

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

Evaluación de dos compuestos hormonales en la engorda de vaquillas

Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Agronomía.
Profesor Patrocinante: Sr. Alberto Ferrando F. – Ing. Agr. – Instituto de Producción
Animal.

Gonzalo Alejandro Hojas Gangas
Valdivia Chile 2004

Contenido

Profesores Informantes . .	1
Agradecimientos .	3
Dedicatoria .	5
RESUMEN .	7
SUMMARY .	8
1. INTRODUCCION .	9
2. REVISION BIBLIOGRAFICA . .	11
2.1. Generalidades .	11
2.2. Definición .	11
2.2.1. Función . .	12
2.3. Clasificación de los anabólicos .	12
2.4. Aplicación en producción de carne .	14
2.4.1. Utilización en pastoreo .	14
2.4.2. Lugar de aplicación del anabólico . .	14
2.5. Engorda de vaquillas . .	15
2.5.1. Curvas de crecimiento de los diferentes tejidos de la canal . .	16
3. MATERIAL Y METODO . .	19
3.1. Lugar de trabajo . .	19
3.2. Duración del ensayo .	19
3.3. Materiales .	19
3.3.1. Animales . .	20
3.3.2. Anabólicos .	20
3.3.3. Alimentación .	20
3.3.4. Praderas .	20
3.3.5. Material de campo .	20
3.4. Método .	20

3.4.1. Selección de los grupos .	21
3.4.2. Identificación .	21
3.4.3. Implante .	21
3.4.5. Medición de disponibilidad de forraje en la pradera .	21
3.4.6. Determinación de materia seca .	21
3.4.7. Control de peso .	21
3.4.8. Término del experimento .	21
3.5. Tratamiento y diseño estadístico . .	22
3.5.1. Tratamientos .	22
3.5.2. Diseño experimental .	22
4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS . .	25
4.1. Disponibilidad de materia seca .	25
4.2. Aumento de peso de los animales en el experimento .	26
4.3. Ganancia diaria de peso por biotipo .	26
4.3.1. Ganancia diaria de peso con los distintos compuestos anabólicos .	27
4.4. Ganancias diarias de peso por periodos y por tratamientos .	29
4.4.1. Ganancias diarias por periodo de vaquillas biotipo híbrido .	31
4.4.2. Ganancia diaria por periodo de vaquillas biotipo Frisón . .	32
5. CONCLUSIONES . .	35
6. BIBLIOGRAFIA .	37
ANEXOS .	41
ANEXO 1. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Component. .	41
ANEXO 2. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Ralone. . .	42
ANEXO 3. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento testigo. . .	43
ANEXO 4. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Component. . .	44
ANEXO 5. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Ralone. . .	45

ANEXO 6. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento testigo. . 46

ANEXO 7. Resultados del análisis de varianza de las ganancias diarias de peso para los diferentes tratamientos hormonales y los diferentes biotipos. . 47

Profesores Informantes

Sr. Hugo Bidegain P. – Med. Vet.

Sr. René Anrique G. – Ing. Agr., M. Sc., Ph. D.

Agradecimientos

Mi primer agradecimiento es a mis padres y a mis hermanos, quienes siempre me brindaron su apoyo y nunca me negaron la posibilidad de estudiar. Sin ellos, nunca hubiese logrado el sueño de ser profesional. Se los agradeceré por siempre. Los quiero mucho.

Agradezco sinceramente a mi polola Bárbara, quién me ha apoyado sentimentalmente en mis últimos años de estudio. Fuiste muy importante en este largo camino.

Muy importante fue la colaboración y apoyo de mi profesor patrocinante, don Alberto Ferrando, quién gracias a su buena disposición me facilitó su predio, parte de su ganado y parte de los implantes para llevar a cabo esta investigación.

Le agradezco a don Marcelo Solervicens, el haberme facilitado las dosis de implante “Component”.

Agradezco sinceramente a todos mis amigos, quienes hicieron de mis años de estudio una de las etapas mas bonitas de mi vida. Agradezco en especial la ayuda brindada por Max y Ricardo, quienes con muy buena voluntad colaboraron en la realización de esta investigación.

De todo corazón, gracias a todos.

Dedicatoria

“A mis padres”

RESUMEN

La investigación se realizó en el fundo San Gabriel, sector las Quemadas, comuna y provincia de Osorno, Chile. La duración fue de 143 días, partiendo el día 5 de octubre de 2002, con fecha de término el 25 de febrero del 2003.

Se utilizaron en la investigación sesenta vaquillas de las cuales 30 correspondieron al biotipo híbrido (Angus x Hereford) y 30 al biotipo frisón.

En la investigación se midió si existían diferencias en las ganancias diarias de peso por animal entre dos compuestos hormonales existentes en el mercado nacional, Component y Ralone. Además, se midió si existían diferencias en cuanto a la ganancia diaria de peso entre los dos biotipos utilizados y se determinó la disponibilidad de materia seca de las praderas utilizadas.

De las sesenta vaquillas utilizadas durante el ensayo, veinte fueron implantadas con Component EH y veinte con Ralone, dejándose veinte vaquillas sin implantar como grupo testigo. De las veinte vaquillas utilizadas en cada grupo, diez eran del biotipo frisón y diez del biotipo híbrido.

Se realizaron pesajes individuales de los animales cada veintiocho días aproximadamente, para determinar las ganancias diarias de peso.

Para determinar la existencia de diferencias en las ganancias diarias de peso, se utilizó el programa computacional estadístico Statgraphics Plus 5.1, realizándose análisis de varianza, separando las medias con el método LSD.

En la investigación se pudo comprobar la existencia de diferencias estadísticas

significativas en las ganancias diarias de peso entre los compuestos hormonales utilizados al compararlos con el grupo testigo y que no existieron diferencias estadísticas entre los implantes aplicados. Además, se pudo comprobar que existieron diferencias significativas en las ganancias diarias de peso entre los dos biotipos de vaquillas utilizados.

SUMMARY

This research was carried out at farm San Gabriel, las Quemadas area, province of Osorno, Chile. It lasted 143 days, starting on October 5th, 2002, ending on February 25th, 2003.

Seventy calves were used in the research from which 30 responded to the hybrid biotype (Angus x Hereford) and 30 to the frison biotype.

In the research the possibility of daily weight gain differences per animal was measured as per the use of two hormone components available in the national market, Component and Ralone. In addition, daily weight gain differences were measured for the two biotypes used and it was determined the presence of dry matter in the hills used. Out of the seventy calves used during the trial, twenty were implanted with Component EH and twenty with Ralone, leaving twenty of them without any implants as the witness group.

From the twenty calves used in each group, ten of them were frison biotype and ten hybrid biotype. Individual weighting of the animals was done every twenty eight days approximately, in order to determine the daily weight gains.

In order to determine the presence of daily weight gain differences a statistics computer programme Statgraphics Plus 5.1 was used, carrying out variance analysis, separating medias with the method LSD.

In the research, the presence of relevant statistics differences in the daily weight gains was confirmed when comparing the hormone compounds used to the witness group results and also the fact that no statistics differences were present between the implants applied. Besides, it was also determined the presence of important differences in the daily weight gain between the different biotypes of calves used.

1. INTRODUCCION

Los sistemas de producción de carne en el sur de Chile se basan principalmente en el uso de praderas de tipo permanente naturalizadas con las cuales muchas veces no se alcanza a llegar a término algún proceso productivo como lo es el caso de la engorda. En este sentido es de vital importancia la utilización de promotores de crecimiento como lo son los anabólicos.

En los últimos años se ha venido adoptando la práctica de implantar anabólicos, que estimulan el crecimiento y desarrollo muscular mediante cambios hormonales. Estos anabólicos han sido probados bajo diferentes condiciones con buenos resultados, tanto en patios de alimentación como en pastoreo, en la mayoría de las veces en bovinos machos. Con la utilización de tales productos no solo se logra mejorar las ganancias de peso, sino también en algunos casos la conversión de alimentos, traduciéndose esto en un mejor aprovechamiento de los nutrientes consumidos.

Con el fin de obtener información sobre el comportamiento de vaquillas implantadas en un proceso de engorda bajo condiciones de pastoreo, se condujo este experimento, donde se compararon dos anabólicos comerciales y un grupo sin implantar.

La hipótesis de este experimento es que existe diferencia significativa de ganancia de peso de vaquillas que son implantadas, comparadas con aquellas no implantadas y que no existe diferencia de respuesta entre biotipos precoces e intermedios.

El objetivo general es evaluar el uso de dos anabólicos en engorda a pastoreo de vaquillas.

Objetivos específicos:

- Evaluar la respuesta productiva de dos anabólicos comerciales a través del aumento de peso diario en la engorda de vaquillas.
- Evaluar si existen diferencias en la respuesta productiva entre dos biotipos utilizados en el experimento.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Generalidades

Las hormonas son reguladores químicos de proceso fisiológicos que varían mucho en estructura química pudiendo ser desde simple hasta muy compleja por ejemplo, aminoácidos como la tiroxina, esteroides como el estradiol, progesterona y cortisona; polipéptidos como la oxitocina; proteína como la insulina y la hormona folículo estimulante. (Guerrero, 1985, citado por CACERES, 1997).

2.2. Definición

Se define como anabólico toda sustancia que aumenta la síntesis proteica (Heitsman, 1977, citado por POBLETE, 1995).

Según DECHER (1981), anabólico es toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno mediante el incremento de la acumulación de proteínas en los organismos animales.

2.2.1. Función

Los compuestos hormonales anabolizantes modifican los procesos simultáneos del metabolismo proteico, aumentando las funciones anabólicas y disminuyendo las catabólicas (Wiggins y Col 1976, citados por BUXADE 1998).

El mismo autor señala que como consecuencia, aumenta el ritmo de síntesis proteica y disminuye la tasa de degradación, o las dos cosas a la vez, favoreciendo el desarrollo de la masa muscular sin afectar el sabor ni terneza de la carne.

FERRANDO (1985), indica que el uso de anabólicos da como resultado en general un incremento de las masas musculares, favoreciendo la síntesis de proteína en el organismo por un aumento de la retención de nitrógeno, o inhibiendo la degradación de proteínas musculares; estimulan la secreción de la hormona del crecimiento y aumentan los niveles plasmáticos de insulina y glucosa.

Según DECHER (1981), los anabólicos actúan por varios mecanismos a la vez aumentando los niveles circulantes de hormonas, aminoácidos, urea y nitrógeno. Actúan también directamente a nivel de la célula muscular impidiendo que se elimine la proteína excedente.

Impiden la acción de los corticosteroides, (Hormonas) que son los que provocan la excreción normal de los productos excedentes útiles al organismo animal en el proceso catabólico (Silva, 1981, citado por DECHER, 1981).

Según Heitzman, citado por DECHER (1981), la respuesta anabólica estaría dada por la acción combinada de la insulina y de varias hormonas.

Acetato de trembolona y estradiol en novillos castrados provoca un incremento en la concentración de insulina en el suero, actuando como factor de crecimiento, lo que provocaría una estimulación en el crecimiento de músculos (JOHNSON *et al.*, 1996).

Neumann (1977), señala que los componentes activos de anabólicos de origen natural, son químicamente idénticos a los producidos en el animal por las glándulas endocrinas, estos son absorbidos, metabolizados, y eliminados de la misma forma en que el animal elimina sus propias hormonas.

Según KLEIN (2001), los anabólicos pueden provocar osificación de huesos causando detención del crecimiento.

2.3. Clasificación de los anabólicos

Los compuestos hormonales se dividen en tres grandes grupos según Jimeneo (1996), citado por BUXADE (1998), dentro de los cuales se encuentran los estrógenos, progestágenos y andrógenos, los que a su vez se subdividen en subgrupos como se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Principales hormonas anabolizantes.

ESTROGENOS	Esteroides	Estradiol y sus sales
	Estrógenos de origen vegetal	Zeranol
	Estrógenos de síntesis	DES, Hexestrol, Dimestrol
PROGESTAGENOS	Esteroides naturales	Progesterona
ANDROGENOS	Esteroides naturales	Testosterona
-	Esteroides xenobioticos	Acetato de Trembolona , Nandrolona

FUENTE: Modificado de Jimeneo, (1996) citado por BUXADE (1998).

BUTENDIECK (1981), en términos generales las sustancias anabólicas pueden clasificarse en compuestos químicos no esteroidales y esteroidales (Figura 1).

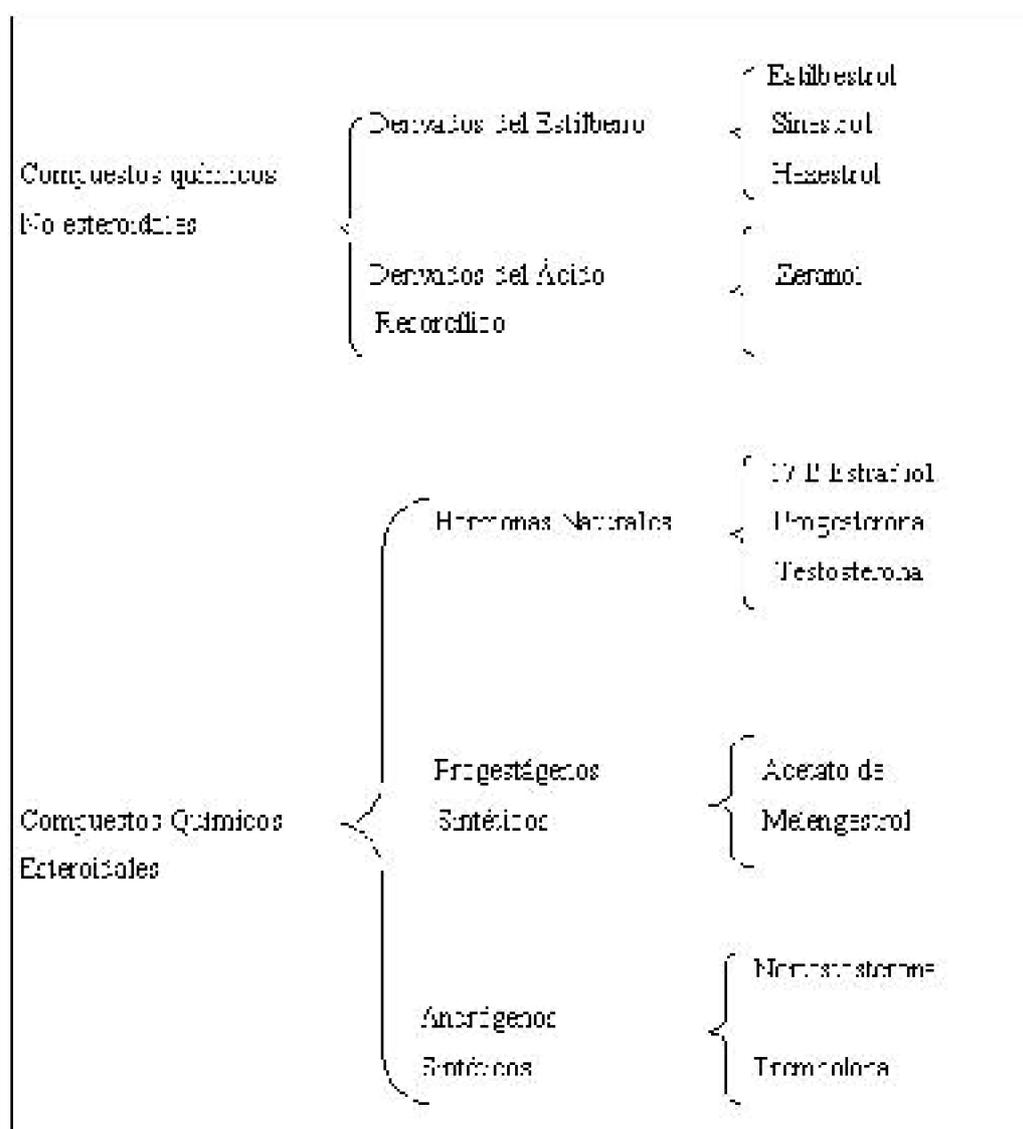


FIGURA 1. Clasificación de sustancias anabólicas.

FUENTE: BUTENDIECK (1981).

2.4. Aplicación en producción de carne

Investigaciones realizadas por MADER et al. (1994), demuestra que los anabólicos en forma de implantes mejoran el incremento de peso diario y aumentan la proporción de carne magra en las canales de ganado bovino, disminuyendo por lo tanto el contenido de grasa en la canal, aún en períodos cortos de reimplante de 3-5 semanas antes del sacrificio.

Según MOLLER (1984), los anabólicos son efectivos en todas las etapas de la producción de carne, siempre y cuando se tengan niveles adecuados de nutrición, en el 95% de los casos se notara una mejora en la ganancia de peso.

2.4.1. Utilización en pastoreo

Según DECHER (1981), un organismo en crecimiento, debe recibir todos los nutrientes necesarios en su ración, y proveer cantidades adecuadas de minerales a fin de evitar deficiencias que den lugar a bloqueos metabólicos.

La efectividad en la aplicación de anabólicos en dietas con alto contenido de forraje depende del plano nutricional con ganancias diarias mínimas de 0.2 a 0.4 kg para que exista una respuesta (MOLLER, 1984).

En estudios realizados durante 10 años en engorda a pastoreo de novillos y vaquillas implantados con estradiol progesterona en machos y estradiol testosterona en hembras durante 130 días promedio se obtuvieron 24.7 kg más de peso en los machos implantados que los no implantados y en las hembras 13 kg más de peso que las implantadas con respecto a las no implantadas (MOLLER, 1984).

2.4.2. Lugar de aplicación del anabólico

Los anabólicos se administran en forma de pellet degradables o cilindros plásticos no degradables los que están impregnados con la hormona. Deben colocarse detrás de la oreja, en la base del pabellón auricular del animal y no en otro tejido apto para consumo humano (Prado, 1991).

Según SILVA (1982), debe implantarse en la cara posterior del pabellón auricular, en su parte superior, de tal manera que los pellet queden en un lugar equidistante de los vasos sanguíneos, no se produzca hemorragia y no se absorban muy rápido. La aguja del implantador debe introducirse bajo la piel y encima del cartílago de la oreja para no atravesar este y dejar caer los pellet al suelo.

El mismo autor señala que la forma de implantar es empujando los pellet, pero a la vez retirando el implantador, de tal manera que los pellet no se fragmenten y no se

amontonen, lo que causaría una absorción mas rápida que la requerida.

THOMAS (1986), señala que existen diferentes lugares de aplicación del implante dentro de lo ya descrito, siendo algunas de ellas mas cercanas a la base del pabellón auricular y otras mas alejadas, esto lo relaciona de acuerdo a la edad de los animales a implantar o a las indicaciones del fabricante del implante.

2.5. Engorda de vaquillas

Según COQUELET y GOIC (1990), el principal uso que debe darse a las vaquillas es la reproducción, con lo cual se puede en Chile aumentar aún mas las existencias bovinas de ganado de carne, dejándose solo el excedente para la engorda.

CHILE, OFICINA DE POLITICAS AGRARIAS (ODEPA, 2003), informa que el beneficio de vaquillas en los últimos años ha ido en aumento en comparación al beneficio total de vacunos en el país, llegando a un máximo en el año 2000 de 212060 vaquillas faenadas, lo que corresponde al 23% del total de bovinos faenados a nivel nacional.

En la Figura 2 se puede apreciar la tendencia al aumento en el numero de cabezas de vaquillas faenadas hacia el año 1998, pero en relación porcentual al total de beneficios de vacunos a nivel nacional esta tendencia sigue en aumento hasta el año 2000, para luego disminuir sostenidamente.

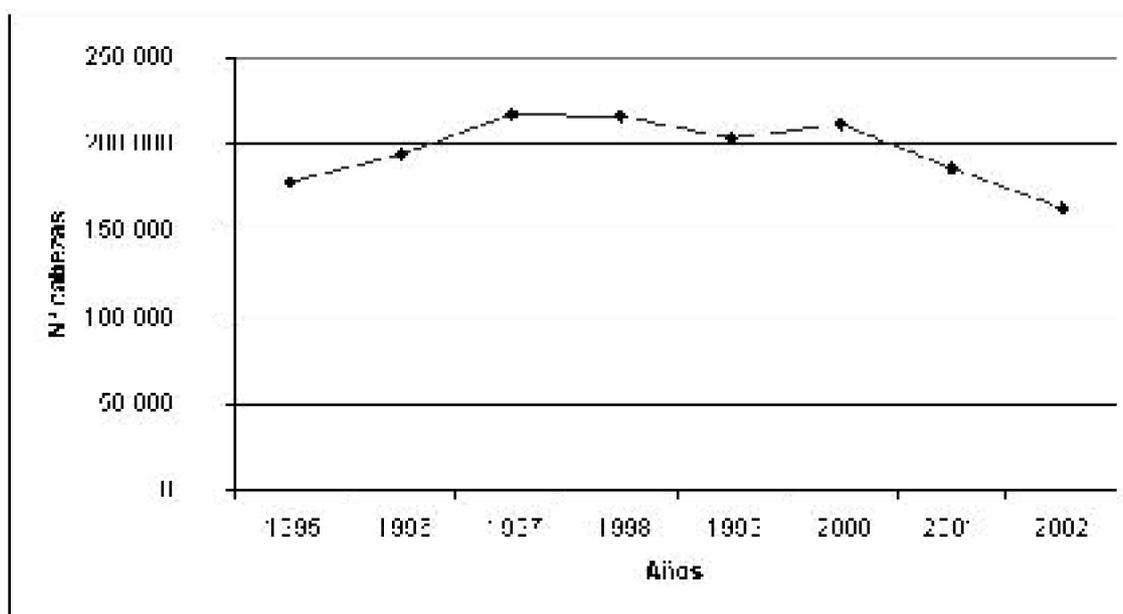


FIGURA 2. Beneficio de vaquillas en mataderos del país entre los años 1995 y 2002.

FUENTE: Modificado de ODEPA (2003).

Algunos autores señalan que vaquillas implantadas tienden a presentar alteraciones reproductivas. Esto concuerda con las especificaciones de los fabricantes, quienes recomiendan no implantar vaquillas destinadas a la reproducción.

En vaquillas, BUTENDIECK (1981), describe el desarrollo anormal de la glándula mamaria y alteraciones en la eficiencia reproductiva. Es así como hembras reimplantadas con Zeranol, mostraron un 27.8% de preñez y un índice coital de 4.2, a diferencia de un 83.3% de preñez y 1.53 de índice coital registrado en el grupo de vaquillas testigo. Es relevante el hecho que vaquillas tratadas una o dos veces a temprana edad no presentaron alteraciones en la tasa de concepción (Muncy *et al.*, 1979; Sprott *et al.*, 1979, citados por RIQUELME, 1983). Por otro lado vaquillas preñadas que fueron reimplantadas mostraron mayor incidencia de abortos que las testigos no implantadas (Anthony *et al.*, 1981, citados por RIQUELME, 1983).

KNIFEN *et al.* (1999), descubrieron que con la aplicación de estrógenos en vaquillas implantadas a un mismo peso y edad se disminuía la cantidad de estas en alcanzar la pubertad en comparación a un grupo control.

COQUELET y GOIC (1990), señalan que las vaquillas al ser comparadas con novillos y toretes, están listas para ser faenadas a un peso menor que los machos, lo que está dado principalmente por un crecimiento más alto de tejido adiposo, lo que coincide con lo expuesto por BURGSTALLER (1981), quien además agrega que las vaquillas frente a los machos poseen una menor capacidad fijadora de proteína con gran tendencia al engrasamiento.

Este mayor crecimiento de tejido graso en vaquillas es en desmedro del tejido muscular, puesto que el tejido óseo se mantiene.

En un estudio realizado por BERG y BUTTERFIELD (1979), en el cual se comparó vaquillas, toretes y novillos se pudo demostrar que las vaquillas tienen un peso final menor, pero el rendimiento de la canal es superior (Cuadro 2). Esto nos está señalando entonces, que para lograr un mayor retorno al realizar una engorda de vaquillas, es conveniente venderlas al rendimiento en vara que en vivo.

CUADRO 2. Comparación del rendimiento centesimal (%) y vivo (kg) de la canal de toretes, novillos y vaquillas.

Item	Toretos	Novillos	Vaquillas
Edad al beneficio (Días)	361	383	398
Peso final (kg vivo)	386	377	346
Rendimiento centesimal (%)	55.8	51.6	56.8

FUENTE: Berg y butterfield (1979)

2.5.1. Curvas de crecimiento de los diferentes tejidos de la canal

El crecimiento del tejido muscular mantiene una relación similar entre vaquillas, novillos y toretes en la medida que aumentan sus pesos vivos. Solo se produce una diferencia hacia el final del desarrollo de estos animales, cuando la tasa de este tejido en el caso de las vaquillas disminuye antes que los novillos, mientras que en el caso de los toretes prácticamente el tejido muscular continua creciendo hasta el beneficio (BURGSTALLER, 1981).

En un estudio realizado por Schwark (1978), citado por BURGSTALLER (1981), con hembras de 70 kg de peso vivo al comienzo de la investigación se demuestra que los aumentos de pesos diarios disminuyen en la medida que aumenta el peso de estas, aumentando, la fracción de grasa interna (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimientos logrados en engorda de hembras de 70 kg.

Peso final (kg)	Aumento de peso diario		Fracción de grasa interna	
	(kg)	(%)	(kg)	(%)
300	0.678	100	14.5	100
350	0.664	98	18.3	126
400	0.654	97	26.7	184
450	0.645	95	31.8	219
500	0.593	88	43.2	298

FUENTE: Modificado de Schwark (1978), citado por BURGSTALLER (1981).

Según COQUELET (1990), la mayor variación se obtiene a nivel del tejido adiposo donde hay un notorio incremento en la tasa de crecimiento de este tejido en el caso de vaquillas a nivel de los 200 y 240 kilogramos de peso de la canal fría. Esto significa que, mientras continúa un crecimiento paulatino del tejido graso en los novillos y muy tenue en los toretes, en el caso de las vaquillas a nivel de los 300-340 kilogramos de peso vivo comienza una tasa de crecimiento rápida del tejido graso (Figura 3).

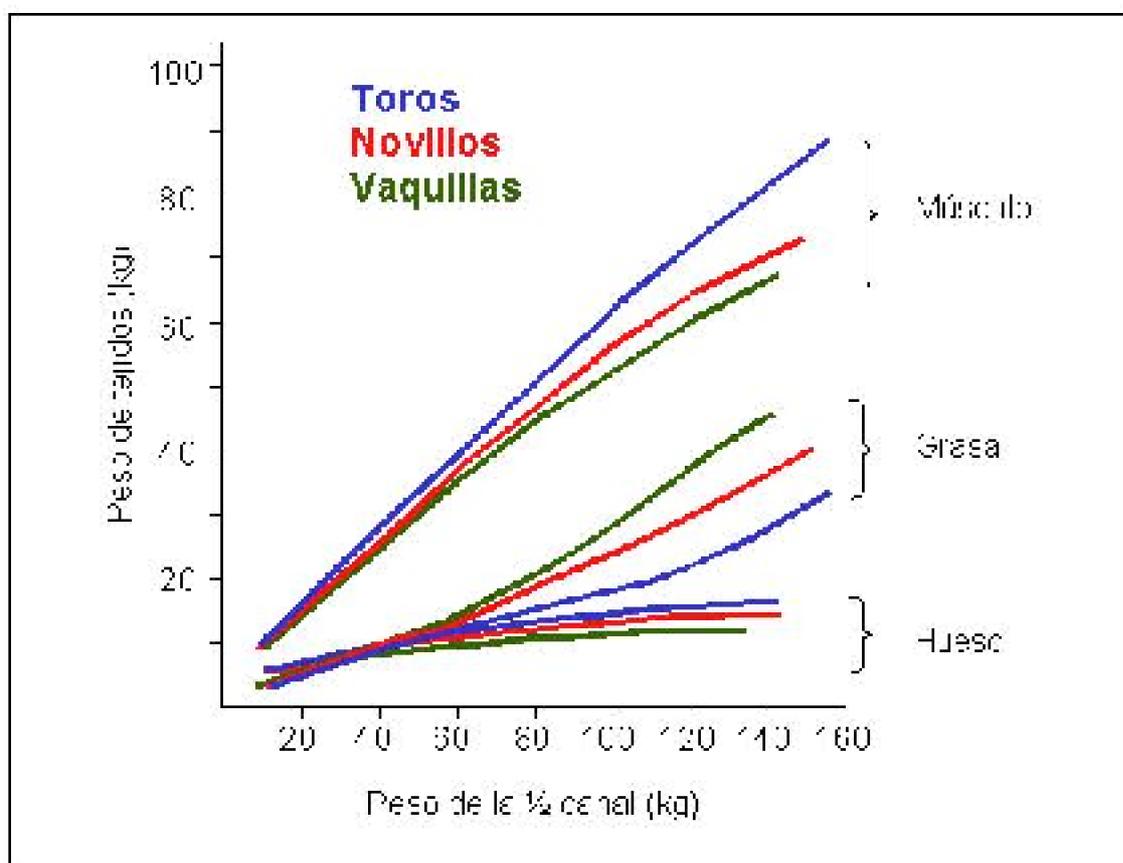


FIGURA 3. Curvas de crecimiento de los diferentes tejidos de la canal.

FUENTE: Berg (1976) modificado por ALOMAR¹ (2002)

En la Figura 3 se puede observar que en la medida que aumenta el peso de la canal, el peso de músculo para el caso de hembras es menor comparado con novillos y toretes, siendo este último superior. Por el contrario al comparar la fracción de grasa en la canal a medida que esta aumenta la cantidad de grasa para el caso de hembras es muy superior a novillos y toretes. El peso del tejido óseo se mantiene constante no sufriendo grandes variaciones en la medida que aumenta el peso de la canal.

¹ ALOMAR, D. 2002. Ing. Agr. M.Sc. Profesor Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Comunicación personal.

3. MATERIAL Y METODO

3.1. Lugar de trabajo

La investigación se realizó en el predio San Gabriel ubicado en el sector de Las Quemadas (66°20' long. E y 54°96' lat. N), comuna y provincia de Osorno, Décima Región, Chile.

3.2. Duración del ensayo

La investigación se inició el día 5 de octubre de 2002, y concluyó el día 25 de febrero del año 2003, cuando los biotipos híbridos se encontraban listos para ser faenados, con un peso medio aproximado de 400 kg y los biotipos frisón con un peso promedio de 330 kg.

3.3. Materiales

Los elementos utilizados durante el desarrollo de esta investigación se detallan a

continuación.

3.3.1. Animales

En la investigación se trabajó con vaquillas de biotipos precoces (híbridas producto de la cruce de vacas Hereford con toro Angus) y con vaquillas del biotipo intermedio Frisón. Las vaquillas fueron previamente vacunadas, desparasitadas, identificadas y pesadas.

3.3.2. Anabólicos

Los anabólicos usados en la investigación fueron Component EH que distribuye en Chile la empresa Elanco cuya fórmula es 200 mg de propionato de testosterona y 20 mg de benzoato de estradiol. El otro anabólico es Ralone distribuido en Chile por la empresa Schering-Plough Compañía Limitada. Su composición es de 140 mg de acetato de trembolona y 36 mg de Zeranol. Estos productos son diseñados para la engorda de hembras.

3.3.3. Alimentación

La alimentación de las vaquillas fue en base a pastoreo. Los animales contaron además con suministro de sales minerales a libre disposición durante todo el experimento.

3.3.4. Praderas

Las praderas base de la alimentación de las vaquillas, son del tipo permanentes fertilizadas, con una producción de doce toneladas de materia seca por ha/año aproximadamente. El pastoreo fue organizado con el suministro de franjas diarias mediante el uso de cerco eléctrico, siendo manejados como un grupo todos los animales del experimento.

3.3.5. Material de campo

Se utilizaron dos pistolas para administrar cada tipo de implante, tijeras para corte de pradera, una balanza electrónica para realizar los pesajes y tenaza para identificación con autocrotales, cerco eléctrico para manejar el pastoreo, microonda para determinación de materia seca, de acuerdo al método propuesto por IRAIRA *et al.* (2002).

3.4. Método

El método utilizado para llevar a cabo esta investigación se detalla a continuación.

3.4.1. Selección de los grupos

De un grupo de vaquillas del predio se escogieron por biotipo y conformación, 40 vaquillas frisonas y 40 vaquillas híbridas Hereford – Angus. Luego se pesaron y se eligieron por peso las más homogéneas, dejando un total de 30 de cada biotipo.

3.4.2. Identificación

Para la identificación de los animales se utilizaron autocrotales de distintos colores, un color para cada tratamiento los que a su vez fueron numerados.

3.4.3. Implante

Se implantaron 10 vaquillas biotipo frisón con Ralone ® y 10 con Component EH, dejándose 10 del mismo biotipo como testigo. Luego se implantaron 10 vaquillas de biotipo híbrido (Hereford x Angus) con Ralone ® y 10 con Component EH quedando 10 de testigo.

3.4.5. Medición de disponibilidad de forraje en la pradera

Para la medición de disponibilidad de forraje, se utilizó el método corte y pesaje con un aro de un metro cuadrado de área, tomando diez muestras en las fechas que fueron pesados los animales del estudio. Las muestras tomadas fueron al azar, de pre-pastoreo de las franjas diarias a utilizar.

3.4.6. Determinación de materia seca

Esta se realizó con el sistema de secado en microondas propuesto por IRAIRA *et al.* (2002).

3.4.7. Control de peso

Cada 28 días aproximadamente se controló el peso de cada una de las vaquillas en una balanza electrónica con una precisión de 100 g. Los controles de peso fueron realizados en la mañana, en un corral ubicado a dos kilómetros del lugar donde se llevó a cabo el estudio.

3.4.8. Término del experimento

El experimento concluyó el 25 de febrero del 2003 cuando los animales de biotipos precoces se encontraron listos para ser faenados, lo cual ocurrió cuando estos se encontraban con peso promedio de 400 kilos de peso vivo aproximadamente.

3.5. Tratamiento y diseño estadístico

A continuación se describe el diseño estadístico con el cual se llevó a cabo la evaluación de los tratamientos.

3.5.1. Tratamientos

Estos fueron definidos por el biotipo de las vaquillas seleccionadas y por el implante utilizado.

El Cuadro 4 define los tratamientos según el biotipo (híbrido y frisón), y el implante utilizado.

CUADRO 4. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Nº vaquillas	Biotipo	Implante
T1	10	Híbrido	Ralone ®
T2	10	Híbrido	Component EH
T3	10	Híbrido	Testigo
T4	10	Frisón	Ralone ®
T5	10	Frisón	Component EH
T6	10	Frisón	Testigo

3.5.2. Diseño experimental

El modelo experimental que se utilizó fue de bloques completos al azar con un diseño factorial de dos biotipos (híbrido y frisón) y tres tratamientos (Ralone ®, Component EH y testigo sin implante).

Cada parámetro fue analizado de acuerdo al diseño experimental planteado, realizándose análisis de varianza y el test de LSD, para separar las medias cuando corresponda. La fórmula del diseño experimental es:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk} \quad (3.1)$$

μ = Promedio de la población

α = Raza

β = Hormona

$\alpha\beta$ = Interacción

ρ = Block

ε = Error

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico Statgraphics Plus 5.1, 1999.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Disponibilidad de materia seca

La disponibilidad de forraje se encuentra detallada a continuación en el cuadro 5, el que indica la disponibilidad de materia verde por hectárea, materia seca por hectárea y porcentaje de materia seca en cada fecha de control.

Cuadro 5. Disponibilidad de materia verde (MV), materia seca (MS) y porcentaje de MS por fecha (kg/ha).

Fechas	Materia verde	% M. S	Materia seca
05 octubre 2002	6843 kg M.V / ha	14	958 kg M.S / ha
01 noviembre 2002	7410 kg M.V / ha	18	1334 kg M.S / ha
29 noviembre 2002	8210 kg M.V / ha	20	1642 kg M.S / ha
27 diciembre 2002	7004 kg M.V / ha	26	1821 kg M.S / ha
24 enero 2003	3787 kg M.V / ha	31	1174 kg M.S / ha
25 febrero 2003	2174 kg M.V / ha	38	826 kg M.S / ha

4.2. Aumento de peso de los animales en el experimento

En el Cuadro 6 se muestran los pesos promedios iniciales, pesos finales, ganancia de peso total por animal y ganancia diaria.

Durante todo el periodo que duró la investigación se puede apreciar que existieron ganancias de peso mayores a las registradas en otras investigaciones, como es lo encontrado por SIEBALD y MATZNER (1981), en vaquillas de reemplazo Hereford a pastoreo en época de primavera de 0.8 kg/día por animal.

CUADRO 6. Peso inicial, final, ganancia de peso y ganancia diaria de las vaquillas en los diferentes tratamientos.

	TRATAMIENTOS					
	COMPONENT EH		RALONE®		TESTIGO	
	HIB	FRI	HIB	FRI	HIB	FRI
Peso inicial (kg) 5.10.2002	245.4	199.6	243.4	198.3	244.4	197.7
Peso final (kg) 25.02.2003	406.7	334.2	407	336.8	387.7	321.7
Ganancia de peso (kg)	161.3	134.6	163.6	138.5	143.3	124
Ganancia diaria de peso. (kg/día).	1.13	0.94	1.14	0.97	1.0	0.87

HIB: vaquillas biotipo híbrido

FRI: vaquillas biotipo frisón.

En el Cuadro 6 se puede apreciar que al momento de realizar la investigación, existían diferencias de pesos de aproximadamente 45 kg entre las vaquillas de biotipo híbrido en comparación a las vaquillas biotipo frisón.

Las ganancias de peso promedio obtenidas durante la investigación fueron mayores para los biotipos híbridos.

El biotipo híbrido logró alcanzar peso de faenamamiento y estado de gordura el día 25 de febrero del 2002 luego de 143 días de ensayo. En cambio el biotipo frisón no se encontraba aun listo para ser faenado.

4.3. Ganancia diaria de peso por biotipo

En el Cuadro 7 se presenta a continuación las ganancias diarias de peso para todo el periodo registradas durante la investigación entre los biotipos híbrido y frisón.

Cuadro 7. Ganancia diaria de peso entre biotipos.

	Biotipo híbrido	Biotipo frisón	Significancia ¹
Ganancia diaria de peso. (kg/día).	1.11b	0.94a	**
**=P<0,001			

Entre los biotipos híbrido y frisón se registraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.001$) como se muestra en el Cuadro 7. Tal diferencia puede deberse a que los biotipos Frisón presentaron un menor peso promedio inicial y final, que correspondería a una menor edad de estas vaquillas comparadas con biotipos híbridos lo que coincide con una investigación realizada por ENSMINGER (1973), sobre el efecto de la edad del ganado bovino en los aumentos diarios de peso. La investigación se realizó con terneros, novillos de un año y novillos de dos años de edad dando como resultado una ganancia de peso diaria mayor en los animales de mayor edad.

Otra razón por la cual se pueden presentar diferencias significativas en las ganancias diarias de peso por animal entre los biotipos, puede deberse al efecto del vigor híbrido presente en el biotipo cruza Hereford x Angus. Esto ha sido corroborado por ANRIQUE (1981), quién encontró diferencias de peso favorables al híbrido en comparación a razas puras.

Las menores ganancias diarias de peso de los biotipos frisón comparados con los biotipos híbridos, puede deberse también al efecto propiamente tal del biotipo, siendo el biotipo híbrido, un biotipo precoz proveniente de la cruza de dos razas precoces como lo son la raza Hereford y la raza Angus los que presentarían mayores ganancias de peso que un biotipo intermedio como lo es el frisón típico de la zona sur de Chile. Esto puede ser comparado con una investigación realizada por GOIC *et al.* (1988), quien trabajó con novillos Holando Europeo (frisones) que correspondería a animales de tipo intermedio y novillos Holando Europeo mestizos con Holando Americano (Holstein Friesian) que corresponderían a animales de un biotipo más tardío. Dicha investigación arrojó como resultado diferencias significativas en las ganancias diarias de peso, siendo mayores para el biotipo de mayor precocidad que correspondería al frisón en esta investigación.

4.3.1. Ganancia diaria de peso con los distintos compuestos anabólicos

En el Cuadro 8 se presentan las ganancias diarias promedios según los distintos compuestos anabólicos obtenidos en la investigación, los que según el análisis estadístico indicaron que existían diferencias estadísticas significativas ($p < 0.001$) al comparar los implantes anabólicos con el grupo control. Lo anterior concuerda con trabajos realizados por NEUMANN (1977), quien compara hembras tratadas con Sinovex-h, producto que contiene 200 miligramos de propionato de testosterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol en el que se obtuvieron diferencias de peso de 8 kg al comparar el grupo implantado con las testigos. Sin embargo, al comparar entre compuestos anabólicos no hubo diferencias significativas para la ganancia diaria de peso.

Las mayores ganancias de peso presentadas en este estudio por las vaquillas implantadas en comparación al grupo testigo, concuerdan con los resultados obtenidos por GUIROY *et al.* (2002), quienes encontraron diferencias estadísticas significativas a favor de grupos de vaquillas implantadas y reimplantadas en comparación con grupos de animales similares no implantados.

Un estudio realizado por HERCHLER *et al.*(1995), donde se evaluó la respuesta tanto de novillos como vaquillas aplicando distintas proporciones de benzoato de estradiol y acetato de trembolona se pudo comprobar que la mejor respuesta en aumento de peso como en conversión de alimentos se obtuvo con 28 mg de benzoato de estradiol y 200 mg de acetato de trembolona compuestos que presentan en forma separada los dos anabólicos utilizados en esta investigación, por lo cual no se encontraron diferencias significativas en estos.

Cuadro 8. Ganancias diarias de peso de las vaquillas con diferentes anabólicos aplicados.

Testigo		Component	Ralone	Significancia ¹
Ganancia diaria de peso. (kg/día).	0.95b	1.05a	1.07a	**
**=P<0,001				

La respuesta en aumento de peso de los anabólicos se hace mas manifiesta en la medida que los animales tienen mayores ganancias de peso. MOLLER (1984), afirma que mientras más aumenta la ganancia diaria de peso, las cantidades de proteína fijadas aumentan en los animales implantados, como en los controles. Cuando las ganancias diarias son bajas (0.2 kg/día) la cantidad de proteína fijada por un animal implantado es similar a los animales no implantados(Figura 4).

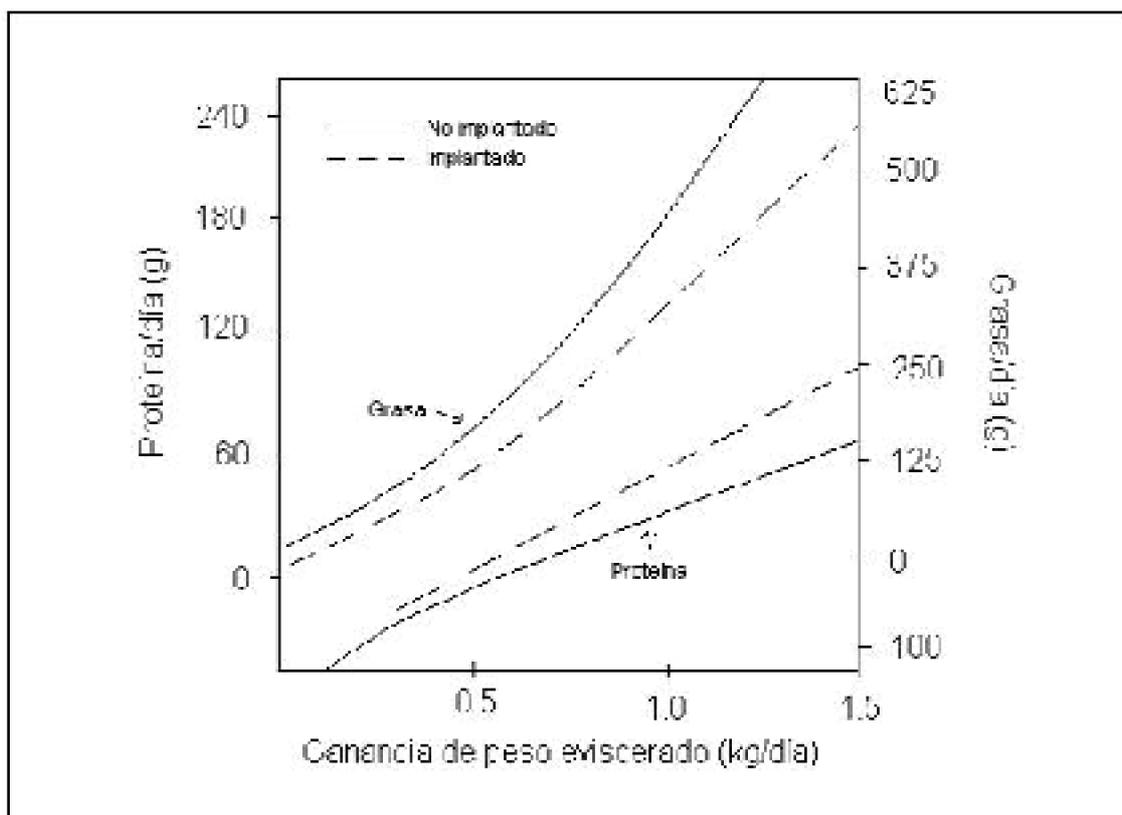


FIGURA 4. Interrelación entre ganancias diarias de peso contra fijación de proteínas y grasas como se ven afectados con el implante.

FUENTE: Adaptado de MOLLER (1984).

La aplicación de una combinación hormonal mejora las ganancias de peso STEHR y SCHURCH (1984), quienes trabajaron con novillos overo colorados los cuales fueron implantados con un solo compuesto hormonal, y otro grupo con una combinación de estos comparados con un grupo testigo, las diferencias mayores encontradas fueron las del tratamiento con una combinación hormonal.

4.4. Ganancias diarias de peso por periodos y por tratamientos

Las mejores ganancias de peso obtenidas durante el transcurso de la investigación se obtuvieron durante el primer y segundo periodo, vale decir a los treinta y sesenta días de implantadas las vaquillas (Cuadro 9) lo que correspondería a los meses de octubre y noviembre que son los meses donde las praderas de la zona de Osorno se encuentran con una mayor digestibilidad (RUIZ, 1996).

Estas mayores ganancias diarias de peso pueden posiblemente deberse a la mejor digestibilidad de la pradera, ya que todos los tratamientos se comportaron de igual forma, obteniendo las mejores ganancias diarias inclusive con el tratamiento control, esto se

puede reafirmar por lo expuesto por HODGSON (1994), quien señala que el valor nutritivo de los componentes orgánicos de los forrajes esta determinado por la facilidad con que estos pueden ser digeridos e incorporados al organismo animal, obteniéndose mejores respuestas cuando las praderas son mas digeribles.

Según BALOCCHI (2002), existe una respuesta lineal de aumento del consumo a un incremento en la digestibilidad del forraje (Figura 5) debido a lo cual un mejoramiento en la digestibilidad del forraje produce un doble efecto positivo en el animal, produciéndose un aumento en la concentración de nutrientes en la dieta y al mismo tiempo un aumento en la cantidad consumida.

Estos mejores aumentos en los dos primeros periodos coinciden también con la máxima disponibilidad de forraje (Cuadro 5), además en estos periodos la pradera se encontraba con un menor porcentaje de materia seca, debido a lo cual esta pudiera ser más digerible.

Observando el Cuadro 9 también se puede apreciar que en el ultimo periodo de la investigación se produce una baja considerable en las ganancias diarias de peso de los animales razón que pudiera ser atribuible a la menor disponibilidad de forraje y al mayor porcentaje de materia seca de este.

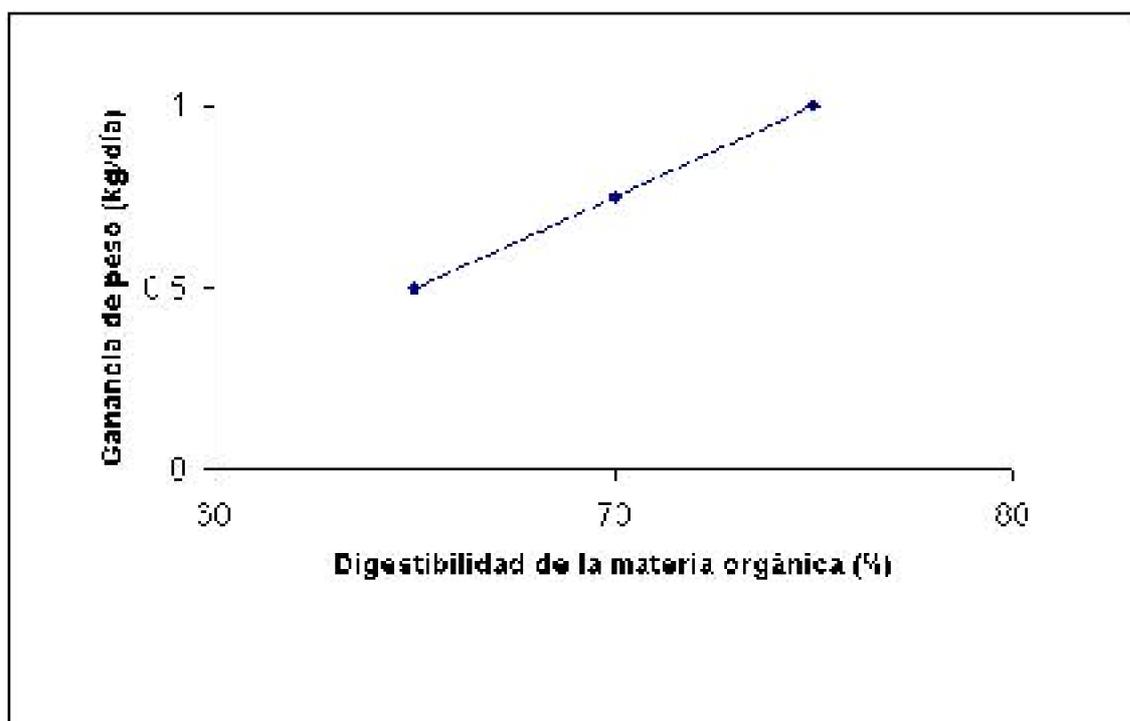


FIGURA 5. Efecto de la digestibilidad de la pradera (*Lolium perenne*) sobre la ganancia de peso de terneros en pastoreo.

FUENTE: Modificado de Hodgson (1990), citado por BALOCCHI (2002).

Cuadro 9. Ganancia diaria de peso por periodo y por tratamientos.

Periodo	Híbridas			Frisonas		
	Component	Ralone	Testigo	Component	Ralone	Testigo
I	1,18	1,42	1,22	1,24	1,18	1,00
II	1,44	1,31	1,22	1,04	1,18	1,04
III	1,08	1,23	1,08	0,98	0,86	0,93
IV	1,30	1,16	1,07	0,97	1,13	0,88
V	0,70	0,68	0,50	0,53	0,56	0,53

Periodo I 5/10/02 - 1/11/02

Periodo II 2/11/02 - 29/11/02

Periodo III 30/11/02 - 27/12/02

Periodo IV 28/12/02 - 24/01/03

Periodo V 25/01/03 - 25/02/03

4.4.1. Ganancias diarias por periodo de vaquillas biotipo híbrido

En la Figura 6 se puede observar las variaciones en las ganancias diarias de las vaquillas biotipo híbrido durante los distintos periodos de la investigación.

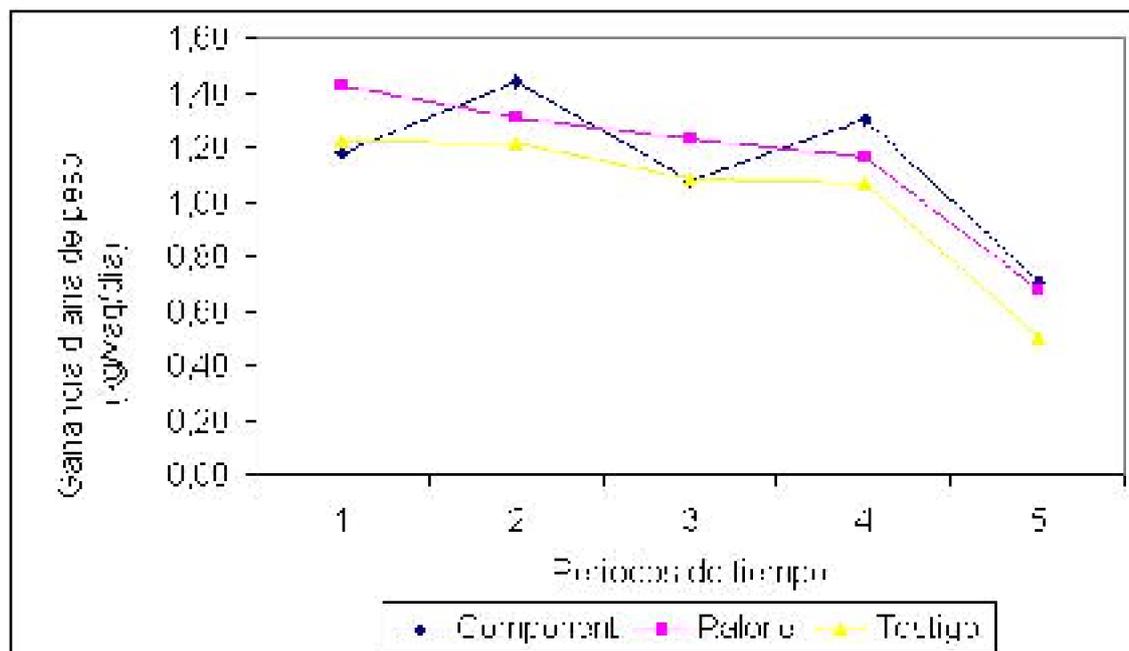


FIGURA 6. Ganancias diarias (kg peso vivo / vaquilla) de vaquillas biotipo Híbrido para cada período.

En la Figura 6 se puede apreciar claramente la superioridad de los animales implantados frente al grupo control, mostrando con el implante Ralone una curva de características similares al grupo control, pero superior a este en todos los periodos de la investigación.

En la figura antes presentada también se puede ver claramente que las ganancias de

peso del tratamiento Ralone son superiores, o se alejan más de la curva presentada por el tratamiento testigo correspondiente a los periodos uno tres y cinco.

El tratamiento Component presenta una curva con una tendencia distinta a la presentada por el tratamiento Ralone mostrando el primero, vale decir el tratamiento con el implante Component, una mayor ganancia de peso que Ralone y el grupo testigo en los periodos dos y cuatro. La gran diferencia se presenta en los periodos uno y tres donde el tratamiento Component presenta menores e iguales ganancias que el grupo testigo.

4.4.2. Ganancia diaria por periodo de vaquillas biotipo Frisón

En la Figura 7 se muestran las variaciones presentadas en las ganancias diarias de peso vivo de las hembras biotipo frisón mostradas durante el transcurso de la investigación.

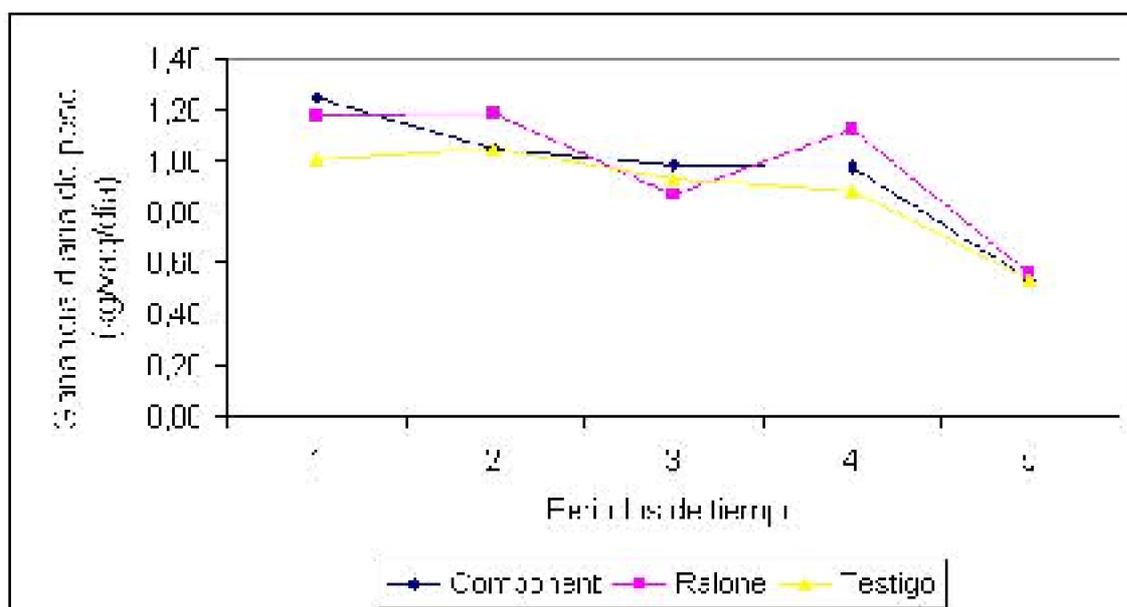


FIGURA 7. Ganancias diarias (kg peso vivo / vaquilla) de vaquillas biotipo Frisón para cada periodo.

En la Figura 7 se puede apreciar la diferencia existente en los distintos períodos de las ganancias diarias de peso mostrándose una disminución de estas en la medida que transcurrieron los periodos en la investigación.

En el primer periodo se aprecia que el tratamiento Component es superior a Ralone, siguiendo luego este, una curva de características similares al grupo testigo pero superándolo en todos los periodos de tiempo que duro la investigación.

En el tercer periodo se presenta una situación particular con el compuesto Ralone , ya que este presenta una baja en forma abrupta de la tendencia que siguen las otras curvas. Tal baja es de características similares a la presentada por el tratamiento Component con los biotipos precoces.

En el ultimo periodo se puede apreciar que todos los tratamientos se comportaron de

igual forma, debido a lo cual se puede suponer que los implantes habían dejado de tener efecto sobre las ganancias diarias.

5. CONCLUSIONES

Las mayores ganancias diarias de peso por animal registradas durante el transcurso de la investigación, correspondieron a los meses en los cuales existió una mayor disponibilidad de forraje en la pradera, independientemente de los productos aplicados.

Existieron diferencias estadísticamente significativas en las ganancias diarias de peso por animal al comparar cualquiera de los dos compuestos hormonales con el grupo testigo.

No se registraron diferencias estadísticamente significativas en las ganancias diarias de peso entre animales implantados con los dos compuestos anabólicos utilizados en la investigación.

Existieron diferencias estadísticamente significativas entre biotipo Frisón y biotipo híbrido, siendo el biotipo híbrido el que registro mayores ganancias diarias de peso por animal.

6. BIBLIOGRAFIA

- ANRIQUE, R. 1981. Producción de carne con híbridos entre razas de carne y Holando Europeo. In: Hibridismo y producción de carne bovina. Corporación de Fomento de la Producción (Chile). pp : 1-9.
- BALOCCHI, O. 2002. Manejo del pastoreo. In: Manejo de praderas. Apuntes de Clases. Universidad Austral de Chile. pp: 114-134.
- BERG, R. y BUTTERFIELD, R. 1979. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza, España. Acribia. 297p.
- BURGSTALLER, G. 1981. Alimentación practica del ganado vacuno. Zaragoza, España. Acribia. 178 p.
- BUTENDIECK, N. 1981. Hormonas en producción y reproducción animal, VII Jornadas de Medicina Veterinaria Temuco, Chile 216 p.
- BUXADE, C. 1998. Vacuno de carne. Aspectos claves. Madrid, España. Mundiprensa. 655 p.
- CACERES, D 1997. Uso de anabólicos en bovinos. (On line) <<http://www>. Monografías. Com. (20 abr. 2003).
- COQUELET, P. Y GOIC, L. 1990. Engorda de vaquillas una alternativa en producción de carne. Instituto de Producción Animal. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Remehue. Chile. N° 11.
- DECHER, G. 1981. Los agentes anabólicos y su empleo en el ganado. Informativo

- Agro Lechero de la Sociedad de Productores de Leche (SOPROLE). Chile. V (2) N 8. pp: 62-64.
- ENSMINGER, M. 1973. Producción bovina para carne. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. 595 p.
- FERRANDO, A. 1985. Uso de anabólicos y aditivos de acción ruminal en la engorda de bovinos. In: Alimentación de vacunos bovinos para carne y leche. Instituto de Producción Animal. Universidad Austral de Chile. pp: 188- 218.
- GOIC, M. SIEVALD, E. MATZNER, M. 1988. Comportamiento de novillos Holando Europeo (frisónes) y mestizos con Holando Americano (Holstein Friesian) en las etapas de recría y engorda. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Remehue. Chile Boletín técnico 132.
- GUIROY, P., TEDESCHI, L., FOX, D. y HUTCHESON, J. 2002. The effect of implant strategy on finished body weight of beef cattle. *Journal of Animal Science*. 80 : 1791-1800.
- HERCHLER, R. OLMSTED, A. EDWARDS, A. HALE, R. MONTGOMERI, T., PRESTON, R., BARTLE, S., y SHELDON, J. 1995 Production Responses to Various Doses and Ratios of Estradiol Benzoate and Trenbolone Acetate Implants in Steers and Heifers. *Journal of Animal Science*.:2873–2881.
- HODGSON, J. 1994. Manejo de pastos. Teoría y práctica. Traducido de *Grazing Management*. México. Diana. 252 p.
- IRAIRA, S. SALDAÑA, R. y FERRANDO, R. 2002. Uso del microonda para determinación de materia seca de distintos alimentos: Alternativa para usarla a nivel de campo. In: XXVII reunión anual Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA A. G. Libro de resúmenes. 2, 3 y 4 de octubre de 2002. Universidad de Concepción . Chillan, Chile. 212 p.
- JOHNSON, B. HATHAWAY, M. ANDERSON, P. MEISKE, J. y DAYTON, W. 1996. Stimulation of circulating insulin – like growth factor I (IGF-I) and insulin – like growth factor binding protein (IGFBP) due to administration of a combined trenbolone acetate and estradiol implant in feedlot cattle. *Journal of Animal Science*. 74:372 – 379.
- KLEIN, R. 2001. Ensayo de dos presentaciones de anabólicos en terneros y novillos con y sin reimplante. *Cooprinforma (Chile)* 60 :29-31.
- KNIFFEN, D. WAGNER, W. y LEWIS, P. 1999. Effects of Long-Term Estrogen Implants in Beef Heifers. *Journal of Animal Science*. 77:2886–2892.
- MADER, T. L. y DAHIQUIST, J. M. 1994. Effect of sequential Implanting with synovex on steer and heifer performance. *Journal of Animal Science*. 72: 1095-1100.
- MOLLER, D. 1984. Impacto de los anabólicos en la producción de carne. In: V Congreso de Medicina Veterinaria, Producción Intensiva y su impacto en el medio ambiente. Chile. 64 p.
- NEUMAN, A. 1977. Beef cattle. 7^a ed. University of illinois. USA. 883 p.
- OFICINA de POLITICAS AGRARIAS. 2003. Beneficio nacional de bovinos. (On line) <<http://www.Odepa.cl> (20 nov. 2003).
- POBLETE, R. 1995. Determinación de residuos de Zeranol u otro esteroide presente en

- carne de bovinos , en una planta faenadota de Concepción. Tesis Lic. Med. Vet. , Universidad de Concepción, Facultad de medicina veterinaria. 47 p.
- PRADO, R. 1991. Uso de hormonas en producción animal en Chile: riesgos para la salud pública. Revista tattersall. (75) : 14
- RIQUELME, R. 1983. Efecto de zeranol sobre la ganancia de peso y desarrollo testicular en terneros mantenidos a pastoreo. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 36 p.
- RUIZ, I. 1996. Praderas para Chile. Instituto de investigaciones agropecuarias. Ministerio de agricultura. 2^a ed. Chile. 734 p.
- SIEBALD, E. y MATZNER, M. 1981. Manejo de terneros hereford a pastorero. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Remehue. Boletín divulgativo (Chile) N ° 80.
- SILVA, E. 1982. Cual es la diferencia entre implante o inyección. In: Chile Agrícola 1982. V (7) N 74. pp: 268-269.
- STEHR, W. Y SCHURCH, W. 1984. Efecto de diferentes anabólicos sobre el Aumento de peso de novillos a pastoreo. Instituto de Zootecnia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. In: Ciencia e Investigación Agraria. V (11) N 2. pp: 151-146.
- THOMAS, M. 1986. Beef Cattle Producción. Washington square Philadelphia, USA. 270 p.

ANEXOS

ANEXO 1. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Component.

Biotipo	Nº	Fechas				
		05-oct-02	01-nov-02	29-nov-02	27/dic/02	24/ene/03
Híbrido	1	202	232	268	299	322
Híbrido	2	216	244	277	317	354
Híbrido	3	220	206	253	293	324
Híbrido	4	235	283	331	354	396
Híbrido	5	235	289	324	344	388
Híbrido	6	241	262	318	354	406
Híbrido	7	245	291	333	371	409
Híbrido	8	265	300	333	355	388
Híbrido	9	265	307	338	355	397
Híbrido	10	330	359	401	436	458
PROMEDIO		245,4	277,3	317,6	347,8	384,2
Frisón	11	169	198	225	254	280
Frisón	12	185	223	266	292	326
Frisón	13	186	206	230	253	273
Frisón	14	194	224	246	275	307
Frisón	15	195	216	245	283	307
Frisón	16	200	259	292	318	341
Frisón	17	201	244	276	309	334
Frisón	18	210	249	280	299	334
Frisón	19	215	237	261	282	295
Frisón	20	241	276	303	334	374
PROMEDIO	-	199,6	233,2	262,4	289,9	317,1

ANEXO 2. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Ralone.

Biotipo	N°	Fechas				
		05-oct-02	01-nov-02	29-nov-02	27/dic/02	24/ene/03
Híbrido	21	204	236	271	298	318
Híbrido	22	216	244	273	303	331
Híbrido	23	223	252	287	325	353
Híbrido	24	230	269	306	340	368
Híbrido	25	235	320	363	388	425
Híbrido	26	240	275	317	353	386
Híbrido	27	247	293	325	361	394
Híbrido	28	257	292	325	370	427
Híbrido	29	272	298	345	387	403
Híbrido	30	310	339	372	403	448
PROMEDIO		243,4	281,8	318,4	352,8	385,3
Frisón	31	172	199	232	252	270
Frisón	32	184	212	247	270	312
Frisón	33	186	223	253	270	306
Frisón	34	191	220	260	285	316
Frisón	35	195	215	239	265	278
Frisón	36	199	238	276	299	348
Frisón	37	203	232	259	289	317
Frisón	38	205	243	280	307	342
Frisón	39	216	252	291	321	356
Frisón	40	232	267	295	316	344
PROMEDIO	-	198,3	230,1	263,2	287,4	318,9

ANEXO 3. Pesos de las vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento testigo.

Biotipo	Nº	Fechas				
		05-oct-02	01-nov-02	29-nov-02	27/dic/02	24/ene/03
Híbrido	41	213	245	272	305	340
Híbrido	42	214	240	276	302	319
Híbrido	43	228	254	283	302	324
Híbrido	44	229	263	298	331	368
Híbrido	45	237	277	330	365	388
Híbrido	46	239	272	316	348	380
Híbrido	47	253	281	317	344	377
Híbrido	48	256	295	329	354	392
Híbrido	49	282	314	340	368	395
Híbrido	50	293	332	353	398	434
PROMEDIO		244,4	277,3	311,4	341,7	371,7
Frisón	51	176	206	223	262	282
Frisón	52	177	209	240	265	285
Frisón	53	188	214	249	278	311
Frisón	54	190	226	254	277	302
Frisón	55	197	223	247	269	293
Frisón	56	197	223	246	273	291
Frisón	57	203	231	267	299	324
Frisón	58	204	232	265	285	310
Frisón	59	220	234	275	300	329
Frisón	60	225	250	274	292	319
PROMEDIO	-	197,7	224,8	254	280	304,6

ANEXO 4. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Component.

Biotipo	N°	Período				
		5oct-1nov	1nov-29nov	29nov-27dic	27-Dic-24-Ene	24Ene-22Feb
Híbrido	1	1,1111	1,2857	1,1071	0,8214	1,0000
Híbrido	2	1,0370	1,1786	1,4286	1,3214	0,5000
Híbrido	3	-0,5185	1,6786	1,4286	1,1071	0,8000
Híbrido	4	1,7778	1,7143	0,8214	1,5000	0,8000
Híbrido	5	2,0000	1,2500	0,7143	1,5714	0,7000
Híbrido	6	0,7778	2,0000	1,2857	1,8571	0,6000
Híbrido	7	1,7037	1,5000	1,3571	1,3571	0,4000
Híbrido	8	1,2963	1,1786	0,7857	1,1786	0,3000
Híbrido	9	1,5556	1,1071	0,6071	1,5000	0,6000
Híbrido	10	1,0741	1,5000	1,2500	0,7857	0,9000
PROMEDIO		1,1815	1,4393	1,0786	1,3000	0,7000
Frisón	11	1,0741	0,9643	1,0357	0,9286	0,5000
Frisón	12	1,4074	1,5357	0,9286	1,2143	0,3000
Frisón	13	0,7407	0,8571	0,8214	0,7143	0,2000
Frisón	14	1,1111	0,7857	1,0357	1,1429	0,5000
Frisón	15	0,7778	1,0357	1,3571	0,8571	0,5000
Frisón	16	2,1852	1,1786	0,9286	0,8214	0,5000
Frisón	17	1,5926	1,1429	1,1786	0,8929	0,8000
Frisón	18	1,4444	1,1071	0,6786	1,2500	0,3000
Frisón	19	0,8148	0,8571	0,7500	0,4643	0,5000
Frisón	20	1,2963	0,9643	1,1071	1,4286	0,7000
PROMEDIO	-	1,2444	1,0429	0,9821	0,9714	0,5000

ANEXO 5. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento con Ralone.

Biotipo	Nº	Período				27-Dic-24-Ene	2
		5oct-1nov	1nov-29nov	29nov-27dic	27-Dic-24-Ene		
Híbrido	21	1,1852	1,2500	0,9643	0,7143	1	
Híbrido	22	1,0370	1,0357	1,0714	1,0000	0	
Híbrido	23	1,0741	1,2500	1,3571	1,0000	0	
Híbrido	24	1,4444	1,3214	1,2143	1,0000	0	
Híbrido	25	3,1481	1,5357	0,8929	1,3214	0	
Híbrido	26	1,2963	1,5000	1,2857	1,1786	1	
Híbrido	27	1,7037	1,1429	1,2857	1,1786	1	
Híbrido	28	1,2963	1,1786	1,6071	2,0357	0	
Híbrido	29	0,9630	1,6786	1,5000	0,5714	0	
Híbrido	30	1,0741	1,1786	1,1071	1,6071	0	
PROMEDIO		1,4222	1,3071	1,2286	1,1607	0	
Frisón	31	1,0000	1,1786	0,7143	0,6429	1	
Frisón	32	1,0370	1,2500	0,8214	1,5000	0	
Frisón	33	1,3704	1,0714	0,6071	1,2857	0	
Frisón	34	1,0741	1,4286	0,8929	1,1071	0	
Frisón	35	0,7407	0,8571	0,9286	0,4643	0	
Frisón	36	1,4444	1,3571	0,8214	1,7500	0	
Frisón	37	1,0741	0,9643	1,0714	1,0000	0	
Frisón	38	1,4074	1,3214	0,9643	1,2500	0	
Frisón	39	1,3333	1,3929	1,0714	1,2500	0	
Frisón	40	1,2963	1,0000	0,7500	1,0000	0	
PROMEDIO	-	1,1778	1,1821	0,8643	1,1250	0	

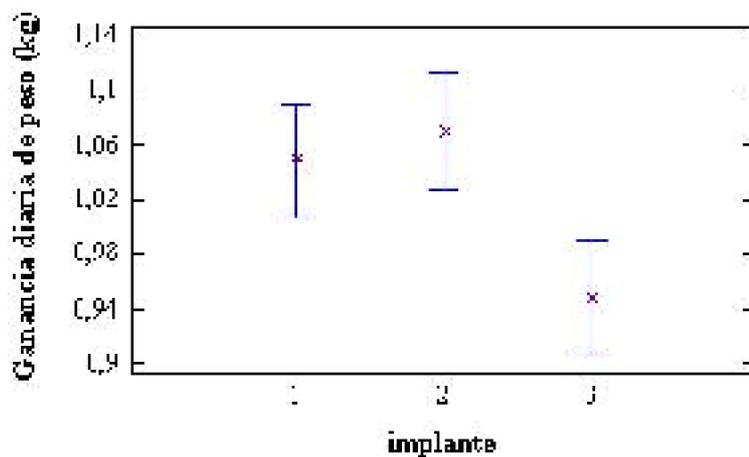
ANEXO 6. Ganancias diarias de peso de vaquillas en las diferentes fechas de pesaje para el tratamiento testigo.

Biotipo	N°	Período				
		5oct-1nov	1nov-29nov	29nov-27dic	27-Dic-24-Ene	24Ene-22Feb
Híbrido	41	1,1852	0,9643	1,1786	1,2500	0,31
Híbrido	42	0,9630	1,2857	0,9286	0,6071	0,62
Híbrido	43	0,9630	1,0357	0,6786	0,7857	0,65
Híbrido	44	1,2593	1,2500	1,1786	1,3214	0,53
Híbrido	45	1,4815	1,8929	1,2500	0,8214	0,75
Híbrido	46	1,2222	1,5714	1,1429	1,1429	0,65
Híbrido	47	1,0370	1,2857	0,9643	1,1786	0,46
Híbrido	48	1,4444	1,2143	0,8929	1,3571	0,62
Híbrido	49	1,1852	0,9286	1,0000	0,9643	0,46
Híbrido	50	1,4444	0,7500	1,6071	1,2857	-0,0
PROMEDIO		1,2185	1,2179	1,0821	1,0714	0,50
Frisón	51	1,1111	0,6071	1,3929	0,7143	0,87
Frisón	52	1,1852	1,1071	0,8929	0,7143	0,59
Frisón	53	0,9630	1,2500	1,0357	1,1786	0,18
Frisón	54	1,3333	1,0000	0,8214	0,8929	0,78
Frisón	55	0,9630	0,8571	0,7857	0,8571	0,34
Frisón	56	0,9630	0,8214	0,9643	0,6429	0,75
Frisón	57	1,0370	1,2857	1,1429	0,8929	0,50
Frisón	58	1,0370	1,1786	0,7143	0,8929	0,53
Frisón	59	0,5185	1,4643	0,8929	1,0357	0,46
Frisón	60	0,9259	0,8571	0,6429	0,9643	0,31
PROMEDIO	-	1,0037	1,0429	0,9286	0,8786	0,53

ANEXO 7. Resultados del análisis de varianza de las ganancias diarias de peso para los diferentes tratamientos hormonales y los diferentes biotipos.

analysis of Variance for Ganancia - Type III Sum of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A: Ectipo	0,421682	1	0,421682	25,22	0,0001
B: Repelente	0,060003	2	0,020001	1,15	0,0742
C: Tratamiento hormonal	0,187512	2	0,093756	5,21	0,0167
INTERACTIONS					
AB	0,001412	2	0,000706	0,04	0,9717
AC	0,0037333	2	0,0018667	0,11	0,9138
BC	0,006047	4	0,001512	0,09	0,9927
RESIDUAL	2,22174	18	0,12343		
TOTAL (CORRECTED)					
	2,74342	21			



(continúa)

