



**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias**  
**Instituto de Ciencias y Tecnología de Carnes**

***Efecto de la administración de acetato de 9-  
Fluoroprednisolona en el destare, rendimiento y pH de la canal de  
bovinos sometidos a transporte prolongado***

**Tesis de Grado presentada como parte de  
los requisitos para optar al Grado de  
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA.**

**Viviana Angélica Bustos Salgado**  
**Valdivia Chile 1997**

**PROFESOR PATROCINANTE**

: Dra. Carmen Gallo S..

**PROFESOR CO-PATROCINANTE**

: Dr. Sergio González C.

**PROFESOR COLABORADOR**

: Dr. Santiago Ernst M.

**PROFESORES CALIFICADORES**

: Dra. Erika Gesche.  
Dr. Frederick Ahumada.

**FECHA DE APROBACION**

: 6 de Enero de 1997.

**Con amor para mis tres  
mejores amigos: Orlando, mi  
fuerza; Nora, mi refugio y  
Andreita, mi alegría.**

# INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>1.- RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.-SUMMARY.....</b>	<b>2</b>
<b>3.-INTRODUCCION.....</b>	<b>3</b>
<b>4.- MATERIAL Y METODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5.- RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>6.- DISCUSION.....</b>	<b>18</b>
<b>7.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>8.- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>27</b>
<b>9.- ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

## 1. RESUMEN

### **EFFECTO DE LA ADMINISTRACION DE ACETATO DE 9-FLUOROPREDNISOLONA EN EL DESTARE, RENDIMIENTO Y pH DE LA CANAL DE BOVINOS SOMETIDOS A TRANSPORTE PROLONGADO.**

En el presente estudio se determinó el efecto de la administración de acetato de 9-fluoroprednisolona en el destare, el rendimiento neto y centesimal de la canal y el pH de las canales de bovinos sometidos a transporte prolongado. Se trabajó con un total de 102 novillos, doble propósito y cruza, de similar edad (hasta 4 dientes permanentes según cronometría dentaria) y estado de gordura, los que fueron transportados en camión aproximadamente 840km desde predios de la Provincia de Valdivia hasta una planta faenadora de carnes en Santiago. El total de animales se transportó en 4 grupos, en los que la mitad de cada uno fue tratado previo a la carga con 20 mg de acetato de 9-fluoroprednisolona (10 ml) vía intramuscular (tratados) mientras que la otra mitad se inyectó con igual volumen de agua destilada (controles).

Se determinó el peso vivo en predio, peso vivo en matadero, destare, peso de canal caliente, rendimiento centesimal, pH inicial (canal caliente) y pH a las 24 horas postmortem (canal fría). Se realizó un análisis descriptivo y se estableció si existían diferencias significativas mediante un ANOVA o Kruskal-Wallis tanto para cada grupo como para el total.

Los pesos vivos promedio obtenidos para el total de novillos tratados y sus controles fueron respectivamente los siguientes: en predio 492 kg y 491 kg ( $p>0,05$ ); en matadero 453 kg y 446 kg ( $p>0,05$ ). Se observó una diferencia significativa ( $p<0,05$ ) en el destare que fue de 38,9 kg (7,9%) en los novillos tratados y de 44,9 kg (8,9%) en los controles. El peso de canal caliente fue de 253,4 kg en los novillos tratados y de 254,3 kg en los controles ( $p>0,05$ ) con un promedio de rendimiento centesimal de la canal caliente, en base al peso vivo matadero, de 56,1% en los tratados y de 57,1% en los controles ( $p>0,05$ ). El pH inicial fue en los novillos tratados de 6,93 y de 7,04 en los controles ( $p<0,05$ ), mientras el pH<sub>24</sub> fue de 5,60 en los novillos tratados y de 5,57 en los controles ( $p>0,05$ ).

En conclusión el acetato de 9-fluoroprednisolona produjo una menor pérdida de peso vivo durante el transporte prolongado, pero no tuvo efecto sobre el peso de canal caliente ni el rendimiento centesimal, lo que indica que esta retención de peso fue básicamente de agua, fecas y orina.

**Palabras claves: Bovinos, transporte, estrés, corticoides.**

## 2. SUMMARY

### **EFFECT OF THE ADMINISTRATION OF 9-FLUOROPREDNISOLONE ACETATE ON WEIGHT LOSS, CARCASS YIELD AND CARCASS pH OF CATTLE SUBJECTED TO PROLONGED TRANSPORT.**

In the present study the effect of the administration of 9-fluoroprednisolone acetate on weight loss, carcass yield and carcass pH of cattle subjected to prolonged transport was studied. The experimental group consisted of 102 steers, dual purpose and crosses, of similar age (up to 4 permanent teeth according to dental chronometry) and fatness state. These animals were transported 840 km from farms of the Valdivia Province to a meat processing plant in Santiago. The steers were transported in 4 groups, in each of which half had been treated prior to loading with 20 mg (10ml) of 9-fluoroprednisolone acetate via intramuscular, whilst the other half (controls) was injected with 10ml of distilled water, also intramuscularly.

The live weight before loading on the farm, at arrival in the slaughterhouse, weight loss during transport, weight of hot carcass, dressing proportion, initial pH of hot carcass and pH 24 hours post-mortem (cold carcass) were determined. A descriptive analysis was carried out and the existence of any significant differences between control and treatment groups was established by means of ANOVA and Kruskal-Wallis tests.

The mean live weights obtained for treated steers and their controls, respectively were as follows: 492 kg and 491 kg on the farm ( $p>0.05$ ); 453 kg and 446 kg in the slaughterhouse ( $p>0.05$ ). A weight loss of 38.9 kg (7.9 %) was observed in treated steers, compared to 44.9 kg (8.9 %) in the controls ( $p<0.05$ ). The mean weight of the hot carcasses was 253.4 kg in treated steers and 254.3 kg in the controls ( $p>0.05$ ), whilst the mean dressing proportion, based on live weight in the slaughterhouse, was 56.1 % in treated steers and 57.1 % in the controls ( $p>0.05$ ). The mean initial pH was 6.93 in treated steers and 7.04 in the controls ( $p<0.05$ ), whilst the pH 24 hours post-mortem was 5.6 and 5.57 respectively ( $p>0.05$ ).

In conclusion, the administration of 9-fluoroprednisolone acetate produced a lower weight loss during prolonged transport, but had no effect on the hot carcass weight nor the dressing proportion, indicating that the weight retention was basically due to water, faeces and urine.

**Keywords: bovine, transport, stress, corticosteroids.**

### 3. INTRODUCCION

#### 3.1. ANTECEDENTES GENERALES.

Del total de existencias de ganado bovino en Chile, más de la mitad, un 55,4% se distribuye entre las regiones Décima y Novena y sólo un 4,6% de bovinos se encuentra en la Región Metropolitana (Chile, 1993a). Sin embargo, de un total de 1.054.361 cabezas beneficiadas en 1995 a nivel nacional, sólo 141.414 cabezas (13,41%) se beneficiaron en la Décima Región y 98.220 cabezas (9,32%) en la Novena Región, mientras que el mayor porcentaje, un 48,4% lo que corresponde a 510.341 cabezas de bovinos, fue beneficiado en la Región Metropolitana (Chile, 1996). Los antecedentes anteriores demuestran que la mayor parte de la producción bovina se concentra en la Zona Sur del país, mientras que el beneficio y el consumo se realiza preferentemente en la Zona Central, de acuerdo a la distribución poblacional humana (Chile, 1993a).

En concordancia con lo anterior dentro de la cadena de la carne en nuestro país, el transporte de ganado representa un eslabón importante que puede influir en su calidad, aparte de ser el medio que permite abastecer tanto a ferias ganaderas como a plantas faenadoras (Amtmann y Ruíz, 1986). La mayor parte del ganado es transportado en pie y hasta hace poco no existía una reglamentación clara y precisa que estableciera normas mínimas para garantizar que éste llegue en óptimas condiciones a su destino.

Actualmente, según el reglamento general de transporte de ganado y carne de bovino (Chile, 1993b), los animales deben transportarse observando medidas higiénico sanitarias y manejo adecuado. Los camiones deben poseer piso antideslizante e impermeable, con una altura de las paredes adecuada al tipo de animal que se transporta y con una disponibilidad de espacio mínima para permitir la comodidad del ganado. El transportista tiene la responsabilidad de vigilar regularmente a los animales desde la partida hasta su destino, sometiéndolos a períodos de descanso cada 24 horas.

Sanz Egaña (1967) señala que el transporte por camión es un medio bastante utilizado por los industriales para trasladar el ganado, debido a que es más cómoda la carga y descarga, ya que se hace desde el predio o lugar de origen a su destino: ferias ganaderas o plantas faenadoras de carnes. De hecho en Chile, el camión es el medio más utilizado para el transporte de ganado.

Antecedentes recientes indican que el tiempo de viaje promedio de bovinos transportados en camión, entre Osorno y Santiago, es de prácticamente 24 horas (Carmine, 1995). Los viajes largos producen estrés, pérdidas de peso, diferentes tipos de heridas, contusiones de vanados grados e intensidad, todo lo que

se traduce en bajas cuantitativas y cualitativas y en la consiguiente repercusión económica (Thornton, 1971; Eyzaguirre, 1984; Godoy y col, 1986). Muchos factores relacionados con el transporte tales como confinamiento, espacio destinado por animal, tipos de camino, prácticas de conducir, tipos de vehículos, medidas y construcción de los camiones generan, cuando se combinan respuestas en el comportamiento animal que pueden repercutir en su bienestar e ir en desmedro de las propiedades productivas de los mismos (Cockram y col., 1996).

Con la entrada en vigencia de la Ley de Carnes o Ley 19.162 (Chile, 1992) a partir de Enero de 1994, en que se hace obligatoria la aplicación del reglamento de transporte y sus exigencias (Chile, 1993b), se hace necesario evaluar las consecuencias más importantes del transporte sobre la calidad de la carne y buscar las formas de evitarlas.

### **3.2. EFECTOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS DEL TRANSPORTE SOBRE LA PRODUCCION DE CARNE.**

Entre los efectos cuantitativos que produce el transporte sobre la producción de carne, se encuentran: las pérdidas por disminución de peso vivo y de peso de las canales y pérdidas por decomiso de trozos de carne a consecuencia de contusiones (hematomas). En cuanto a las pérdidas de peso vivo, un gran porcentaje corresponde a excretas y orina. El ganado pierde fundamentalmente agua y en proporciones muy bajas, materias sólidas y grasa de revestimiento, siendo estas pérdidas, según Amtmann y Ruíz, (1986) despreciables en lo que a la masa muscular y vísceras comestibles se refiere. Las inevitables pérdidas de peso consecutivas al transporte varían entre el 1,5% y el 8% del peso de partida en cerdos y bovinos, influyendo también en estos porcentajes la estación del año y la duración del transporte (Dantzer y Mormede, 1970).

En Chile la pérdida de peso vivo o destare tiene gran importancia para los ganaderos, comerciantes y corredores de ganado, debido a que se comercializa el ganado en pie, específicamente los novillos gordos y a término para ser faenados, con una estimación de destare, utilizándose generalmente un valor prefijado de un 5% (calculando así el peso en predio neto) o en su defecto se hace el cálculo del rendimiento centesimal como forma de pago.

En un estudio realizado con bovinos transportados entre Osorno y Santiago se observó que el destare alcanzado después de 24 horas de viaje y 2 horas 30 minutos de espera previo a la carga corresponde a un 8,75% del peso vivo



en predio, con una pérdida individual promedio de 41,44 kg sobre el peso bruto (Carmine, 1995). Gallo y Gatica (1995) encontraron que en el transporte corto más un ayuno prolongado, además de las pérdidas de peso vivo debidas a eliminación de fecas y orina, hubo bajas de peso de canal que se manifestaron en una disminución del rendimiento centesimal, lo que puede tener implicancias económicas importantes.

En cuanto a las contusiones, Yeh y col. (1978) indican que distancias superiores a 170 kilómetros de transporte de bovinos tienden a aumentar significativamente las lesiones corporales, aparte de las mermas de peso. En Chile la gran masa de bovinos para el sacrificio proviene de lugares que superan los 500 kilómetros de distancia. Al relacionar la distancia recorrida con el número de canales contusionadas, Godoy y col. (1986) encontraron en Santiago un 9,3% de canales afectadas por algún grado de contusión y además observaron una asociación positiva y significativa ( $p < 0,05$ ), entre la distancia recorrida durante el transporte y las canales decomisadas. Recientemente Carmine (1995) encontró que de un total de 6.387 bovinos transportados entre Osorno y Santiago, el 3,2% (203) sufrió algún tipo de contusión, siendo las contusiones de grado 2 las más frecuentes, seguidas por las de grado 1 y finalmente las de grado 3. Actualmente las contusiones de grado 2 y 3 son castigadas en la tipificación de canales debiendo descender de categoría (Chile, 1993c) y provocando la consiguiente pérdida de valor de las canales afectadas.

El transporte en sí genera un estrés adicional más allá del que causa el ayuno obligatorio al que es sometido el animal durante el mismo; cabe señalar que si el transporte es demasiado estresante las pérdidas de agua tisular, orina y fecas toman mayor importancia (Colé y col., 1988). Según Tarrant y Grandin (1993) los elementos en el proceso del transporte deben ser evaluados separadamente y en orden, para determinar su importancia en la influencia del estrés que se produce. Así por ejemplo, influyen cambios repentinos en el ambiente, factores presentes durante la carga y descarga, confinamiento tanto con el vehículo en marcha como estacionado; además se debe considerar que la conducta del ganado dentro de un vehículo en movimiento es bastante discutida y tiene relación con los descansos, orientación de las reses dentro del camión, mantención de un adecuado balance, caídas y la densidad de las cargas, entre otras cosas.

Es también importante señalar que cuando se efectúa el traslado del ganado hacia los mataderos, debe hacerse con el menor número de detenciones durante el viaje, debido a que los animales se alteran cada vez que los camiones se detienen (Ramsay y col., 1976). Esta situación se da en ovinos transportados en camión, que se estresan al sentir el vehículo en movimiento más que al estar en confinamiento pero estacionados (Cockram y col., 1996).

Otro punto relacionado con la calidad de la carne es el pH muscular. Después de sacrificado el animal, el pH a nivel muscular desciende hasta valores de 5,5 aproximadamente debido a que el ácido láctico formado permanece en los músculos aumentando su acidez. El grado de acidez depende de dos factores: la cantidad de glucógeno muscular en el momento del sacrificio y el grado en que , poco antes y durante el sacrificio, se agotan las reservas de glucógeno muscular (Forrestycol., 1979).

En condiciones de oxigenación insuficiente antes de la muerte, como en el estrés agudo, hay una movilización importante de glucógeno, con formación de ácido láctico y el pH cae rápidamente provocando activación precoz de las enzimas, desnaturalización de las proteínas, e imposibilidad de retener agua y como consecuencia se presentan las carnes blandas, pálidas y exudativas, especialmente en cerdos (Dantzer y Mormede, 1970). Si por el contrario, como ocurre en el estrés crónico, el glucógeno se agota antes de la muerte, con la intensa destrucción de ATP, se inhibe la acción enzimática y la carne no madura, apareciendo seca, firme y oscura; esta condición es frecuentemente encontrada en bovinos y los músculos afectados presentan valores promedio de pH<sub>24</sub> de entre 5,8 y 6,3 e incluso superiores (Wirth, 1987).

De lo anterior se desprende que el estrés además de incrementar las pérdidas cuantitativas debidas al transporte, influye también directamente sobre la calidad de la carne produciendo problemas como el corte oscuro ó DFD (dark, firm, dry) en el bovino (Hood y Tarrant, 1980). En un trabajo realizado por Palma (1990) en Osorno, se encontró que los factores ambientales más importantes en la presentación de este problema son el transporte en camión y el tiempo de ayuno.

### **3.3. ESTRES Y SU CONTROL.**

Blood y col. (1986) señalan que el estrés es un estado sistémico que aparece a consecuencia de la aplicación duradera de factores desencadenantes, los que estimulan respuestas homeostáticas, fisiológicas y conductuales que rebasan lo normal. Los aparatos y sistemas corporales que participan en el proceso de adaptación al medio son el sistema endocrino en lo que se refiere a respuestas a largo plazo, y el sistema nervioso con respecto al ingreso sensitivo y las respuestas a corto plazo.

Se ha comprobado que cuando el organismo está sometido a condiciones adversas, el sistema nervioso simpático actúa sobre la médula adrenal liberando catecolaminas, las que a su vez actúan sobre la hipófisis anterior haciéndola secretar adrenocorticotropina (ACTH) la cual estimula la corteza adrenal (Wengert, 1978). La respuesta adaptativa es mediada por ACTH, glucocorticoides y

prolongados se produce una depleción de la actividad adrenal y una consecuente disminución de la irrigación sanguínea y la cantidad de nutrientes que son absorbidos desde el tracto intestinal.

Según Cockram y col. (1996), el transporte está inevitablemente asociado al estrés debido a que aumenta la tasa de frecuencia cardíaca y los niveles plasmáticos de cortisol lo que indica que algún aspecto del transporte actúa como agente estresante. Al respecto sería factible, sino abolir esta situación por lo menos disminuirla realizando un manejo adecuado y haciendo uso de equipos y técnicas actuales (Tarrant y Grandin, 1993). Así, como lo señala el reglamento del transporte de ganado bovino (Chile, 1993a), la carga debe efectuarse por medios que eviten lesiones al ganado; los animales con características que los hagan incompatibles deben acondicionarse separadamente, se prohíbe el uso de picanas y elementos punzantes para movilización del ganado; todas éstas son medidas de manejo que permiten reducir el estrés durante el transporte.

Con el fin de disminuir las repercusiones del estrés del transporte en la industria de la carne también se han usado diferentes fármacos, como por ejemplo, el carazolol utilizado por Eyzaguirre (1984). El carazolol y el propanolol se clasifican farmacológicamente como beta bloqueadores, ya que su acción es sobre los beta receptores adrenérgicos aboliendo el efecto del sistema nervioso simpático, a través de la acción de la epinefrina, en corazón, vasos sanguíneos y músculo liso (Booth y Me Donald, 1988). Con esta acción se evita, entre otras cosas, el efecto glucolítico de las catecolaminas en bovinos, ovinos y cerdos (Ashmore y col., 1973).

Se han usado otros fármacos como el diazepam, un benzodiazepínico, cuyo efecto se traduce en la supresión de la hipercortisolemia, hiperglicemia, taquipnea y taquicardia generados por el transporte actuando de manera similar a los beta bloqueadores y potenciando las interneuronas inhibitorias que utilizan el GABA (Sanhoury y col., 1991a). Los barbituratos como el pentobarbital también han sido utilizados debido a que su acción es directa sobre la pituitaria inhibiendo la liberación de la hormona adrenocorticotrópica, o más probablemente, sobre el hipotálamo inhibiendo la liberación del factor liberador de corticotrofina (Sanhoury y col., 1991b). En general se han utilizado tranquilizantes con cierto éxito (Ginsberg y col., 1963), pero han sido rechazados por su efecto depresor, que dificulta la inspección veterinaria previa al sacrificio (Wengert, 1978).

El cortisol y sus análogos sintéticos como la prednisolona, fluoroprednisolona, metilprednisolona, dexametasona, betametasona entre otros, generan una multiplicidad de efectos (Melby, 1974). Entre ellos se encuentra la inhibición de la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), por reprimir la descarga del factor liberador de corticotrofina en el hipotálamo (Booth y Me Donald, 1988).

Si consideramos que en el síndrome de adaptación la corteza suprarrenal libera a la sangre hormonas esteroideas, los glucocorticoides (cortisol y corticosterona principalmente), los cuales mantienen y prolongan la acción de las

catecolaminas, favoreciendo la síntesis de azúcares a partir de sustancias no glucídicas, esto aumenta la tasa de glicógeno hepático y facilita la respuesta de los vasos sanguíneos a las catecolaminas (Dantzer y Mormede, 1970).

Considerando los antecedentes anteriormente mencionados, en este estudio se planteó la hipótesis que la administración parenteral de un corticoide sintético, acetato de 9-fluoroprednisolona, produce una disminución del estrés del transporte que se denota por efectos favorables sobre el destare, el rendimiento neto y centesimal y el pH de las canales de novillos transportados desde la provincia de Valdivia a Santiago.

## **4. MATERIAL Y METODO**

La parte práctica de este estudio se llevó a cabo entre los meses de Abril a Junio del año 1996.

Todos los animales utilizados fueron facilitados para el estudio por agricultores cuyos predios están ubicados en la Provincia de Valdivia (Décima Región) y fueron transportados para su faenamiento, una distancia aproximada de 840 kilómetros, al Frigorífico O'Higgins ubicado en el camino a Melipilla N° 8139, Santiago .

### **4.1 MATERIAL BIOLÓGICO.**

Se trabajó con un total de 102 bovinos (*bos taurus*), doble propósito y sus cruza, machos castrados, clasificados como novillitos y novillos de acuerdo a la norma chilena oficial para ganado bovino-terminología y clasificación (Chile, 1994), de similar peso y estado de gordura.

### **4.2 MATERIAL FARMACOLÓGICO.**

Se utilizó el fármaco MODEREFA® correspondiente al principio activo acetato de 9-fluoroprednisolona, cuya presentación es en suspensión acuosa estéril a una concentración de 2 mg/ml.

La dosis utilizada fue de 20 mg como dosis total (10 ml del producto) vía intramuscular de acuerdo a la indicación del laboratorio para obtener el efecto antiestresante. En los animales control se usó igual volumen de agua destilada, como placebo.

® Laboratorio Upjohn Company Ltda.

### 4.3 METODOS

#### 4.3.1 Peso vivo y destare.

Los animales fueron tratados y transportados al matadero de acuerdo a la disponibilidad en cada predio y a la capacidad de los camiones y los respectivos carros.

Previo a cada viaje, los animales disponibles se encerraron en un corral, aproximadamente a las 8 de la mañana, para luego ingresar a la manga sin un orden predeterminado y ser identificados con un autocrotal numerado en forma correlativa. Seguido a esto los animales fueron inyectados alternadamente, unos con la dosis total de 20 mg de acetato de 9-fluoroprednisolona intramuscular (tratados) y el resto con igual volumen de agua destilada también vía intramuscular (controles). Tanto el fármaco como el placebo fueron inyectados, en cada animal, a nivel del músculo glúteo medio, utilizando jeringas desechables de 10 ml y agujas de 18 G. Luego, todos los animales fueron pesados individualmente (romana mecánica con 5000 kg de capacidad) para obtener el peso vivo en predio (PVP).

Según lo anterior se transportaron tres camionadas de bovinos a Santiago con un total de 37 animales en el primer viaje, 40 en el segundo y 25 en el tercero.

Básicamente cada camionada fue considerada como un grupo aparte; sin embargo, por una razón comercial los animales del primer viaje (n=37) fueron destinados a diferentes días de faena y en consecuencia tuvieron tiempos de espera muy diferentes previo a su faenamiento, por lo cual se subdividieron en dos. Los grupos formados, los tiempos de transporte y espera previo a la faena en cada caso, así como el tiempo transcurrido desde que se administró el fármaco hasta el embarque, se señalan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Tiempo transcurrido desde la inyección de acetato de 9-fluoroprednisolona y la salida de los animales del predio, de transporte, de espera y total para cada grupo de novillos.

	GRUPOS	Inyección Salida (hrs)	Transporte (hrs)	Espera (hrs)	TOTAL (hrs)
n=18	1	7,0	24,5	14,5	46,0
n=19	2	7,5	24,5	32,0	64,0
n=40	3	8,5	21,0	20,75	50,25
n=25	4	6,5	13,0	30,0	49,5

A la llegada al matadero, los animales fueron pesados nuevamente en forma individual, para obtener el peso vivo en matadero (PVM) (romana digital de capacidad 5000 kg Precisión Hispana). El peso vivo en predio y el peso vivo en matadero, se usaron para calcular el destare o pérdida de peso que sufrieron los animales durante el transporte.

#### **4.3.2 Rendimiento de la canal.**

Los pesos de las medias canales calientes (rendimiento neto en kg) se obtuvieron de las planillas del matadero. Con estos valores se determinó el rendimiento centesimal de las canales calientes, el que fue calculado tanto en base al PVP (Rinde 1) como al PVM (Rinde 2). Además se calculó un rendimiento en base al PVP pero considerando el 5% de destare que se le aplica a las reses para ser comercializadas dentro del actual sistema de corretaje de ganado (Rinde 3).

#### **4.3.3 pH de la canal.**

Como indicador de calidad se midió el pH de las canales en el músculo tríceps braquial en caliente y en frío. Las mediciones se realizaron en cada media canal, utilizando un peachímetro portátil Ebro®, modelo PHX 1400. El pH de cada media canal fue promediado para obtener el valor de pH de cada canal, con el fin de disminuir el error producto de la alta sensibilidad del peachímetro. La primera medición (pHi o inicial) fue efectuada en la canal caliente, aproximadamente entre 30 y 60 minutos postmortem dentro de la sala de faenamiento. La segunda medición fue realizada en la canal fría, a las 24 horas postmortem (pH24) en las cámaras de frío (0-4° C) donde se encontraban las canales. La segunda medición no se pudo obtener para el total de los animales debido a que, de acuerdo a la demanda de carne que existiera en ese momento en el mercado, algunas canales fueron comercializadas antes de 24 horas.

#### **4.3.4 Análisis estadístico.**

Debido a que entre los grupos de animales transportados se produjeron diferencias en el tiempo de transporte y en el de espera se analizaron en forma separada y además en general. Se usó estadística descriptiva, mostrando porcentajes y desviaciones estándares. Para determinar si existían diferencias entre los grupos tratados y sus controles, cada uno fue sometido al test de homogeneidad de la varianza de Bartlett, el que junto con entregar el criterio de distribución normal de las variables determinó la posibilidad de realizar con ellas un ANOVA o bien un Kruskal-Wallis (test para datos no paramétricos).

Se analizaron diez variables para cada uno de los 4 grupos y para el total de animales (tratados versus controles): peso vivo en predio (PVP), peso vivo en matadero (PVM), destare (kg), porcentaje de destare, peso de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal en base al PVP (Rinde 1), rendimiento centesimal en base al PVM (Rinde 2), rendimiento considerando el 5% de destare (Rinde 3), pH<sub>i</sub> y PH<sub>24</sub>.



## 5. RESULTADOS

### 5.1 PESO VIVO Y DESTARE.

**CUADRO 2.**

Promedios y desviaciones estándar (D.E) de los pesos vivos en predio (PVP) y pesos vivos en matadero (PVM), de novillos tratados con acetato de 9-fluorprednisolona y sus controles.

VARIABLES	TRATADOS		CONTROLES		
	Promedio (kg)	D.E	Promedio (kg)	D.E	
Grupo 1 (n=18)	PVP	466	35	454	25
	PVM	433	30	416	23
Grupo 2 (n=19)	PVP	539	32	548	27
	PVM	486	28	486	26
Grupo 1 (n=18)	PVP	481	21	478	29
	PVM	437	18	431	25
Grupo 3 (n=25)	PVP	497	24	492	23
	PVM	472	25	458	24
TOTAL	PVP	492	35	491	40
	PVM	453	32	446	34

En el cuadro 2, se observa que los novillos tratados y controles presentaron promedios de PVP y PVM similares ( $p>0,05$ ), tanto al comparar los grupos tomados en forma individual como en total. Los novillos del grupo 2 tuvieron el promedio de PVP más alto y los del grupo 1 el promedio de PVP menor.

**CUADRO 3.**

Promedios y desviaciones estándar (D.E) de la pérdida de peso (destare) en kg y como porcentaje del peso vivo en predio de novillos tratados con acetato de 9-fluorprednisolona y sus controles.

VARIABLES	TRATADOS		CONTROLES		
	Promedio	D.E	Promedio	D.E	
Grupo 1 (n=18)	DESTARE (kg)	33,3	7,1	37,8	5,9
	(%)	7,1(*)	1,2	8,3	1,2
Grupo 2 (n=19)	DESTARE (kg)	53,6(*)	7,5	61,5	4,7
	(%)	9,9(*)	1,2	10,2	3,2
Grupo 3 (n=40)	DESTARE (kg)	43,9	7,5	46,7	11,6
	(%)	9,1	1,4	9,7	2,3
Grupo 4 (n=25)	DESTARE (kg)	25,2(*)	6,0	33,5	9,6
	(%)	5,1 (*)	1,3	6,8	1,9
TOTAL	DESTARE (kg)	38,9(*)	12,2	44,9	13,3
	(%)	7,9(*)	2,2	8,9	2,6

(\*)  $p < 0,05$  entre animales tratados y controles.

De acuerdo al cuadro 3, en el análisis del total de novillos se encontraron diferencias significativas para el destare, observándose que los novillos tratados perdieron en promedio 6 kg (1%) menos que los controles. Al considerar el análisis por grupo, la tendencia en todos los casos fue que los animales tratados tuvieron un destare menor que los controles; sin embargo las diferencias fueron significativas ( $p < 0,05$ ) en los grupos 2 y 4, para ambas variables y para el grupo 1 solamente el porcentaje de destare. Los mayores porcentajes promedio de destare los tuvo el grupo 2 y los menores el grupo 4.

## 5. 2 RENDIMIENTO DE CANAL.

**CUADRO 4.**

Promedios y desviaciones estándar (D.E) de los pesos de canal caliente (PCC) de novillos tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona y sus controles.

	VARIABLES	TRATADOS		CONTROLES	
		Promedio (kg)	D.E	Promedio (kg)	D.E
Grupo 1 (n=18)	PCC	241,7	20,2	237,0	11,0
Grupo 2 (n=19)	PCC	273,7	20,6	281,7	14,7
Grupo 3 (n=40)	PCC	244,2	12,9	242,3	15,1
Grupo 4 (n=25)	PCC	262,7	17,9	262,8	15,8
<b>TOTAL</b>	PCC	253,4	20,8	254,3	21,7

En el cuadro 4 se observa que para el total de animales analizado, los pesos promedio de las canales calientes fueron similares en los novillos tratados y en los controles ( $p>0,05$ ), tendencia que se mantuvo al hacer el análisis por grupo. El peso promedio general de las canales de los novillos tratados fue de 253,4 kg y de los controles de 254,3 kg.

**CUADRO 5.**

Promedios y desviaciones estándar (D.E) del rendimiento centesimal de canal caliente expresado en base al PVP (Rinde 1), en base al PVM (Rinde 2) y considerando un 5% de destare sobre el PVP (Rinde 3), de novillos tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona y sus controles.

	VARIABLES	TRATADOS		CONTROLES	
		Promedio (kg)	D.E	Promedio (kg)	D.E
<b>Grupo 1</b> (n=18)	RINDE 1	51,0	6,4	51,6	4,1
	RINDE 2	56,8	6,7	58,8	4,2
	RINDE 3	54,8	5,5	54,8	4,0
<b>Grupo 2</b> (n=19)	RINDE 1	51,0	4,1	52,4	3,6
	RINDE 2	56,5	4,8	56,6	3,8
	RINDE 3	53,8	6,8	53,8	3,8
<b>Grupo 3</b> (n=40)	RINDE 1	50,8	1,5	50,7	1,6
	RINDE 2	55,9	1,7	56,2	2,2
	RINDE 3	53,1	1,5	53,5	1,6
<b>Grupo 4</b> (n=25)	RINDE 1	52,8	1,9	53,4	1,5
	RINDE 2	55,6(*)	1,6	57,4	1,7
	RINDE 3	55,6	2,1	55,7	1,9
<b>TOTAL</b>	RINDE 1	51,4	3,5	51,8	2,7
	RINDE 2	56,1	3,6	57,1	2,9
	RINDE 3	54,3	3,9	54,2	2,8

(\*)  $p < 0,05$  entre animales tratados y controles.

Los rendimientos centesimales de canal caliente analizados para cada grupo por separado y en el total de novillos fueron similares en los animales tratados y controles ( $p > 0,05$ ), excepto en el caso del Rinde 2 del grupo 4, que fue significativamente inferior en el grupo tratado. El rendimiento calculado en base al PVP fue el menor de los tres (51,4% y 51,8%), el calculado en base al PVM el mayor (56,1% y 57,1%) e intermedio resultó el rendimiento que se calculó tomando el 5% de destare del PVP (54,3% y 54,2%).

### 5.3 pH DE LA CANAL CALIENTE Y FRÍA.

**CUADRO 6.**

Promedios y desviaciones estándar (D.E) del pH de la canal caliente (pHi) y fría (pH24) de novillos tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona y sus controles.

VARIABLES	TRATADOS		CONTROLES		
	Promedio	D.E	Promedio	D.E	
Grupo 1 (n=18)	PHi	6,79	0,23	6,99	0,27
(n=9)	PH24	5,59	0,20	5,66	0,07
Grupo 2 (n=19)	PHi	6,59	0,23	6,74	0,20
(n=19)	PH24	5,49	0,11	5,53	0,13
Grupo 3 (n=40)	PHi	7,02(*)	0,19	7,14	0,17
(n=35)	PH24	5,76(*)	0,08	5,69	0,14
Grupo 1 (n=25)	PH i	7,12	0,19	7,15	0,17
(n=24)	PH24	5,48	0,19	5,39	0,2
TOTAL	PHi	6,93(*)	0,28	7,04	0,24
	PH24	5,60	0,19	5,57	0,19

(\*)  $p < 0,05$  entre animales tratados y controles.

Considerando el total de animales, los novillos tratados tuvieron un pHi menor que los controles ( $p < 0,05$ ), mientras que el pH24 fue similar para tratados y controles. Al análisis por grupo sólo se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para pHi y pH24 en el grupo 3, siendo el pHi menor y el pH24 mayor en los animales tratados con respecto a los controles.

## 6. DISCUSION

### 6.1 PESO VIVO Y DESTARE.

Los pesos vivos en predio de los novillos utilizados en este estudio fueron en promedio de 492 kg para los gratados y de 491 kg para los controles (cuadro 2) sin presentar diferencias significativas entre ambos para el total ni para cada uno de los grupos analizados por separado. De acuerdo a la cronometría dentaria observada los animales que fueron usados corresponden a las clases novillitos (dientes de leche nivelados o dos dientes permanentes) y a novillos (cuatro dientes permanentes), según lo especificado en la norma chilena oficial para ganado bovino-terminología y clasificación (Chile, 1994); la similar edad explica lo homogéneo de los pesos vivos en predio entre novillos tratados y controles. Cabe señalar que los novillos usados, en cuanto a su edad se encuentran dentro de la clase de animal que más se faena en nuestro país (Caro, 1995). Esto se complementa con lo señalado en Agro-Análisis (1995) en el sentido que, los novillos de razas doble propósito que se crían en praderas como ganado de carne, alcanzan al finalizar su período de engorda, pesos vivos al faenamiento superiores a los 480 kg a una edad de 24 meses aproximadamente.

Con respecto al PVM, que se usó para calcular la pérdida de peso vivo o destare que sufrieron los animales durante el transporte, no se observaron diferencias significativas entre los novillos tratados y controles a pesar de que la tendencia mostró que los novillos tratados tuvieron un PVM mayor que los controles (cuadro 2). Sin embargo esto se tradujo posteriormente en un significativo ( $p < 0,05$ ) menor destare promedio (cuadro 3) de los novillos tratados (7,9%) frente a los novillos controles (8,9%).

En primer término los valores de destare concuerdan en general con el trabajo de Carmine (1995), quien encontró que el destare en bovinos de diferentes clases transportados desde Osorno a Santiago fue de un 8,75%, con un destare específico para los novillos de un 8,25%. En otro trabajo anterior (Amtmann y Ruíz, 1986) en cambio, también utilizando novillos transportados en camión entre Osorno y Santiago, el destare encontrado alcanzó un 9,61%; esta diferencia se debe posiblemente a que han mejorado tanto las condiciones como el tiempo de transporte. En relación a las condiciones, de acuerdo con el Reglamento general de transporte de ganado y carne bovino (Chile, 1993b) se deben vigilar regularmente los animales durante el viaje, los camiones deben tener características claramente especificadas con respecto a los pisos, paredes, puertas, superficie interna, dimensiones, además se deben someter los animales a períodos de abrevaje y

descanso, etc. Con respecto al tiempo de transporte, éste fue similar al encontrado por Carmine (1995) quien señala 24 horas, mientras en este trabajo el promedio fue de 20,7 horas.

Al respecto, Warris y col. (1995) en Inglaterra analizaron distancia y tiempo de transporte asociados y encontraron que en novillos transportados por 5 horas (286 km), 10 horas (536 km) y por 15 horas (738 km) las pérdidas alcanzaron un 4,6%; 6,5% y un 7,0% del peso vivo respectivamente. De acuerdo con lo anterior los valores de destare que se encontraron en este estudio son aceptables, tomando en cuenta que los tiempos de viaje fueron en general superiores a 15 horas (cuadro 1) y que además la distancia es de 840 km aproximadamente, también algo superior a lo anteriormente citado.

Según Wythes y col. (1981) la eliminación del contenido intestinal es responsable de la gran parte de las pérdidas de peso vivo que sufren los animales durante el transporte y ayuno, ya que, el contenido puede llegar a representar entre un 12% y un 22% del peso vivo (Hughes, 1976). De acuerdo a lo señalado por Bass y Duganzich (1980) las mayores pérdidas ocurrirían durante las primeras 24 horas de ayuno, generando la mayor disminución del peso vivo en estas primeras horas que corresponden al período de mayor eliminación de fecas desde el tracto digestivo.

Si bien las pérdidas efectivamente aumentan con el tiempo, no se observa un comportamiento lineal (Price, 1981; Jones y col., 1988). Hay que señalar además que el destare depende de muchos factores conjugados, como por ejemplo el tipo de animal, su peso vivo al momento de la carga, la alimentación previa a los pesajes en cantidad y en calidad (pradera verde, heno, ensilaje), condiciones ambientales, época del año, manejo, etc (Gatica, 1993).

En el presente estudio, si se toma como referencia lo citado por Wythes y col. (1981), la diferencia que se produjo en los porcentajes de destare entre los tratados y controles estaría determinada por un menor vaciamiento del contenido intestinal en los novillos que fueron tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona. Se hace notar además que si bien en los cuatro grupos analizados los novillos tratados destararon significativamente menos que los controles, fue precisamente en el grupo 4 que viajó menos horas, en el que la diferencia de destare entre tratados y controles fue mayor tanto en porcentaje (1,7%) como en kilos (8,3 kg), situación que probablemente guarda relación con el tiempo de acción del corticoide utilizado (cuadro 3).

El menor destare de los novillos tratados se explicaría asumiendo un efecto "antiestresante" del fármaco administrado. Es sabido que tanto las catecolaminas como los glucocorticoides aumentan su concentración en situaciones de estrés tales como alteraciones del ambiente, cambios de temperatura, manejo, alimentación, espacio vital, actividades grupales, transportes, etc ( Johnson y Vanjonak, 1976; Smith y col., 1982; Katti y col., 1991 ). El aumento de las

catecolaminas y de otras sustancias circulantes produce respuestas inespecíficas como el aumento de la tonicidad y del peristaltismo del digestivo (Ganong, 1990), así como también aumentan la frecuencia de la micción (Webster y col., 1969; Thompson y col., 1978).

Según lo anterior entonces, al colocar el corticoide sintético, éste tendería a actuar como un glucocorticoide del organismo produciendo una retroalimentación negativa sobre la hipófisis, evitando que ésta secrete ACTH e impidiendo que se estimulen las adrenales para secretar catecolaminas y más glucocorticoides (Axerold y Reisine, 1984; Griffin, 1989). Dichas sustancias normalmente se secretan como respuesta adaptativa del animal frente al estímulo que produce estrés, en este caso principalmente el transporte (Caballero y Sumano, 1993).

De acuerdo con lo señalado, en el presente estudio al inyectar el corticoide se habría logrado controlar la respuesta del animal al estrés y como consecuencia disminuir el tránsito intestinal, ocasionando una menor eliminación de fecas y orina. Esta aseveración se basa en el trabajo de Sebranck y col. (1973) en que se utilizó, en cerdos susceptibles al estrés, una inyección de dexametasona previa a la administración de ACTH observándose una respuesta adrenal, con respecto a la producción endógena de ACTH, significativamente menor comparando los cerdos tratados con cerdos que son resistentes al estrés; en conclusión la administración de dexametasona fue efectiva bloqueando la producción de ACTH y además la administración de ambas fue más efectiva que la primera por sí sola. Otra fundamentación se encuentra en los resultados reportados por Philips y col. (1991) en un trabajo con terneros tratados con ACTH y controles. En ese estudio los animales fueron sometidos a ayuno sólo y a transporte más ayuno, observando diferencias significativas entre tratados y controles en cuanto a las pérdidas de peso, resultando que la inyección de ACTH previa al ayuno o al transporte disminuyó significativamente la eliminación de fecas, pero a su vez incrementó la proporción de las pérdidas de orina.

Por otro lado el menor destare se puede atribuir en parte también a la retención de agua que se produce en el animal tratado con corticoides ya que todos, (tanto los naturales como sus derivados sintéticos), y a su vez unos en mayor grado que otros, producen retención de sodio (Booth y Me Donald, 1988). Esta retención sería básicamente de agua vascular y en menor grado de agua tisular (Ganong, 1990) lo que explicaría junto con la menor eliminación de fecas, los resultados obtenidos más adelante en cuanto a peso de canal caliente y rendimientos centesimales.

Otro punto interesante es que los corticoides, además aumentan la glicemia y disminuyen la utilización periférica de la glucosa (Booth y Me Donald, 1988). De hecho Philips y col. (1991) encontraron diferencias significativas en las concentraciones de glucosa en suero de animales tratados con ACTH, siendo mayor



esta diferencia en los animales más jóvenes. Este sería otro mecanismo a través del cual posiblemente puede la prednisolona disminuir en algún grado el estrés que ocasiona el ayuno, aboliendo la sensación de apetito y mejorando la actitud de los animales frente a las condiciones a las que están siendo sometidos. Por lo demás esto es lo postulado por el laboratorio al que pertenece este producto (Boletín Upjohn).

Hay estudios anteriores en Chile en los que se han probado otros fármacos para tratar de disminuir pérdidas por transporte. Camilo (1983) y Eyzaguirre (1984) evaluaron los efectos del carazolol en bovinos transportados en camión por distancias y tiempos similares con resultados comparables a los encontrados en este estudio, pero cuyas diferencias entre tratados y controles no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Es probable que en los resultados obtenidos para el destare, en los trabajos mencionados hayan jugado un papel importante los tamaños muestrales ( $n=41$  y  $n=38$  respectivamente); en este trabajo la muestra fue más grande ( $n=102$ ), lo que posiblemente ayudó a hacer más evidentes las diferencias.

En conclusión, los novillos tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona destararon significativamente menos que los controles, pero este peso retenido sería básicamente contenido gatrointestinal y agua.

## **6.2 RENDIMIENTO DE CANAL.**

En este trabajo se encontraron promedios de peso de canal caliente similares para los novillos de los grupos tratados y controles correspondientes a 253,4 kg y 254,3 kg respectivamente (cuadro 4). Estos valores están dentro del rango de peso de canal (241 kg - 280 kg) más frecuentemente observado en la Décima Región (Gallo y col., 1990) y están en concordancia con lo observado por los mismos autores y Caro (1995) en el sentido que los bovinos se faenan cada vez más jóvenes y a menor peso, evitando de esta forma el sobreengrasamiento.

El hecho de que no se encontraron diferencias significativas entre los pesos de las canales calientes de los novillos tratados y sus controles fue probablemente debido a que el menor destare de los tratados correspondía como fue discutido anteriormente, sólo a agua retenida en el sistema vascular, fecas y orina, todo lo cual se elimina al momento del faenamamiento en el sangrado y el eviscerado respectivamente.

Con respecto a los rendimientos centesimales de canal caliente encontrados en este estudio (cuadro 5) los promedios están dentro de los rangos

reportados por otros autores en Chile (Gallo y Gatica, 1995; Klee y Chavarría, 1996; Bórquez y col., 1996). Para los tres rendimientos centesimales que se calcularon en este trabajo (cuadro 5), los promedios obtenidos para el total de animales fueron similares ( $p > 0,05$ ); sin embargo los novillos tratados mostraron valores algo menores respecto a los controles (en el Rinde 2) debido a que destararon menos y su PVM por ende tendió a ser mayor. El hecho que esta tendencia no fue significativa (salvo en el grupo 4), confirma que la pérdida de peso de los novillos controles corresponde básicamente a contenido intestinal, orina y evaporación y no a tejidos de la canal. A diferencia de lo que señala Camilo (1983) en que los novillos tratados con carazolol mostraron una tendencia a un mayor rendimiento centesimal y por su parte Eyzaguirre (1984) obtuvo rendimientos centesimales con diferencias, entre grupos, que fueron altamente significativas (63,41% en tratados y 60,47% en controles) lo que se debió probablemente a que este fármaco ejerce una acción protectora contra las pérdidas de tejido que ocasiona el transporte prolongado.

En el caso del rendimiento calculado en base al peso de llegada al matadero (Rinde 2), éste fue de un 56,1% en los novillos tratados y de un 57,1% en los controles observándose la tendencia de menor rendimiento mencionada anteriormente. Esta situación se mantuvo en cada uno de los grupos analizados por separado, destacándose que en el grupo 4 el Rinde 2 de los novillos tratados si fue significativamente ( $p < 0,05$ ) inferior (55,6% v/s. 57,4%). Esta significancia se relaciona probablemente al hecho que el grupo 4 fue el que tuvo menos horas de transporte y uno de los menores tiempos de ayuno total (cuadro 1) y probablemente la acción del fármaco dentro de este margen de tiempo se hace más manifiesta.

Un punto importante a considerar en relación a los resultados de peso de canal, es la vida media biológica del corticoide la que está estimada entre 12 y 36 horas, al ser administrado este fármaco vía parenteral, según el Manual Técnico Upjohn (N° 3D 841). Esto explicaría que no existan diferencias significativas en los pesos de las canales entre los novillos tratados y los controles, a pesar de las diferencias observadas en el porcentaje de destare, dado que los tiempos de espera total (cuadro 1) a los que fueron sometidos los grupos, fueron de mínimo 46 horas y de máximo 64 horas desde que se administró el fármaco en el predio hasta la faena. Todos estos tiempos superan el tiempo en que las concentraciones sanguíneas del fármaco serían activas, por lo tanto al momento del faenamamiento en los novillos tratados el corticoide no tendría efecto y estarían en similares condiciones que los novillos controles.

De acuerdo a lo anterior para prolongar la acción del fármaco y determinar si tiene o no efecto sobre el peso de la canal, se tendría que repetir el tratamiento en los corrales de espera de las plantas faenadoras de nuestro país, lo que es totalmente improbable. Lo anterior es menos práctico aún si se considera la imposibilidad de determinar con antelación el tiempo exacto que serán transportados los animales, ni el que permanecerán en los corrales de las plantas

faenadoras antes de que ésta o la empresa a la que serán posteriormente comercializados decida faenarlos.

Cabe también la posibilidad de que efectivamente la aplicación de este fármaco sólo tenga acción sobre el destare de los animales, pero sobre los pesos de canal caliente su acción sea tan ínfima que no se manifieste como diferencia de peso o simplemente no tenga ningún efecto. Si se considera la diferencia significativa en el rendimiento centesimal de los animales del grupo 4, correspondiente a los novillos transportados por menos tiempo, habría que estudiar la acción del fármaco usado en distancias cortas ó por menos horas de transporte y determinar si el efecto observado sobre el rendimiento es realmente sobre componentes de la canal como tal. Esto nos indicaría la factibilidad de usarlo en animales que son faenados en mataderos cercanos a los predios, obteniendo mayores ganancias económicas.

### **6.3 pH DE LA CANAL.**

Para el pH<sub>24</sub> los valores promedio totales fueron de 5,6 para los novillos tratados y de 5,57 para los controles (cuadro 6), valores esperados como normales en el proceso de descenso del pH postmortem a consecuencia de la glicólisis anaeróbica en que frecuentemente se llega a valores entre 5,5 y 5,6 (Forrest y col., 1979); aunque no se mantuvo una tendencia definida en los grupos por separado entre los tratados y los controles, todos los valores promedio pueden considerarse dentro del rango normal.

En el caso del pH<sub>i</sub>, los resultados obtenidos para el total de los novillos tratados y controles (cuadro 6) indican una diferencia significativa con valores de 6,93 y 7,04 respectivamente, observándose un pH<sub>i</sub> menor en los novillos tratados; la misma tendencia se repitió en los cuatro grupos analizados individualmente, sin lograr diferencias significativas. Si se considera que los límites vitales de variación del pH para los mamíferos están usualmente entre pH 7,0 y 7,8 (Dukes y Swenson, 1981), prácticamente todos los valores promedio de novillos controles estarían dentro de este rango. Sin embargo para los novillos tratados los valores son levemente inferiores, debido probablemente al aumento de la glicemia que produce la administración del corticoide; este mecanismo de aumento de glicemia estaría dado por una mayor degradación de glucógeno en los músculos lo que aumenta la acidez de los mismos en el mamífero vivo. Una situación similar observaron Pearson y col. (1973) quienes aplicaron aceleradores adrenérgicos y agentes bloqueadores que aumentan la glicólisis como epinefrina, propanolol y reserpina, en ovinos; encontrando para casi todos los casos valores de pH<sub>i</sub> menores en los animales tratados versus los controles. En el caso de la epinefrina 6,90 en los

animales tratados y 6,95 en los controles y para el propanolol 7,06 en los tratados y 7,12 en los novillos controles.

Por su parte Camilo (1983) encontró valores promedio de pHi mayores en los novillos tratados con carazolol (7,08) comparados con los controles (7,05), en cambio Eyzaguirre (1984) obtuvo valores con similar tendencia a los de este trabajo, en el sentido que los novillos tratados con carazolol mostraron valores promedio de pHi menores (7,04) que los controles (7,08); en ambos trabajos las diferencias de pH no fueron significativas ( $p > 0,05$ ).

En el grupo 3, tanto el pHi como el pH24 mostraron diferencias significativas entre novillos tratados y sus controles; en el caso del pHi, la tendencia a ser menor en los novillos tratados concuerda con el resultado encontrado para el total de novillos y la explicación a la significancia posiblemente radica en que fue el grupo más numeroso,  $n=40$  para el pHi y  $n=35$  para el pH24. Con respecto al pH24, los novillos tratados del grupo 3 tuvieron un pH de 5,76, valor que es superior al pH24 de los otros grupos y superior a su vez al de sus controles, que fue de 5,69. El valor de 5,76 está en el límite del rigor alcalino que se produce cuando se agotan las reservas de glucógeno y el pH no disminuye presentando valores de entre 5,8 y 6,3 e incluso superiores (Hood y Tarrant, 1980; Wirth, 1987). Probablemente esta situación se debió a que este grupo en particular fue más susceptible al estrés del transporte, la espera en el matadero, el ayuno, la mezcla en los corrales con otros animales y agotó antes sus reservas de glucógeno no alcanzando la disminución de pH esperada. No se puede asegurar lo anterior porque según lo descrito por Jones y col. (1988) encontraron que el transporte de novillos y el ayuno de los mismos por 24 horas previo a la matanza aumentaron el pH24 de 5,64 a 5,75 al compararlos con novillos que fueron faenados de inmediato después de ser sacados del patio de alimentación, valores que son similares a los obtenidos por el grupo 3 en particular.

El hecho que los valores de pH obtenidos no demuestren una tendencia clara puede deberse a que las mediciones fueron realizadas en el músculo Tríceps braquial y no en el músculo Longissimus thoracis, el cual fue usado en todos los trabajos anteriormente citados. La medición se realizó en el músculo Tríceps braquial debido a un aspecto técnico de facilidad de medición (menor altura de la canal colgada), dado que no se contaba con plataformas apropiadas para alcanzar el músculo Longissimus thoracis en la línea de faena, donde debió hacerse la medición. Esta situación podría dar un cierto grado de variación, debido a que el músculo Tríceps braquial no es un músculo noble y el metabolismo del mismo podría ser diferente a los otros (Monin, 1980).

Por último, cabe señalar que si bien en este estudio se tuvo como objetivo determinar los efectos del fármaco sólo sobre variables de tipo comercial (cantidad y calidad de la carne) para medir la acción antiestresante del acetato de 9-fluoroprednisolona con mayor exactitud sería recomendable a futuro realizar, además de las mediciones de peso vivo, de canal y de pH, paralelamente

mediciones de cortisol, glicemia y otras variables de tipo fisiológicas que podrían llevar a obtener mejores conclusiones acerca de la respuesta del animal frente a un estímulo estresante, a la vez de ser indicadores directos del grado de estrés que sufren los animales.

## 7. CONCLUSIONES

- No se observaron diferencias significativas entre los novillos tratados y sus controles con respecto al peso vivo de llegada a matadero (PVM).
- El destare sufrido por los novillos entre el predio y el matadero fue significativamente inferior en los animales tratados.
- Los pesos de canal caliente fueron similares en los grupos tratados y controles sin reflejar alguna acción del fármaco sobre este parámetro.
- Los tres rendimientos centesimales calculados fueron en general iguales o menores en los novillos tratados, sin presentarse diferencias significativas, salvo en el grupo que tuvo menos tiempo de transporte.
- El pHi en la canal caliente fue menor en los novillos tratados que en los controles, mientras que con respecto al pH24 se observaron promedios similares en el total de animales, pero tendencias variables en cada grupo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. **AGRO-ANALISIS.** 1995. Sistemas de producción de carne en el marco de la clasificación y tipificación. Edición Especial N° 125: 21-28.
2. **AMTMANN, G. ; M. RUIZ.** 1986. Situación del transporte de ganado bovino en el país. Informativo sobre Carne y Productos Cárneos 15: 28-41.
3. **ASHMORE, C.R.; F. CARROLL ; L. DOERR.** 1973. Effects of propranolol on characteristics of beef carcasses. J. Anim. Sci. 37: 435-437.
4. **AXEROLD, J. ; T.D. REISINE.** 1984. Stress hormones: Their interaction and regulation. Science 224: 452-459.
5. **BASS, J.J. ; D.M. DUGANZICH.** 1980. A note on the effect of starvation on the bovine alimentary tract and its contents. Anim. Prod. 31: 111-113.
6. **BLOOD, D.C.; J.A. HENDERSON ; O.M. RADOSTITS.** 1986. Medicina Veterinaria. 6° edición. Nueva editorial Interamericana. México.
7. **BOOTH, N.H. ; L.E. Me DÓNALO.** 1988. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Volumen I. 1° edición española, 5° edición inglesa. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
8. **BORQUEZ, F.; M. TIMA; G. WELLS; M. FIGUEROA ; R. PÉREZ.** 1996. Sistema de producción de carne con novillos Holstein Friesian, nacidos en Otoño. Libro de Resúmenes, XXI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA A.G.: 219-220.
9. **CAMILO, L.A.** 1983. Efecto del Carazolol sobre bovinos transportados. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
10. **CABALLERO, S.C ; H.S SUMANO.** 1993. Caracterización del estrés en bovinos. Arch. Med. Vet. 25: 15-30.
11. **CARMINE, X.** 1995. Análisis del tiempo de transporte y espera, destare y rendimiento de la canal de bovinos transportados desde Osorno a Santiago. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.

12. **CARO, M.C.** 1995. Análisis de la clasificación y tipificación oficial de canales de bovinos en la Décima Región durante 1994 . Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
13. **COCKRAM, M.S.; J.E. KENT; P.J. GODDARD; N.K. WARAN; Y.M. McGILP; R.E. JACKSON; G.M. MUWANGA ; S. PRYTHERCH.** 1996. Effect of space allowance during transport on the behavioral and physiological responses of lambs during and after transport. Anim. Sci. 62: 461-477.
14. **COLE, N.A.; T.H. CAMP; L.D. ROWE; D.G. STEVENS ; D.P. HUTCHESON.** 1988. Effect of transport on feeder calves. Am. J. Vet. Res. 49, 178-183.
15. **CHILE.** 1992. Ley N° 19.162. Establece sistema obligatorio de clasificación de ganado, tipificación y nomenclatura de sus carnes y regula funcionamiento de mataderos, frigoríficos y establecimientos de la industria de la carne. Publicada en Diario Oficial del 7 de Septiembre de 1992.
16. **CHILE.** 1993a. Ministerio de Agricultura. Odepa. Mercados agropecuarios N°12.
17. **CHILE.** 1993b. Ministerio de Agricultura. Reglamento general de transporte de ganado y carne bovina. Decreto N° 240. Publicado en Diario Oficial de 26 de Octubre de 1993.
18. **CHILE.** 1993c. Instituto Nacional de Normalización (INN). Norma Chilena Oficial Nch 1306. Of93. Canales de Bovino-Definiciones y Tipificación.
19. **CHILE.** 1994. Instituto Nacional de Normalización (INN). Norma Chilena Oficial Nch 1423. Of 94. Ganado Bovino-Terminología y Clasificación
20. **CHILE.** 1996. Ministerio de Agricultura. Odepa. Boletín Anual.
21. **DANTZER, R. ; P. MORMEDE.** 1970. El estrés en la cría intensiva del ganado. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
22. **DUKES, H.H. ; M.J. SWENSON.** 1981. Fisiología de los animales domésticos. Volumen II. 4° Edición. Editorial Aguilar S. A. México.



23. **EYZAGUIRRE, D.A.** 1984. Efecto de la administración de carazolol subcutáneo en bovinos sobre el destare por transporte. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
24. **FORRES!, J.; C. ABERLE ; D. ELTON.** 1979. Fundamentos de la ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
25. **GALLO, C.; E. BUSTAMANTE ; J. RAIMILLA.** 1990. Clasificación y tipificación de canales de bovino utilizando las normas de Instituto Nacional de Normalización de Chile. Informativo sobre Carne y Productos cárneos 19: 55-70.
26. **GALLO, C. ; C. GATICA.** 1995. Efectos del tiempo de ayuno sobre el peso vivo, de la canal y de algunos órganos en novillos. Arch. Med. Vet. 27: 69-77.
27. **GANONG, W.F.** 1990. Fisiología Médica. 12° Edición. El Manual Moderno, México.
28. **GATICA, M.C.** 1993. Efecto del tiempo de ayuno sobre características físicas de órganos internos y de la canal de bovinos. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral deChile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
29. **GINSBERG, A.; P. FRENCH; D. Me MANUS ; J.M. GRIEVE.** 1963. The use of tranquilisers in the transport of slaughter stock. Vet. Rec. 75: 996-999.
30. **GODOY, M.; H. FERNANDEZ; M. MORALES; L. JABANA ; C. SEPULVEDA.** 1986. Contusiones en canales bovinas, incidencia y riesgo potencial. Avances Cs. Vet. 1: 22-25.
31. **GRIFFIN, J.F.T.** 1989. Stress and immunity: Unifying concept. En: Veterinary Immunology and Immunopathology. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, Holanda. 263-312.
32. **HOOD, D.E ; P.V. TARRANT.** 1980. The problem of dark-cutting in beef. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague.
33. **HUGHES, J.G.** 1976. Short term variation in animal live weight and reduction of its effects on weighing. ABA. 44: 111-118.

34. **JOHNSON, H.D. ; W.J. VANJONAK.** 1976. Effects of environmental and other stressors on blood hormone patterns in lactating animals. J. Dairy Sci. 59: 1603-1617.
35. **JONES, S.D.M.; A.L. SCHAEFER; A.K.W. TONG ; B.C. VINCENT.** 1988. The effects of fasting and transport on beef cattle. Body component changes, carcass composition and meat quality. Livestock Prod. Sci. 20: 25-35.
36. **KATTI, P.S.; A.M. KATTI ; H.D. JOHNSON.** 1991. Determination of the heat exposure effects on the concentration of catecholamines in bovine plasma and milk. J. Chromat. 566: 29-38.
37. **KLEE, G. ; J. CHAVARRIA.** 1996. Engorda de toritos Hereford en el secano de la precordillera andina de la VII Región. Libro de Resúmenes, XXI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA A.G.: 219-220.
38. **MELBY, J.C.** 1974. Systemic corticosteroid therapy: pharmacology and endocrinologic considerations. Ann. Int. Med. 81: 505-512.
39. **MONIN, G.** 1980. Muscle metabolic type and the D.F.D condition. En: **HOOD, D.E ; P.V. TARRANT.** 1980. The problem of dark-cutting in beef. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague. 63-79.
40. **PALMA, V.O.** 1990. Estudio de factores condicionantes de carnes de "corte oscuro" (D. F. D) en bovinos. Tesis, Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
41. **PEARSON, A.M.; W.A. CARSE; L.M. WENHAM; S.J. FAIRBAIRN; R.H. LOCKER ; K.E. JURY.** 1973. Influence of various adrenergic accelerators and blocking agents upon glycolysis and some related properties of sheep muscle. J. Anim. Sci. 36: 501-506.
42. **PHILIPS, W.A.; P.E. JUNIEWICZ ; D.L. Von TUNGELN.** 1991. The effect of fasting, transit plus fasting, and administration of adrenocorticotrophic hormone on the source and amount of weight lost by feeder steers of different ages. J. Anim. Sci. 69: 2342-2348.

43. **PRICE, M.A.** 1981. Shrinkage in beef cattle. The 60th Annual Feeders Day Report, University of Alberta, pp. 50-52. Citado por: **JONES, S.D.M.; A.L. SCHAEFER; A.K.W. TONG ; B.C. VINCENT.** 1988. The effects of fasting and transportation on beef cattle. 2. Body components changes, carcass composition and meat quality. Livestock Prod. Sci. 20: 25-35.
44. **RAMSAY, W.R.; H.R.C. MEISCHKE ; B. ANDERSON.** 1976. The effect of tipping of horns and interruption of journey on bruising in cattle. Aust. Vet. Journal 52: 285-286.
45. **SANHOURI, A.A.; R.S. JONES ; H. DOBSON.** 1991a. Preliminary results on the effects of diazepam on physiological responses to transport in male goats. Br. Vet. 47: 388-389.
46. **SANHOURI, A.A.; R.S. JONES ; H. DOBSON.** 1991b. Pentobarbitone inhibits the stress response to transport in male goats. Br. Vet. 147: 42-47.
47. **SANZ EGAÑA, C.** 1967. Enciclopedia de la carne. Editorial Espasa-Calpe, 2º Edición. Madrid, España.
48. **SEBRANCK, J.G.; D.N. MARPLE; R.G. CASSENS; E.J. BRISKEY ; L. L. KASTENSCHMIDT.** 1973. Adrenal response to ACTH in the pig. J. Anim. Sci. 36: 41-44.
49. **SMITH, R.J.; P.J. NICHOLLS; J.M. THOMPSON ; D.M. RYAN.** 1982. Effects of fasting and transport on liveweight loss and the prediction of hot carcass weight of cattle. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 22: 4-8.
50. **TARRANT, V ; T. GRANDIN.** 1993. Cattle transport. Livestock Handling Transport 75: 109-126.
51. **THOMPSON, J.R.; R.J. CHRISTOPHERSON; V.A. HAMOND ; G.A. HILLS.** 1978. Effects of acute cold exposure on plasma concentrations of noradrenaline and adrenaline in sheep. Can. J. Anim. Sci. 58: 23.
52. **THORNTON, H.** 1971. Relación entre el estrés fisiológico y la calidad de la carne. Vet. Mex. 2: 22-23.
53. **WARRIS, P.D; S.N. BROWN; T.G. KNOWLES; S.C. KESTIN; J.E. EDWARDS; S.K. DOLAN ; A.J. PHILIPS.** 1995. Effects on cattle transport by road for up to 15 hours. Vet. Rec. 136: 319-323.

54. **WEBSTER, A.J.F.; J.H. HEITMAN; F.L.HAYS ; J.P. OLYNYK.** 1969. Catecholamines and cold thermogenesis in the sheep. Can. J. Physiol. Pharmacol. 47: 718.
55. **WENGERT, D.** 1978. Tratamientos de las taquicardias provocadas por la isoprenalina o por el acto de la cubrición en el cerdo mediante el beta simpaticolítico carazolol. Tesis de doctorado. Hannover, Alemania Federal, Escuela Superior de Medicina Veterinaria.
56. **WIRTH, F.** 1987. Tecnología para la transformación de carne de calidad anormal. Fleischwirtsch. español. 1: 22-28.
57. **WYTHES, J.R.; R.J. ARTHUR; J.M. THOMPSON; G.E. WILUAMS ; J.H. BONO.** 1981. Effect of transporting cows various distances on liveweight, carcasses traits and muscle pH. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 21: 557-561.
58. **YEH, E.; B. ANDERSON; P. JONES ; F. SHAW.** 1978. Bruising in cattle transported over long distances. Vet. Rec. 103: 117-119.

## 9. ANEXOS

**ANEXO 1.** Datos individuales de los valores de peso vivo en predio (PVP), peso vivo en matadero (PVM), destare en kg y porcentaje, peso de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal (Rinde 1 y 2) y pH (phi - pH24) para los novillos tratados con acetato de 9- fluprednisolona y controles correspondientes al grupo 1.

### TRATADOS

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	PHi	pH24
530	484	46	8,68	278,3	53	58	6,71	
421	396	25	5,94	257,4	61	65	6,71	5,94
472	436	36	7,63	258,8	55	59	7,02	
453	422	31	6,84	248,1	55	59	6,76	5,55
505	472	33	6,53	216,9	43	46	7,02	5,44
412	388	24	5,83	232,4	56	60	6,43	
467	432	35	7,49	242	52	56	7,13	5,46
465	422	43	9,24	228,2	49	54	6,48	
474	442	32	6,75	242,4	51	55	6,81	5,56
460	432	28	6,09	212,4	46	49	6,9	

### CONTROLES

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
410	380	30	7,32	237,7	58	74	7,07	
495	458	37	7,47	230,3	47	50	7,2	5,68
446	402	44	9,87	237,7	53	59	6,96	5,6
455	414	41	9,01	228,3	50	55	7,1	
470	428	42	8,94	239,7	51	56	6,63	
460	416	44	9,57	238	52	57	7,35	
432	402	30	6,94	224,1	52	56	6,58	5,61
462	428	34	7,36	260,3	56	61	7,03	5,75

**ANEXO 2.** Datos individuales de los valores de peso vivo en predio (PVP), peso vivo en matadero (PVM), destare en kg y porcentaje, peso de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal (Rinde 1 y 2) y pH (phi - pH24) para los novillos tratados con acetato de 9- fluroprednisolona y controles correspondientes al grupo 2.

### TRATADOS

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
562	500	62	11,03	261,2	46	52	6,73	5,43
581	520	61	10,5	240,4	41	46	6,78	5,48
547	500	47	8,59	286,6	52	57	6,86	5,47
493	450	43	8,72	297,9	60	66	6,61	5,48
515	460	55	10,68	288	56	63	6,38	5,49
530	480	50	9,43	263,7	50	55	6,13	5,32
523	460	63	12,05	263,9	50	57	6,48	5,48
585	530	55	9,4	260,1	44	49	6,71	5,73
516	470	46	8,91	301,7	58	64	6,63	5,51

### CONTROLES

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
503	450	53	10,54	274,2	55	61	6,6	5,39
535	470	65	12,15	286,4	54	61	6,38	5,5
567	500	67	11,82	290,3	51	58	6,83	5,44
520	460	60	11,54	277,1	53	60	6,61	5,51
545	480	65	11,53	301,8	55	63	6,67	5,59
575	510	65	11,3	294,4	51	58	6,75	5,56
575	520	55	9,57	261,4	45	50	7,11	5,82
580	520	60	10,34	258,4	45	50	6,75	5,38
555	490	65	11,71	276,2	50	56	6,75	5,52
520	460	60	11,54	296,9	57	65	6,95	5,59

**ANEXO 3.** Datos individuales de los valores de peso vivo en predio (PVP), peso vivo en matadero (PVM), destare en kg y porcentaje, peso de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal (Rinde 1 y 2) y pH (PHI - pH24) para los novillos tratados con acetato de 9- fluroprednisolona y controles correspondientes al grupo 3.

### TRATADOS

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
480	446	34	7,08	253	53	57	7,28	5,71
510	456	54	10,59	246,3	48	54	7,08	5,75
455	412	43	9,45	229,5	50	56	7,01	5,89
500	458	42	8,4	250,7	50	55	7,3	5,69
455	416	39	8,57	233,2	51	56	7	5,69
475	424	51	10,74	236,2	50	56	7,22	5,71
445	410	35	7,87	223,7	50	55	7	5,67
500	468	32	6,4	242,6	49	52	7,14	5,74
475	436	39	8,21	248,8	52	57	7,12	5,72
465	434	31	6,7	240,6	52	55	6,84	5,67
515	460	55	10,68	273	53	59	6,4	
500	452	48	9,6	256,2	51	57	7,09	5,93
450	402	48	10,67	218,4	49	54	7	5,9
495	450	45	9,1	252,9	51	56	6,91	5,7
490	438	52	10,61	249,6	51	57	7	5,77
480	436	44	9,2	243,6	51	56	6,95	5,77
465	428	37	7,96	241	52	56	6,79	
500	450	50	10	264,2	53	59	7,07	5,77
490	438	52	10,61	239,2	49	55	7,06	
470	424	46	9,79	240,7	51	57	7,08	5,76

### CONTROLES

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
500	450	50	10	242,8	49	54	7,31	5,61
490	438	52	10,61	244,8	50	56	7,34	5,61
530	470	60	11,32	271,7	51	59	7,03	
485	442	43	8,87	257,5	53	58	7,5	5,41
510	464	46	9,02	256,4	50	55	7,14	5,77
505	440	65	12,87	256	51	58	7,05	5,59
490	440	50	10,2	248,6	51	57	7,1	5,68
505	462	43	8,51	251,3	50	54	6,85	
440	390	50	11,36	224,8	51	58	7,1	5,68
415	368	47	11,32	216,4	52	59	7,34	5,79
445	412	33	7,42	228,5	51	55	7,29	5,63
485	436	49	10,1	254,3	52	58	6,96	5,59
485	448	37	7,63	244,7	50	55	7,16	5,59
475	416	59	12,42	228,4	48	55	7,21	5,76
455	414	41	9,01	230,3	51	56	6,79	5,94
485	444	41	8,45	230,3	54	59	7,15	5,63
485	434	51	10,52	242,8	50	56	7,1	5,63
490	430	60	12,24	262,6	54	61	7,16	5,7
425	414	11	2,59	221,5	52	54	7,05	5,74
460	414	46	10	232,8	51	56	7,19	6



**ANEXO 4.** Datos individuales de los valores de peso vivo en predio (PVP), peso vivo en matadero (PVM), destare en kg y porcentaje, peso de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal (Rinde 1 y 2) y pH (pHi- pH24) para los novillos tratados con acetato de 9-fluoroprednisolona y controles correspondientes al grupo 4.

### TRATADOS

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
485	450	35	7,21	256,1	53	57	7,51	5,62
475	446	29	6,1	239,9	51	54	6,92	5,54
490	460	30	6,12	246,4	50	54	7,03	5,73
535	510	25	4,67	297,4	56	58	7,15	5,41
525	498	27	5,14	270	51	54	7,04	5,5
475	445	30	6,31	238,5	50	54	7,42	5,62
465	446	19	4,08	257,4	55	58	7,21	5,06
525	498	27	5,14	280,1	53	56	6,91	
475	458	17	3,57	253	53	55	7,31	5,42
495	466	29	5,85	255,3	52	55	7,13	5,71
530	510	20	3,77	287	54	56	7,03	5,22
500	474	26	5,22	272,6	55	58	6,91	5,42
490	476	14	2,85	261,4	53	55	7,04	5,53

### CONTROLES

P.V.P (kg)	P.V.M (kg)	DESTARE (kg)	PORCENTAJE (%)	P.C.C (kg)	RINDE 1 (%)	RINDE 2 (%)	pHi	pH24
495	464	31	6,26	268,3	54	58	7,31	4,92
490	472	18	3,67	272,4	56	58	7	5,43
485	442	43	8,86	243,5	50	55	7,12	5,4
500	448	52	10,4	269,6	54	60	7,11	5,61
485	462	23	4,74	254,2	52	55	7,24	5,55
465	430	35	7,52	242,3	52	56	7,3	5,43
460	430	30	6,52	243,6	53	57	6,91	5,6
480	456	24	5	255,3	53	56	7	5,32
525	486	39	7,42	277,1	53	57	6,93	5,23
545	514	31	5,68	295,6	54	58	7,31	5,4
485	452	33	6,8	265,2	55	59	7,22	5,21
485	442	43	8,86	266,4	55	60	7,4	5,6

## Agradecimientos

Quisiera agradecer de manera muy especial a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo:

- A mi papá, que aunque no se encuentra ya a mi lado me entregó todo su cariño, su experiencia y sobretodo la confianza que siempre tuvo en que lograría todo lo que me propusiera.
- A la Dra. Carmen Gallo por toda la paciencia, dedicación, incentivo y amistad que durante todo este año me entregó.
- Al Dr. Sergio González por su ayuda en todo momento, su preocupación y su tan especial sentido del humor.
- Al Dr. Santiago Ernst y la Dra. Carla Rosenfeld por hacer más grato el árido tema de la estadística.
- A los señores Alejandro Acuña y Benjamín Errázuriz, de Corretajes Calle-Calle, por facilitar la obtención de los animales de este estudio y disponer siempre de tiempo para enseñar y hacer más entretenida una de las partes de este trabajo.
- A todo el personal del Frigorífico O'Higgins que colaboró con su buena voluntad y paciencia en facilitar la realización de la toma de muestras de este ensayo; en especial a la Dra. Jeanette Larrondo, al Dr. Eduardo Concha y a la Srta. Marcela Castro.
- A mis queridos amigos Nora, Andreita, M<sup>a</sup> Teresa, Robert, Marcela, Genilyn, Cárdenlo, Fergus, Patricia, Roxana y Paola por su infinita paciencia, todo el apoyo y su gran cariño.