_en_Ganado_Bovino%2880%29.pdf

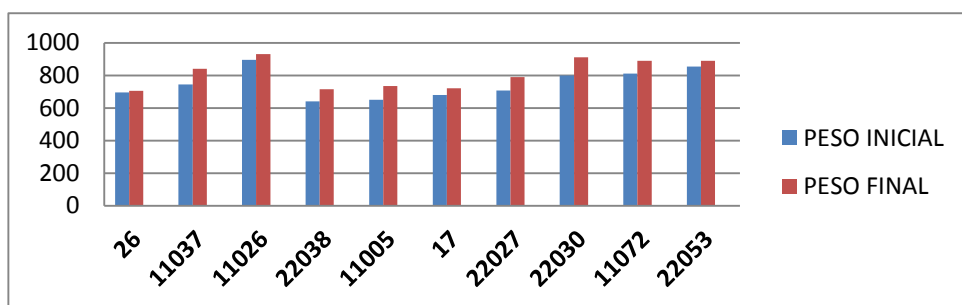
XI. ANEXOS

Cuadro No. 3 Peso en libras Grupo 1 (Novillas ovariectomizadas) (Enero 2013)

Grupo	No. de Identificación	Peso Inicial (lbs)	Peso Final (lbs)
G1	26	695	705
G1	11037	745	840
G1	11026	895	930
G1	22038	640	715
G1	11005	650	735
G1	17	680	720
G1	22027	707	790
G1	22030	800	910
G1	11072	810	890
G1	22053	855	890

Fuente: Elaboración propia

Figura No. 3 Comparación ganancia de peso Grupo G1



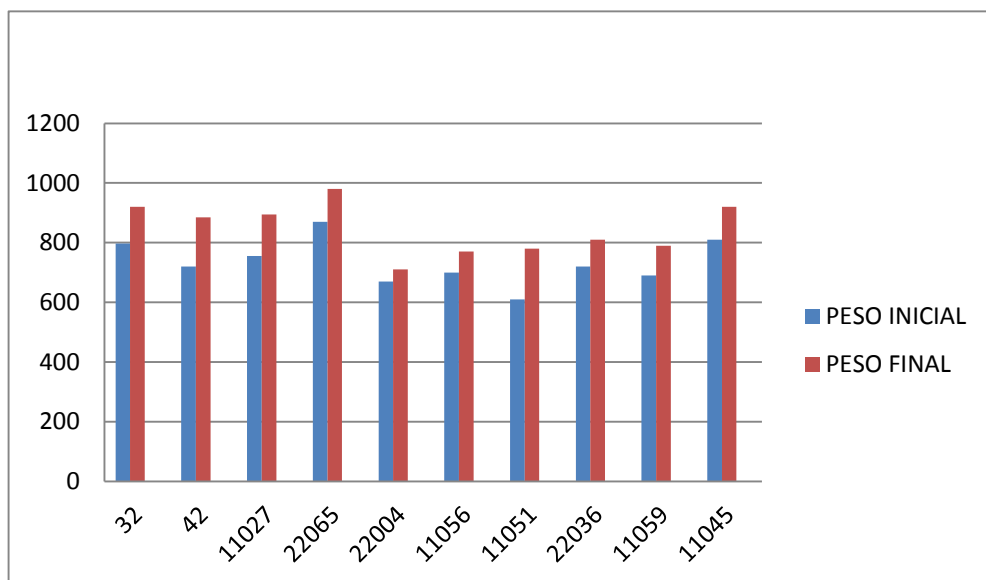
Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 4 Peso en libras grupo 2 (Novillas más Boldenona)
(Enero, 2013)

Grupo	No. de Identificación	Peso Inicial (lbs)	Peso Final (lbs)
G2	32	797	920
G2	42	720	885
G2	11027	755	895
G2	22065	870	980
G2	22004	670	710
G2	11056	700	770
G2	11051	610	780
G2	22036	720	810
G2	11059	690	790
G2	11045	810	920

Fuente: Elaboración propia

Figura No. 4 Comparación ganancia de peso Grupo G2



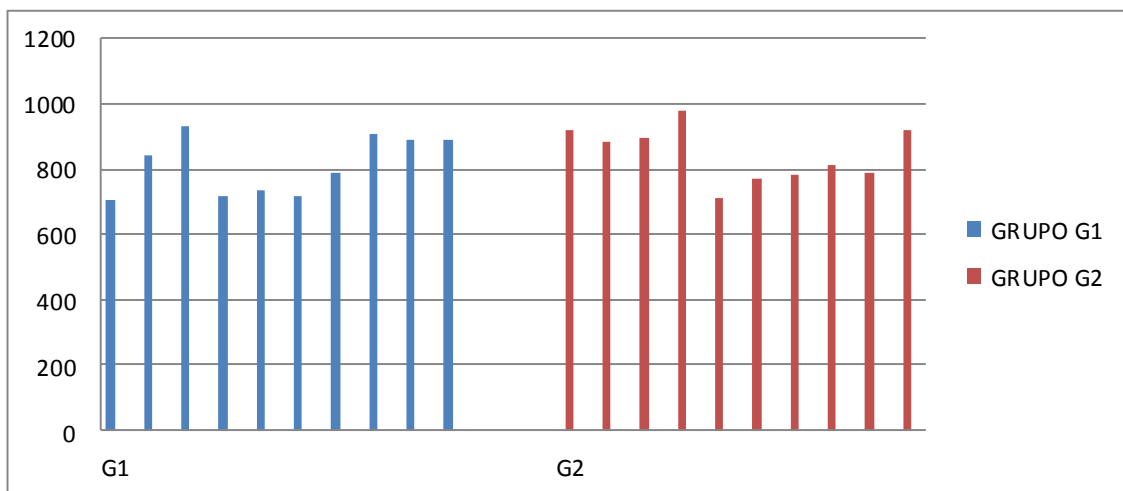
Fuente: Elaboración propia

**Cuadro No. 5 Comparación de ganancia de peso entre grupos G1 y G2
(Enero, 2013)**

Grupo	No. de Identificación	Ganancia de Peso Final	Ganancia de Peso Final	No. de Identificación	Grupo
G1	26	705	920	32	G2
G1	11037	840	885	42	G2
G1	11026	930	895	11027	G2
G1	22038	715	980	22065	G2
G1	11005	735	710	22004	G2
G1	17	720	770	11056	G2
G1	22027	790	780	11051	G2
G1	22030	910	810	22036	G2
G1	11072	890	790	11059	G2
G1	22053	890	920	11045	G2

Fuente: Elaboración propia

**Figura No. 5 Comparación de ganancia de peso final entre novillas
ovariectomizadas (G1) y novillas más Boldenona (G2)**



Fuente: Elaboración propia

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN NOVILLAS DE
ENGORDE CON OVARIECTOMÍA POR VÍA TRASVAGINAL VRS
NOVILLAS TRATADAS CON BOLDENONA**

f. _____

Oscar Fernando Marroquín Pérez

f. _____

M.Sc. Fredy Rolando González Guerrero
ASESOR PRINCIPAL

f. _____

Dr. Hugo René Pérez Noriega
ASESOR

f. _____

M.A. Rember Rafael Arriola Molina
ASESOR

f. _____

M.Sc. Juan José Prem González
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. _____

M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
DECANO