



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE UN SISTEMA DE ENGORDE
INTENSIVO DE VACAS DE DESCARTE Y
CARACTERIZACION DE LA CARNE PRODUCIDA

FACULTAD DE AGRONOMIA

por

FRANCISCO GONZALEZ DIAZ
VIRGINIA CARAVIA VOLPE
E. ELECTRONICA

Virginia CARAVIA VOLPE
Francisco GONZALEZ DIAZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo
(Orientación Agrícola-Ganadera)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1998

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Msc. Guillermo Pigurina

Ing. Agr. Msc. Alvaro Simeone

Dr. Msc. Juan Franco

Fecha: 6 de octubre de 1998.

Autor:

Virginia Caravia Volpe

Francisco González Díaz

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, amigos y a todos los que de una manera u otra nos apoyaron.

A Waldemar Peraza por la realización del trabajo de campo.

A Ricardo Robaina por el invalorable apoyo en el trabajo de frigorífico.

A Marcelo Secco del Frigorífico Tacuarembó, Néstor Serrato del Frigorífico Carrasco S. A., Carlos Arocena del Frigorífico Casa Blanca S. A., Alvaro Ferréz de LATU por la información brindada.

A Wilfredo Ibañez y Juan Manuel Soares de Lima por el apoyo en el estudio estadístico.

A los funcionarios y personal de la Unidad Experimental "La Magnolia", "Glencoe", del Frigorífico Tacuarembó S. A y de INAC.

A los docentes de la Facultad de Agronomía Ing. Agr. Gonzalo Oliveira y Dr. Msc. Juan Franco por el apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1. SITUACIÓN DE LA FASE PRODUCTIVA E INDUSTRIAL DE LA GANADERÍA DE CARNE	2
2.1.1. <u>Sector Productivo</u>	2
2.1.1.1. Introducción	2
2.1.1.2. Indicadores Técnicos	2
2.1.1.4. Stock ganadero.....	4
2.1.1.5. Producción de Carne Vacuna.....	6
2.1.1.6. Caracterización de la faena de vacas.....	8
2.1.2. <u>Sector Industrial</u>	11
2.1.2.1. Introducción	11
2.1.2.2. Capacidad instalada	11
2.1.2.3. Sectores Industriales	11
2.1.2.4. Características del sector	12
2.1.2.5. Productos exportados	12
2.1.3. <u>Mercados</u>	13
2.1.3.1. Exportaciones en pie.....	13
2.1.3.2. Carne industrializada.....	13
2.1.3.3. Características de los Mercados	15
2.1.3.4. Relación entre Conformación y posible destino	16
2.1.4. <u>Comercialización</u>	16
2.1.5. <u>Resumen</u>	19
2.2. SISTEMAS DE ENGORDE DE VACAS DE DESCARTE	19
2.2.1. <u>Campo natural</u>	19
2.2.2. <u>Pasturas mejoradas</u>	21
2.2.3. <u>Engorde a corral (Feedlot)</u>	22
2.3. DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE VACAS	24
2.3.1. <u>Consumo y Eficiencia de Conversión</u>	26
2.3.2. <u>Ganancia diaria</u>	27
2.3.3. <u>Peso de la Canal y Rendimiento</u>	28

2.3.4. <u>Grasa</u>	29
2.3.5. <u>Conformación</u>	30
2.3.6. <u>pH</u>	31
2.3.7. <u>Área del <i>Longissimus dorsi</i></u>	32
2.3.8. <u>Peso del Trasero y del Corte Pistola</u>	35
2.3.9. <u>Cortes</u>	35
MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. <u>UBICACIÓN:</u>	37
3.2. <u>DURACIÓN:</u>	37
3.3. <u>ANIMALES:</u>	37
3.4. <u>TRATAMIENTOS:</u>	38
3.4.1. <u>Tratamiento 1</u>	38
3.4.2. <u>Tratamiento 2</u>	38
3.5. <u>TRATAMIENTO 1:</u>	38
3.5.1. <u>Descripción del tratamiento</u>	38
3.5.1.1. <u>Pastura:</u>	38
3.5.1.2. <u>Grano húmedo de maíz (GHM):</u>	39
3.5.1.3. <u>Heno:</u>	39
3.5.1.4. <u>Sales y agua:</u>	39
3.5.1.5. <u>Manejo:</u>	39
3.5.2. <u>Determinaciones</u>	40
3.5.2.1. <u>Animales</u>	40
3.5.2.2. <u>Pastura</u>	40
3.6. <u>TRATAMIENTO 2</u>	41
3.6.1. <u>Determinaciones</u>	41
3.7. <u>DETERMINACIONES EN FRIGORÍFICO</u>	41
3.7.1. <u>Faena</u>	41
3.7.2. <u>Cámara de enfriado (4 °C)</u>	42
3.7.2.1. <u>Doce horas</u>	42
3.7.2.2. <u>Veinticuatro horas</u>	43
3.8. <u>VARIABLES CALCULADAS</u>	43
3.8.1. <u>Desbaste</u>	43
3.8.2. <u>Rendimiento de la Canal (REND)</u>	44
3.8.3. <u>Relación Trasero/media res (TMR)</u>	44
3.8.4. <u>Relación Pistola/media res (PMR)</u>	44
3.8.5. <u>Peso del "Rump and Loin" (R&L)</u>	44
3.8.6. <u>Peso de los seis Cortes estándar UK (SC)</u>	44
3.8.7. <u>Relación "Rump and Loin"/media res (RLMR)</u>	44
3.8.8. <u>Relación Seis Cortes/media res (SCMR)</u>	44
3.8.9. <u>Relación Producto/Deshecho (P/D)</u>	45
3.8.10. <u>Área del <i>Longissimus dorsi</i> cada 50 kg (AOB/50)</u>	45

3.8.11. Porcentaje de Carne de la Pistola (%C)	45
3.8.12. Porcentaje de Grasa de la Pistola (%G)	45
3.8.13. Porcentaje de Hueso de la Pistola (%H)	45
3.8.14. Relación Carne:Hueso	45
3.8.15. Relación Carne:Grasa	45
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	46
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. EVALUACIÓN FÍSICA Y ECONÓMICA	47
4.1.1. <u>Resultados físicos</u>	47
4.1.1.1. Tratamiento 1	47
4.1.1.2. Tratamiento 2	50
4.1.2. <u>Resultados económicos</u>	50
4.1.2.1. Tratamiento 1	50
4.1.2.2. Tratamiento 2	52
4.2. ANIMALES	52
4.2.1. <u>Comportamiento en Pastoreo</u>	52
4.2.2. <u>Evaluaciones "in vivo"</u>	54
4.2.2.1. Ganancia diaria y Peso final	54
4.2.2.2. Desbaste	55
4.2.2.3. Condición Corporal	55
4.2.3. <u>Evaluación Post-Mortem</u>	56
4.2.3.1. Peso de la Canal y Rendimiento	56
4.2.3.2. Grasa	59
4.2.3.3. Conformación	62
4.2.3.4. pH	63
4.2.3.5. Área del <i>Longissimus dorsi</i>	64
4.2.3.6. Peso del Trasero y del corte Pistola	66
4.2.3.7. Cortes	67
4.2.3.8. Relación Producto/Deshecho	70
4.2.4. <u>Modelos de Predicción</u>	71
4.2.4.1. Ecuaciones de regresión para cantidad de carne	71
4.2.4.2. Ecuaciones de regresión para indicadores de rendimiento cárnico	72
4.3. CONSIDERACIONES FINALES	73
5. CONCLUSIONES	74
6. RESUMEN	75
7. SUMMARY	76
8. BIBLIOGRAFIA	77

9. APENDICES	83
--------------------	----

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
1. Indicadores técnicos.....	2
2. Inversión en mejoramientos forrajeros en 1997 (en miles de ha).....	3
3. Stock total de mejoramientos en 1997 (en miles de ha).....	4
4. Existencias vacunas en 1997 en miles de cabezas.....	5
5. Producción de carne vacuna en cabezas de vacunos y ton en pie (valores en miles).....	6
6. Distribución de la faena de vacas según dentición.....	7
7. Producción y Consumo de carne vacuna en 1996 y promedio de los últimos 10 años (en ton en gancho).....	14
8. Destino de las canales de vacas según Clasificación.....	16
9. Destino de las vacas según peso en pie, Conformación, Terminación para el Frigorífico Matadero Carrasco S.A.....	17
10. Destino de las canales de vacas según peso de la canal para el Frigorífico Tacuarembó S. A.....	18
11. Promedio de peso en pie (kg), rendimiento de la canal (%) y precio (U\$S/kg canal) por mes según categoría de vaca para el frigorífico Casa Blanca S. A.....	18
12. Peso al destete, peso final, ganancia diaria y días entre el destete y la venta a frigorífico de vacas engordadas a campo natural de Areniscas y Basalto.....	20
13. Peso de faena (kg) de vacas engordadas a campo natural según época del año y zona...	20
14. Ganancia diaria según época del año y zona.....	21

15. Peso inicial, peso final, ganancia diaria en todo el período y días de invernada para dos grupos de vacas engordadas en mejoramientos.....	21
16. Ganancia diaria según periodo de engorde para dos grupos de vacas engordadas en mejoramientos.....	22
17. Peso vivo inicial, peso vivo final, % de concentrados en la dieta, días de alimentación, consumo total de MS por día, ganancia diaria, eficiencia de conversión y rendimiento de la canal según diversos autores.....	24
18. Coeficientes de crecimiento alométrico en vacunos.....	29
19. Area del ojo del bife, % de concentrados en la dieta, días de alimentación ó condición corporal a la faena según diversos autores.....	33
20. Peso vivo, condición corporal inicial, genotipo y número de vacas de cada tratamiento..	37
21. Valor nutritivo del triticale.....	47
22. Características del forraje del tratamiento 1	48
23. Promedio de disponibilidad ofrecida, rechazada y desaparecida para cada componente de la dieta de tratamiento 1 según período.	48
24. Composición promedio de la dieta del tratamiento 1 en kg MS/vaca/día y en porcentaje para cada período.....	49
25. Resultados físicos del tratamiento 1.....	50
26. Resultados físicos del tratamiento 2.....	50
27. Resultados económicos del tratamiento 1 (U\$S).....	51
28. Resultados económicos del tratamiento 2 (U\$S).....	52
29. Coeficientes de regresión y nivel de significancia para cada factor con el tiempo de pastoreo, rumia y otros (en minutos).....	53
30. Tiempo de cada actividad (minutos) y disponibilidad ofrecida (kg MS/ha) según período de observación.....	53
31. Media corregida de peso inicial, ganancia diaria y peso final según tratamiento y	

genotipo.....	54
32. Media corregida de condición corporal final según tratamiento y genotipo.....	55
33. Media corregida de peso vivo en frigorífico, peso de la canal y rendimiento según tratamiento y genotipo.....	56
34. Media corregida de diferentes variables con estratos de peso de la canal y coeficientes de determinación entre cada variables y el peso de la canal.....	57
35. Media corregida de peso de grasa riñonada, pélvica más riñonada, GRASA CON RECORTES y espesor de grasa subcutánea según tratamiento y genotipo.....	59
36. Media de peso de grasa pélvica más riñonada y espesor de grasa subcutánea según estrato de CC final.....	60
37. Media corregida de diferentes variables con los grados de Terminación (según el Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR).....	61
38. Media corregida de la relación Carne:Grasa de los componentes de la pistola según tratamiento y genotipo	62
39. Media corregida de la relación Carne:Hueso de la pistola según tratamiento y genotipo.....	62
40. Media corregida de diferentes variables con los grados de Conformación (según el Sistema de Clasificación y Tipificación.....	63
41. Media corregida de pH según tratamiento y genotipo.....	64
42. Media corregida de área del <i>Longissimus dorsi</i> y de la relación área del <i>Longissimus dorsi</i> cada 50 kg de canal fría según tratamiento y genotipo.....	65
43. Coeficientes de correlación entre área del <i>Longissimus dorsi</i> y ganancia diaria promedio, peso final y peso canal.....	65
44. Media corregida de TRAS, TMR, PIST y PMR según tratamiento y genotipo.....	66
45. Media corregida para los porcentaje de carne, grasa y hueso de la pistola según	

tratamiento y genotipo.....	67
46. Promedio, desvío estándar y coeficiente de variación de los productos del desosado de la pistola.....	68
47. Media corregida de R&L, RLMR, SC, SCMR, BIFE, LOMO, CUADRIL, NALGA de ADENTRO, NALGA de AFUERA y BOLA de LOMO según tratamiento y genotipo.....	69
48. Coeficientes de correlación para MGE y PF.....	70
49. Media corregida de la relación Producto:Deshecho.....	70
50. Ecuaciones para predecir el peso del corte pistola	71
51. Ecuaciones para predecir el peso de los sies cortes.....	71
52. Ecuaciones para predecir el peso de Rump & Loin.....	72
53. Ecuaciones para predecir la relación pistola media res	72
54. Ecuaciones para predecir la relación seis cortes media res.....	72
55. Ecuaciones para predecir la relación Rump & Loin media res.....	72

1. INTRODUCCIÓN

El sector ganadero genera el 8.3% del PBI y el 55% del total de las exportaciones. A su vez, históricamente, más del 40% de la faena nacional de vacunos, se compone de vacas de descarte de los rodeos de cría, lo cual representa una fuente importante de ingreso para predios criadores e invernadores. Dadas las características, de biotipos, alimentación y manejo, que coexisten en el país, se producen vacas de diferentes peso finales y grados de terminación.

En Uruguay, los sistemas de engorde de vacas de descarte de razas carniceras presentan una variabilidad muy amplia en las condiciones de alimentación, desde extensivos a campo natural hasta muy intensivos a corral. Estos tienen características particulares tanto económicas, productivas como del producto obtenido ofreciéndolo en algunos casos diferenciado. A su vez, la carne de estos sistemas, puede ser destinada a distintos mercados y fines, dependiendo del biotipo, alimentación y manejo.

La carne de vacas de descarte se comercializa, principalmente para el abasto interno y las exportaciones a Brasil, Chile y recientemente hacia Estados Unidos y Canadá como manufactura.

A pesar de la importancia del rubro, no existen antecedentes de trabajos nacionales que permitan caracterizar los sistemas de engorde, el mercado de vacas de descarte, su comercialización, tipo de res producida y características de la carne.

La información generada a partir del presente trabajo, servirá de base para continuar con estudios más detallados, cuyos resultados tendrán gran valor para la toma de decisiones, no sólo del productor, sino de todo el sector agro-industrial. La caracterización de sistemas de engorde de vacas y del producto final, permitirá recabar información de las ventajas y limitaciones de producción, y de las posibilidades de comercialización y colocación en los distintos segmentos del mercado.

El objetivo de este estudio fue evaluar física y económicamente dos sistema de engorde de vacas de descarte basados en verdeos y campo natural y caracterizar el producto obtenido (la canal y sus cortes) y sus posibles mercados.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. SITUACIÓN DE LA FASE PRODUCTIVA E INDUSTRIAL DE LA GANADERÍA DE CARNE

2.1.1. Sector Productivo

2.1.1.1. Introducción

El sector agropecuario en 1997 generó aproximadamente el 8.3% del PBI que junto con las agroindustrias, representan el 26.6% (cifras preliminares, BCU, 1997). Los productos agropecuarios y agroindustriales, explican, promedialmente (para el período 1990-1996), el 55% del total de las exportaciones del país. Si además se consideran las exportaciones industriales de origen agropecuario (vestimenta de lana, calzados, papel) alcanzan al 80% del total (Irigoyen, 1997).

2.1.1.2. Indicadores Técnicos

A continuación (Cuadro 1) se presentan los principales indicadores técnicos agropecuarios para el último ejercicio (1996-1997) y el promedio de los años 1974-1992.

Cuadro 1 Indicadores técnicos.

	Promedio		Variación
	1974-92	1996-97	%
Carne Equivalente/ha	66	79	20.3
Vacas entoradas (% stock)	29.0	33.4	15.2
Procreo (%)	63	59	-6.3
Vaq. 2 años entoradas (%)*	23	30	30.4
Coefficiente de extracción (%)	15.8	18.8	19.0
Superficie Mejorada (%)	9.7	14.2	46.4

Fuente: OPYPA, (1997)

* % respecto al total de vaquillonas de 2 años.

En los últimos años se ha registrado un incremento en los índices de productividad, como consecuencia de las modificaciones en la base forrajera. En 1994, el coeficiente de extracción (16% en el período enero-diciembre), la producción de carne vacuna (58 kg/ha) y carne equivalente (80 kg/ha), resultaron superiores a los promedios de los últimos 20 años en un 9, 31 y 21%, respectivamente (Errea y Nozar, 1995). Para el período julio-junio del

ejercicio 1996-1997, el porcentaje de extracción fue de 18.8%, siendo el promedio histórico 15.8% (Peyrou *et al.*, 1997).

2.1.1.3. Base forrajera

El campo natural ha sido, y lo es hasta el presente, la principal base forrajera de la ganadería, con una participación que oscila entre 82 y 87% del área dedicada a este rubro.

En 1997, la inversión en pasturas (Cuadro 2) alcanzó un nuevo valor récord al superar el millón de hectárea (1.068 miles de ha) si se incluyen los cultivos anuales, lo que representa un incremento del 14% respecto al año anterior y del 127% respecto al promedio 1981-92 (Peyrou *et al.*, 1997).

Cuadro 2 Inversión en mejoramientos forrajeros en 1997 (en miles de ha).

	1997	Variación Respecto	
		1981-92	1996
Nuevos Mejoramientos	1068	127%	14%
Praderas convencionales	496	185%	10%
Coberturas	118	398%	3%
Zapatás	16	382%	14%
Campo Fertilizado	44	-2%	-17%
Cvos. Forr. Anuales Invernales	394	75%	29%

Fuente: Peyrou *et al.* (1997)

La composición de los mejoramientos muestra un importante crecimiento de las técnicas de mayor inversión, siendo la fertilización del campo natural el único que se reduce. (Peyrou *et al.*, 1997).

El stock de mejoramientos ascendió a 2.2 millones de hectárea (Cuadro 3), lo que representa un 14.2% del área ganadera del país, lo que significa un incremento del 9% respecto al año anterior y del 54% al promedio de 81-92 (Peyrou *et al.*, 1997).

Cuadro 3 Stock total de mejoramientos en 1997 (en miles de ha).

	1997	Variación Respecto	
		1981-92	1996
Total Mejoramientos	2207	54%	9%
Praderas Convencionales	1104	84%	6%
Campo Mejorado	519	29%	7%
Campo Fertilizado	130	-26%	-3%

Fuente: Peyrou *et al.* (1997)

En cuanto a la composición del stock, las praderas convencionales constituyen el tipo más dinámico, elevándose un 84% respecto al promedio, en tanto los mejoramientos extensivos lo hacen en un 29% (Peyrou *et al.*, 1997).

En las zonas caracterizadas por mayor adopción tecnológica (litoral agrícola-ganadero y cuenca lechera) se registran los principales incrementos en términos absolutos del área mejorada. En contraposición a lo que venía ocurriendo desde hace mucho tiempo, el mayor crecimiento porcentual se está dando en las regiones netamente ganaderas (Errea y Nozar, 1995).

A partir de una encuesta realizada por el MGAP (1997), se destaca que en otoño de 1997, el 44% de los productores ganaderos con más de 200 ha de superficie total, manifestó haber suministrado suplemento al ganado vacuno en invierno (Picerno, 1997).

2.1.1.4. Stock ganadero

El stock vacuno promedio de los últimos 20 años varía entre 8.5 millones (1990) y 11.5 millones (1975), promediando aproximadamente los 10 millones de vacunos.

Según Elizondo (1997) el stock vacuno estaría prácticamente estabilizado de acuerdo con las tres últimas declaraciones juradas, con pequeñas variaciones que no modifican la tendencia y "aún más, se puede decir que estaría en un aparente equilibrio con la base forrajera del país". Esto coincide con lo mencionado por Peyrou *et al.* (1997) que afirma que el stock vacuno en 1997 registró una estabilización respecto al año anterior (Cuadro 4).

Cuadro 4 Existencias vacunas en 1997 (en miles de cabezas).

	1997	Variación Respecto	
		1996	Promedio 1975-95
Toros	146	-4.4%	-9.2%
Vaca Cría	3443	-3.2%	14.9%
Vaca Invernada	572	-2.4%	-31.3%
Terneros	2070	-3.2%	8.4%
Vaq. 1 y 2 años	1686	4.2%	4.3%
Nov. 1 y 2 años	1874	4.5%	9.0%
Nov. más de 3 años	766	-4.7%	-2.2%
Total	10.557	-0.9%	4.9%

Fuente: Peyrou *et al.* (1997).

En el año 1997, la composición del stock ha tenido algunos cambios importantes respecto a las tendencias históricas. Las vacas de invernada presentaron una leve reducción respecto a 1996 (-2.4%), pero comparado con el promedio histórico fueron un 31.3% inferiores. Estas tendencias evidencian cambios en la eficiencia del stock, donde las vacas de cría aumentan su participación (14.9% respecto al promedio 75-95) y se incrementa la extracción de las vacas de invernada, reduciéndose sus existencias (Peyrou *et al.*, 1997).

El descenso de las vacas de invernada se puede deber a la coyuntura actual del mercado, que determina una fuerte demanda industrial por vacas que presentan una terminación o grado equivalente a manufactura alta (vaca 4). La categoría de vacas de invernada se ha transformado en un producto final, que obtiene buenos y sostenidos valores, porque no solamente la demandan los invernadores sino también la industria (Revista El País Agropecuario, 1997).

Otro indicador de aumento de la eficiencia en el sistema productivo, lo constituye el incremento de los animales jóvenes en el stock, registrándose una reducción en los novillos de más de 3 años de 4.7% respecto a 1996 y 2.2% en relación a la media histórica (Cuadro 4). Por el contrario, los novillos de 1 a 2 años incrementaron en 4.5% y 9%, respectivamente. Las vaquillonas también presentaron una tendencia ascendente, aunque comparado con la media histórica, el incremento es inferior, debido a un mayor entore de las vaquillonas de 2 años, lo que también indica un aumento de la eficiencia del stock (Peyrou *et al.*, 1997).

Los indicadores que han tendido a mejorar en los últimos años, reflejan un incremento de la eficiencia, principalmente, en las empresas invernadoras, mientras que en la cría aumentó en mayor proporción las vacas de cría que los terneros.

2.1.1.5. Producción de Carne Vacuna

En 1997 (enero-diciembre), la producción vacuna fue 2.061 miles de animales y 863 mil ton en pie (Cuadro 5). Comparado con los registros de 1996, la producción se incrementó 8.1 y 4.4% para cada indicador, respectivamente (Peyrou *et al.*, 1997).

Cuadro 5 Producción de carne vacuna en cabezas de vacunos y ton en pie (valores expresados en miles).

	1996		1997		Variación	
	Cabezas	ton	Cabezas	Ton	Cabezas	Ton
Variación de stock	7	6	-54	-40		
Faena	1.864	809	5.075	888	11.31%	9.8%
Exportación en pie	36	12	40	15	10.56%	20.8%
Total	1.907	827	2.061	863	8.06%	4.4%

Fuente: Peyrou *et al.* (1997)

El componente de producción que explicó el crecimiento en forma mayoritaria, fue la faena comercial y predial. La misma, registró un incremento respecto al año anterior, de 9.8% en ton en pie y 11.3% en número de animales (Peyrou *et al.*, 1997).

El promedio (1987-97) de animales faenados en establecimientos habilitados a nivel nacional fue de 1.408 miles (INAC), junto a los animales en establecimientos con habilitación local o precaria (MGAP) ascienden a 1.535 miles (INAC). Para igual período, el promedio de vacas faenadas en frigorífico fue 580.976 y en total 660.623 (INAC, 87-97), lo que representó el 43% de la faena total. En 1989 se registró el récord de faena (54.4% de la faena total) coincidiendo con la liquidación a causa de la sequía, en tanto, en 1992, fue la faena más baja (32.9%) (INAC) (Apéndice 1). Comparando los 2 últimos años (1996 y 1997) la faena de vacas se incrementó un 13.1%, mientras que la de novillos un 9.7% (Peyrou *et al.*, 1997) por lo tanto las vacas faenadas aumentaron en términos porcentuales respecto al total de animales, siendo en 1997 el 46.6% de la faena total.

En los últimos años ha existido un incremento de la faena de animales con dentición incompleta, correspondiendo, en 1996, a más del 55% de la faena de novillos y 28% de la de vacas (Chouy, 1997). En el Cuadro 6 se presenta, la faena de vacas según dentición para el año 1996 (Delfino, 1996).

Cuadro 6 Distribución de la faena de vacas según dentición. (en porcentaje)

Año	2 Dientes	4 Dientes	6 Dientes	8 Dientes
1994	6.97	4.10	8.54	80.39
1995	9.16	4.34	14.45	72.05
1996	8.06	6.42	13.35	72.17

Fuente: Delfino (1996)

Como consecuencia de la producción de forraje, el número de animales aptos para la faena varía a lo largo del año (Apéndice 2). La estacionalidad de la faena (medida como la relación de precios entre postzafra/zafra), desde 1989, ha tendido a reducirse (Peyrou *et al.*, 1996). Sin embargo en 1997, la estacionalidad en el precio de las vaca gorda ha sido mayor. Este incremento de los precios en postzafra no fue causada por una menor oferta (la estacionalidad de la faena ha sido menor que en los períodos anteriores, Apéndice 3) sino por una fuerte demanda externa, de los mercados norteamericano y brasileño, por esta categoría (Peyrou *et al.*, 1997).

Comparando los períodos 1985-91 y 1992-96, la oferta de ganado para faena ha registrado cambios, existiendo un aumento relativo de la oferta en el período julio-diciembre y consecuentemente, una disminución en el período enero-junio. Este cambio puede estar asociado a una mayor estabilidad de los precios de los productos exportados, debido a modificaciones en las condiciones de cumplimiento de la cuota "Hilton", de forma tal de atenuar las variaciones intermensuales de precios (Picerno *et al.*, 1997).

Históricamente, la evolución del stock ganadero o del número de animales faenados no ha tenido una relación clara con el área mejorada. Las existencias han sido alteradas en función de otros factores tales como, el precio, expectativas empresariales, créditos y/o condiciones climáticas (Apéndice 4). En los momentos de liquidación, ante las expectativas de bajos precios, un gran número de vacas se decide no entorollarlas, destinándose a la faena, transformándose de un medio de producción a bien de capital. Las oscilaciones de la faena de vacas, explican básicamente, la variabilidad entre años en el número de animales faenado. Dichas variaciones en la oferta y precio del ganado lleva a consecuencias importantes sobre los resultados económicos, de las empresas agropecuarias y frigoríficas, y por ende de toda la economía nacional (Errea y Nozar, 1995).

A partir de las tendencias previstas sobre la posible estabilización del stock (Elizondo, 1997), la aparente atenuación en los últimos años de las variaciones en la faena (Errea y Nozar, 1995 y Delfino, 1996), se puede presumir que se está frente al fin de los ciclos ganaderos.

2.1.1.6. Caracterización de la faena de vacas

La proporción que representan las vacas en la faena total, varía según el tipo de establecimiento de faena que se considere (Apéndice 5). En el promedio de los años 82 al 97, el 40.4% de la faena en los establecimientos habilitados a nivel nacional, correspondió a vacas, los cuales concentraron el 84% de la faena total de esta categoría. En cambio, en los establecimientos con habilitaciones departamental, local o precaria, el porcentaje de vacas fue de 65.5% de la faena total, realizando el 16% de la faena de vacas del país (INAC, 82-97).

Los establecimientos de faena tienen estrategias comerciales y de mercados distintas, lo cual explica la mayor relevancia de la categoría vacas en los establecimientos con habilitaciones departamental, local o precaria, en cambio en los habilitados a nivel nacional la importancia disminuye.

El peso promedio de faena de las vacas, para el período 1986-97, fue de 401 kg en pie y 196 kg en gancho (Apéndices 6 y 7). El promedio sin considerar 1989, donde se registraron los mínimos valores, ambos pesos promedio aumentan a 406 y 198 kg, respectivamente. A partir de ese momento, existe una tendencia a reducción del peso de faena y por ende, de la canal (INAC, 86-97).

El peso promedio (1986-97) en pie y de canal, varían a lo largo del año, teniendo un comportamiento similar a la curva de producción de forraje del campo natural pero desfasado 1 a 2 meses (Apéndice 8 y 9). Los máximos pesos se obtiene en el otoño, mientras que los mínimos hacia fin del invierno principio de primavera (INAC). Lo que se corrobora al analizar los estratos por peso de faena y de la canal (promedio 1993-97), donde en los meses de invierno y principio de primavera más del 50% de las vacas faenadas presentaron pesos vivo y de la canal inferiores a 400 y 200 kg, respectivamente. En cambio en los restantes meses la mayoría supera los 400 kg en pie y 200 kg en gancho (Apéndices 10 y 11) (INAC, sin publicar).

En promedio (1993 a 1997), el 42% de las vacas faenadas pesaron entre 400 y 450 kg en pie (Apéndice 12) y si se consideran las que pesaron de 350 a 400 kg el porcentaje asciende al 69%. El 31% restante esta constituido por las menores a 350 kg (16%) y las mayores a 450 kg (15%). El comportamiento del peso de la canal es similar, concentrándose el 56% de las canales entre 180 y 220 kg (INAC, sin publicar) (Apéndice 13).

La composición de la faena según estrato de peso en pie ha variado entre los años (Apéndice 14). Mientras que en 1993, casi el 60% de la faena de vacas estaba constituida por animales de 400 a 450 kg, a partir del 94 la proporción baja a 43% y con una tendencia a disminuir. En cambio, las vacas con pesos inferiores a 400 kg tienden a incrementarse. Los estratos de peso de la canal tuvieron un comportamiento similar (Apéndice 15), existiendo una

reducción, principalmente, del estrato de 200 a 220 kg y aumentando los restantes. En 1997, más del 50% de las vacas faenadas presentaron pesos vivos y canales inferiores a 400 y 200 kg respectivamente, esto confirma la reducción en el peso promedio de faena que ha tenido lugar luego de 1991 (INAC, sin publicar).

Las vacas presentaron menor rendimiento de la canal que los novillos (promedio 1986-97, 48.9% y 53% para cada categoría, respectivamente) (Apéndice 16; INAC, 1986-97). Las diferencias se deben, además del sexo, posiblemente a que las vacas, en términos generales, presentan una mayor edad a la faena, alimentación con mayor contenido de fibra y menor grado de terminación que los novillos.

La evolución del rendimiento en los últimos 11 años muestra una tendencia ascendente, principalmente a partir de la última liquidación de stock (Apéndice 17). La variación entre años, no sólo responde a diferentes condiciones climáticas, sino también a una mejora en el nivel de alimentación destinado a esta categoría, que se justificaría económicamente, pues a partir del año 94 el precio de la vaca gorda aumentó (Apéndice 18). Otro factor que también puede estar afectando el incremento en el rendimiento es el aumento de la faena de vaquillonas (Cuadro 6), que han sido incluidas dentro de la categoría vacas. A partir de 1997, INAC dividió la categoría vacas de la de vaquillonas, pero aún no está en práctica dicha clasificación (INAC, 1986-97).

El rendimiento de las vacas varía a lo largo del año (Apéndice 19), posiblemente en función del tipo de dieta ofrecida a los animales destinados a faena y del peso alcanzado. Así pues, aquellas vacas faenadas durante el otoño y principio de invierno, con alto peso en pie, provienen, principalmente, de sistemas extensivos donde la alimentación fue a base de campo natural. En tanto, las vacas que se faenan gordas a fines de invierno y principio de primavera (agosto a octubre), provendrían de sistemas más intensivos, donde se incluya algún tipo de mejoramiento, por lo que los rendimientos promedio son mayores (INAC, 1986-97).

Al considerar el departamento de origen de las vacas faenadas, entre 1993 y 1997, Paysandú y Soriano concentran el 20.8% (INAC, sin publicar, Apéndice 20). Las vacas faenadas por departamento en relación a la superficie de cada uno y la carga total de vacas, presentan una una relación inversa ($R^2=0.34$, Apéndice 21). Al relacionar el área mejorada por departamento y el número de vacas faenadas de cada uno, la relación es directa ($R^2=0.50$, Apéndice 22). Por lo que se puede concluir, que existe un flujo de vacas desde los departamentos o zonas criadoras (Este y Norte principalmente) hacia los invernadores (Litoral).

De las vacas faenadas en establecimientos habilitados a nivel nacional, el 66% corresponden a vacas con grados de Conformación A (Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR), éstas, junto con las de mejor Conformación (N) constituyen el 68% de la faena,

en tanto las vacas manufactura y conserva (C, U y R) representan el 32.% (INAC, sin publicar; Apéndice 23).

La evolución de la Conformación de las vacas faenadas entre 1993 y 1996 (Apéndice 24) muestra un incremento importante en el porcentaje de vacas con conformación N (164%), aunque en términos absolutos su incidencia es baja (2.0%). En tanto la proporción de vacas con conformación A se redujo. A pesar de esto, en términos generales, las proporciones se mantienen prácticamente incambiadas, aunque el número de vacas faenadas ha aumentado notoriamente en los últimos años (INAC, sin publicar).

Analizando la Conformación según mes de faena (Apéndice 25), se encuentra que en invierno y comienzo de primavera tienden a incrementarse los grados más bajos de conformación (C, U y R), reduciéndose principalmente las vacas A, en cambio las N se mantienen prácticamente constante (INAC, sin publicar).

La Terminación (Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR, Apéndice 26) como estimación del contenido de tejido adiposo de las canales, revela que casi el 70% de las canales de vacas presentan adecuada cantidad de grasa (grado 2), en tanto más del 25% de las canales tienen grados escasos y el 5% exceso. La proporción de cada grado no presenta grandes diferencias entre los últimos años (Apéndice 27). En cambio, dentro del año (Apéndice 28) existe una tendencia a que en invierno y principio de primavera aumenten las canales menos terminadas (0 y 1), disminuyendo el grado 2, mientras que los grados 3 y 4 prácticamente no varían (INAC, sin publicar).

Al caracterizar la faena de vacas de acuerdo a estos dos indicadores (Conformación y Terminación) en forma conjunta (Apéndice 29) se puede afirmar que al mejorar la Conformación se incrementa la Terminación. A su vez, los niveles de exceso de grasa lo presentaron principalmente las canales N, habiendo sido Tipificadas más del 50% de las canales N, A y C con grado de Terminación 2, en cambio en las canales U los grados de Terminación fueron insuficientes (grado 0 el 73.2% y 1 el 26.8% de las canales U) (INAC, sin publicar).

En base a lo mencionado anteriormente se puede afirmar que en los últimos años la faena de vacas se ha incrementando, reduciéndose el peso de faena, aumentando el rendimiento de la canal y sin variaciones importantes en los grados de Conformación y Terminación. Por lo tanto, la internada ha sido más eficiente. Dentro del año la estacionalidad de la faena ha disminuido, pero existen diferencias en cuanto al producto obtenido en cada época, siendo las faenas de invierno principio de primavera de vacas más livianas, con altos rendimientos y con un aumento de las canales con peor Conformación y Terminación. A su vez, existe transfrecia de las vacas de refugio desde los departamentos netamente criadores hacia los de mayor aptitud agrícola para ser internadas.

2.1.2. Sector Industrial

2.1.2.1. Introducción

La Industria Frigorífica a comienzo de la década del 90, representaba el 33% del VBP (Valor Bruto de Producción) y 23% del VAB (Valor Agregado Bruto) de la Industria Alimentaria (Errea y Nozar, 1995). Del valor de producción, sólo el 20% era valor agregado, por lo que se puede afirmar que la industria tiene un perfil más comercial que industrial y deja de manifiesto la importancia que en su desempeño tienen las relaciones de precio de compra y venta (Paolino, 1995).

2.1.2.2. Capacidad instalada

En 1993 la capacidad instalada de faena en el país se situaba en 2.000.000 cabeza/año (Blasina, 1995) y en 1994 de 8.345 cabezas/día (Errea y Nozar, 1995). En tanto, la capacidad de depósitos refrigerados es de 14.500 ton (Errea y Nozar, 1995).

Existe un importante nivel de subutilización de la capacidad instalada en las plantas frigoríficas, por lo que deben necesariamente armonizar, la mayor captación de materia prima en los período de abundancia y menor precio, los costos que implica el desaprovechamiento de esa misma capacidad en los otros períodos. El grado de utilización de la capacidad instalada (en promedio de los años 1988-1994) se situó en un 63% en zafra, y 38.5% en post-zafra (Errea y Nozar, 1995).

2.1.2.3. Sectores Industriales

El sector industrial se puede dividir en dos segmentos. Por un lado aquellos frigoríficos que desarrollan capacidad exportadora, hacia mercados más exigentes y que registran avances relativamente importantes en las condiciones higiénico-sanitarias y en las técnicas de producción. Por otro aquellos que destinan su producción básicamente al mercado interno o a los mercados menos exigentes como Brasil, en general tienen menor capacidad instalada y un nivel tecnológico inferior (Paolino, 1995). Esta heterogeneidad estructural entre los segmentos especializados en la exportación y el mercado doméstico se refleja en la presencia de dos cámaras empresariales que representan a los respectivos intereses industriales: ADIFU (Asociación de la Industria Frigorífica del Uruguay) a los exportadores, y la CIF (Cámara de la Industria Frigorífica) a los empresarios que dependen básicamente del mercado interno. La ADIFU se creó en 1986 como un desprendimiento de la antigua CIF, después de un período particularmente conflictivo en las relaciones entre los diferentes intereses de la industria (Pérez, 1993).

En 1997, de los 34 frigoríficos que faenaron, 20 tienen habilitación para exportar. De estos, 10 podían hacerlo a EUA y UE, y sólo uno más a UE.

2.1.2.4. Características del sector

Los primeros 5 frigoríficos en número de vacunos faenados en 1997 (Las Piedras, Carrasco, Tacuarembó, San Jacinto, Canelones), concentraron el 46% de la faena total (INAC, 1997). En cuanto a la faena de vacas, para los años 1995, 1996 y 1997 los 5 primeros con mayor número de esta categoría faenada, concentraban el 44, 46 y 50% para cada año, respectivamente. En 1997, los 5 primeros frigoríficos en número de vacas faenadas eran: Las Piedras, San Jacinto, Tacuarembó, Ontilcor y Carrasco, si a éstos se le agrega los siguientes 5 (Chiadel, Sirsil, Canelones, PUL, Schneck) representan el 70% de la faena de vaca habilitada a nivel nacional (INAC, 1997).

Según Errea y Nozar (1995), el 50% de la capacidad de desosado, el 60% de cámara de enfriado y congelado y el 100% de la capacidad de producir productos termoprocesados estaba concentrado en 5 frigoríficos (Colonia, Carrasco, La Caballada, Tacuarembó y San Jacinto).

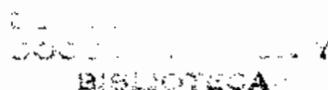
Las exportaciones de carne muestran mayor concentración. En 1997 los 5 primeros establecimientos exportadores tuvieron el 48.8% de los ingresos (FOB) de las exportaciones uruguayas de carne, y los 10 primeros el 75.3% (INAC, 1997).

2.1.2.5. Productos exportados

Las exportaciones de carne bovina en 1997 fueron 267.562 ton peso carcasa y aportaron U\$S 384 millones. Lo que representó un incremento, respecto al año anterior, de 27.6 y 27.3% expresado en peso carcasa y millones de U\$S, respectivamente (INAC).

Para el mismo año, las exportaciones uruguayas de carne bovina, expresadas en peso carcasa, fueron un 60.2% como carne congelada, 31.6% enfriada y 8.2% elaborada, donde se incluyen carnes cocida, corned beef, tasajo y otras conservas (Apéndice 30, INAC). Si se expresa en función del importe (FOB) que generó (Apéndice 31), la carne congelada y elaborada disminuyeron su relevancia (56.7 y 5.3%, respectivamente) a causa del menor valor por unidad, en tanto la carne enfriada incrementó su importancia (38.0%) (INAC).

En los últimos años ha existido una tendencia a incrementarse en mayor proporción las exportaciones de carne enfriada que la congelada, elaborada y salada (Apéndices 32 y 33), aunque esto no se ha traducido en un incremento del precio por ton exportada, quizás como



consecuencia de la reducción de los precios internacionales que ha sucedido desde 1996 (Peyrou *et al.*, 1997).

En términos absolutos, ambos productos refrigerados (congelado y enfriado) han aumentado, y la carne elaborada se ha mantenido prácticamente constante. En tanto, la carne salada se ha reducido hasta desaparecer a partir de 1996.

2.1.3. Mercados

2.1.3.1. Exportaciones en pie

En 1988 se derogó la restricción de exportar animales aptos para faena (novillos y vacas gordas) y, posteriormente, el 1º de abril de 1993, para todas las categorías (Blasina, 1995).

En 1997 se alcanzó los 40 mil vacunos, lo que representa 15 mil ton en pie. Comparado con el año anterior, se produjo un incremento de 11 y 21%, respectivamente. Hasta 1996 el destino, de casi la totalidad de los ganados exportados, era Brasil para ser faenados. En 1997, aproximadamente, la mitad de las exportaciones en pie fueron hacia Argentina, donde cerca de las tres cuartas partes se destinaría al engorde o a cría (Peyrou *et al.*, 1997).

2.1.3.2. Carne industrializada

De la faena vacuna total, en promedio de 1987-96, el 58.8% se consumen en el mercado interno, siendo el restante 41.2% exportado (Apéndice 34) (BCU). El mercado interno es relativamente estable y sostenido en valores absolutos, perdiendo peso relativo frente al crecimiento de las exportaciones (Delfino, 1996).

Mercado interno:

El consumo interno es relativamente constante, entre 150 mil y 220 mil ton en gancho anuales (Cuadro 7), siendo el consumo nacional per capita 66 kg/año (Belerati, 1997).

Cuadro 7 Producción y Consumo de carne vacuna en 1996 y promedio de los últimos 10 años (en ton en gancho).

	1996	Promedio 1987-96
Producción	40.961	334.640
Consumo	201.600	196.839
Consumo (%)	59.7	58.8

Fuente: BCU, 1997.

Los precios del mercado interno son inferiores a los de exportación. Esto se debe en parte a la calidad del producto, a que son cortes con hueso y a que las plantas destinadas a este mercado pueden operar con costos significativamente más bajos que las exportadoras (Indarte, 1995).

Según Blasina (1995) la carne destinada al abasto es generalmente proveniente de vacas y en menor proporción de novillos. La forma más común de venta al público es por medio de carnicerías, que ofrecen un producto sin "marca". En los últimos años ha incrementado la venta de carne de mayor calidad, en supermercados, generalmente envasada y diferenciada.

Exportaciones:

Las exportaciones entre los años presenta fuerte variaciones, teniendo una evolución casi paralela a la producción. Esto podría interpretarse como una prioridad al mercado interno, mientras que se exporta el excedente (COMISEC, 1992) (Apéndice 35).

En 1997 las exportaciones de carne bovina en peso carcasa fueron 267.562 ton, lo que representó un incremento de 27.6% respecto al año anterior, generando un ingreso de U\$S 384 millones.

El destino de las exportaciones, para el año 1997, expresado como porcentaje del peso carcasa (Apéndice 36), fue en un 26.8% Europa, 53.5% América (Sur y Norte) y 18.3% Asia (principalmente Israel, 92.6% de lo destinado a Asia). Del volumen destinado a Europa, el 83.3% corresponde a compras de la U.E., en tanto las destinadas a América fueron mayoritariamente (63.9%) a países del MERCOSUR y del restante a EUA principalmente (24.4% de lo destinado a América). Si se expresa en función del importe (en miles de U\$S) (Apéndice 37), el 32.1% correspondió al MERCOSUR, el 28.6% a la U.E, el 16.8% a Asia y el 15.6% al resto de América. Los países con mayor relevancia en el importe por exportaciones fueron, en primer lugar, Brasil con 23.8% del importe, seguido por Israel (15.6%), Reino Unido (13.1%) y EUA (10.9%).

En los últimos años se ha registrado una tendencia a aumentar, proporcionalmente, las exportaciones destinadas al MERCOSUR, EUA y Canadá, disminuyendo la importancia relativa de UE y Asia (Apéndices 38 y 39).

2.1.3.3. Características de los Mercados

A continuación se presentan características y especificaciones de cada mercado comprador.

Unión Europea:

A la U.E. se destinan los cortes de mayor valor, principalmente, para Alemania e Inglaterra. Los productos son los cortes pistola y bife ancho con especificaciones de pH, peso, cobertura de grasa y conformación (Indarte, 1995).

Desde el reconocimiento de Uruguay como país libre de Aftosa, fue permitida la exportación de carne con hueso y menudencias, directamente para el consumo (Belerati, 1997).

El acceso a este mercado es por cuotas, tanto Hilton como GATT, pagando, ambas, el 20% por concepto de derechos de aduana. La cuota Hilton se entrega al país exportador, mientras que la licencia GATT debe ser comprada por el importador, cuyo valor aproximado es de US\$ 3000/ton lo que hace encarecer el producto y/o reducir el margen de la industria (Ameglio, 1994). Por medio de la cuota Hilton, Uruguay puede exportar 6.300 ton (Indarte, 1995), de las cuales más del 90% es carne enfriada, la que se paga un 10 a 20% más que la congelada (Ameglio, 1994).

Israel:

Israel importa de Uruguay 9 cortes delanteros congelados, con un peso máximo por caja de 34 kg y 2% de grasa visible. Actualmente se permite incluir cortes de vacas. Este mercado es de gran importancia, pues complementa la demanda de otros, en relación a los cortes traseros (Indarte, 1995).

Chile:

Adquiere 18 cortes, tanto del trasero como del delantero. Las canales deben pesar al menos 240 kg y se especifica el porcentaje de grasa y el pH máximo. Exigen que los cortes enfriados provengan de animales de 4 dientes ó menos (Indarte, 1995). La categoría de animal

puede ser vacas ó novillos, el producto es exportado tanto congelado como enfriado (Ameglio, 1994).

Brasil:

Es un mercado muy inconsistente, pero a la vez, muy simple en los requerimientos. Las media res se exportan con hueso, con 24 horas de enfriado. Aceptan tanto vacas como novillos, con grados de Terminación 2 a 3 según el Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR (Indarte, 1995).

Las exportaciones uruguayas son destinadas al mercado doméstico y a la Industria Frigorífica exportadora (Galleart, 1996).

E.U.A:

Antes del reconocimiento de libre de Aftosa, se exportaba carne cocida (corned beef) y carne cocida congelada para la industria (COMISEC, 1992). A partir de 1995, se exporta 20.000 ton anuales equivalente a carne sin hueso. La exportación se compone, básicamente, de carnes para procesar tanto trimmings y delanteros (Belerati, 1997).

2.1.3.4. Relación entre Conformación y posible destino

Para el Dr. L. Castro de INAC (com.pers.), el futuro destino de una canal es posible predecirlo en función de la Clasificación y Tipificación (INAC) en todas las categorías y, particularmente, en las vacas (Cuadro 8).

Cuadro 8 Destino de las canales de vacas según Clasificación.

Conformación	Destino
A y N	Abasto e Israel (cortes)
C	EUA y Brasil
U y R	Brasil

Fuente: Dr. L. Castro (com. pers.).

2.1.4. Comercialización

Aproximadamente el 80% del ganado de exportación se comercializa en base al peso vivo. El rendimiento y la calidad de la canal son valorados en el animal en vivo y se fija el precio de acuerdo al promedio. Por lo general todo el ganado ofrecido recibe el mismo precio,

independientemente de las diferentes edades, cobertura de grasa, conformación o daños. El restante 20%, se vende en base a peso canal, a precios que se promedian en la oferta. De esta manera, al no remunerarse de forma diferenciada, los productores no tienen incentivo para responder a las nuevas oportunidades de mercado y los exportadores siguen encontrando dificultades para obtener el ganado con las especificaciones requeridas. Un pequeño número de plantas frigoríficas están introduciendo incentivos y descuentos por edad, pero con una respuesta variada de los productores (Indarte, 1995).

Casi la totalidad del ganado gordo que se vende a frigorífico se embarca en forma directa, sin pasar por la tensión y daño que causan los remates. Esto posiblemente sea consecuencia de que la UE excluye específicamente el ganado comprado en remates, debido a los problemas por mezcla de animales de distintos orígenes y de la trazabilidad (Indarte, 1995).

En cambio, gran cantidad de ganado destinado al abasto interno se adquiere en remates ó se compra directamente al propietario (Indarte, 1995).

El Frigorífico Matadero Carrasco S.A. al comprar y valorizar las vacas, tiene en cuenta el peso, Conformación y grado de Terminación evaluadas en vivo, por lo que fue definido, cinco tipos de vacas (Cuadro 9).

Cuadro 9 Destino de las vacas según peso en pie, Conformación, Terminación para el Frigorífico Matadero Carrasco S.A.

kg en pie	Conformación y Terminación	Destino
460 a 470	buena	Todos
440 a 450 (*)	buena	Mercado Interno (media res)
420 a 430	buena	Mercado Interno generalmente
400	media	Brasil
370	mala	Mercado Interno (Estado)

* De existir exceso de grasa es castigado en el precio.

Fuente: Nestor Serrato, com. pers. (1997).

Las vacas de 420 a 430 kg en pie fueron las que este Frigorífico, consideró que existía mercado todo el año. Mientras que los animales preferidos fueron de 460 a 470 kg en pie y preferentemente cruza, pues accedían a todos los mercados (Nestor Serrato, com. pers. 1997).

El Frigorífico Tacuarembó S. A., en el momento de comprar las vacas las valorizaban de acuerdo a 3 categorías basadas en el peso vivo, las que condicionaban el futuro mercado (Cuadro 10).

Cuadro 10 Destino de las canales de vacas según peso de la canal para el Frigorífico Tacuarembó S.A.

Categoría	Peso Canal (kg)	Destino
Pesada	> 240	Cortes
Media	200 a 205	Demanda más estable (c/hueso)
Chica	< 200	Mercado interno marginal

Fuente: Dr. Marcelo Secco, com. pers (1997).

Para el Frigorífico Casa Blanca S.A. las categorías de vacas se diferenciaban, además de por su peso en pie, por la Conformación, grado Terminación y dentición. Todas estas características determinaban el mercado al cual eran destinadas, y por ende su valor. A partir del resumen de faena, para el período mayo - setiembre de 1996 del mencionado Frigorífico, se presenta el promedio de peso vivo, rendimiento y precio/kg de canal pagado al productor para cada categoría de vacas (Cuadros 11, 12 y 13).

Cuadro 11 Promedio de peso en pie (kg), rendimiento de la canal (%) y precio (US\$/kg canal) por mes según categoría de vaca para el Frigorífico Casa Blanca S. A.

Mes	Vaca 1°			Vaca 2°			Manufactura		
	Peso	Rend	Precio	Peso	Rend	Precio	Peso	Rend	Precio
5	420	51.7	1.10	440	50.0	1.03	379	49.6	0.74
6	420	51.6	1.10	413	50.9	1.03	406	48.9	0.72
7	412	51.5	1.17	418	50.5	1.07	400	48.0	0.78
8	395	52.1	1.29	400	50.1	1.15	407	48.5	0.98
9	416	52.6	1.33	414	51.8	1.22	418	50.2	0.92

Fuente: C. Arocena, Gerente del Frigorífico Casa Blanca (1997).

A partir de los registros de dicho frigorífico, se puede afirmar que el peso vivo o el de la canal no determinaron el destino final ni su precio. Vacas con iguales pesos (en pie o canal) integraron, indistintamente, cada categoría, pero el precio recibido por cada una de éstas fue sustancialmente diferente.

A su vez, el rendimiento de la canal demuestra, en términos generales (independientemente del genotipo), manejos alimenticio y grados de Terminación diferentes, entre las tres categorías (Arocena, comp. pers., 1997).

2.1.5. Resumen

A partir de las políticas aplicadas por los gobiernos democráticos se crea un contexto de estabilidad. En este sentido se destaca la erradicación de la Fiebre Aftosa creando expectativas empresariales favorables, por la posibilidad de acceso a los mercados del sector no aftósico. A su vez, la acentuación de las políticas de liberación, como por ejemplo la eliminación de los stocks reguladores y la progresiva tendencia a la libre exportación de ganado en pie, aunado con el aumento en calidad del paquete tecnológico y su abaratamiento relativo. Todo esto ha generado un marco apropiado para el desarrollo de la pecuaria, que se tradujo en inversiones en mejoramientos de la base forrajera lo que llevó a un aumento en la faena y del rodeo de cría, por lo que el stock ganadero prácticamente no disminuyó. Esta faena, además se caracteriza por una mayor participación de animales con dentición incompleta. Todo conduce a un aumento de las exportaciones, en 1997 representa un 27% más en volumen que en 1996, y sobrepasó los 380 millones de U\$S (Actualizado de Delfino, 1996).

Considerando el contexto de producción creciente, la firmeza de nuestros demandantes actuales y la conquista que el país ha logrado en cuanto al estatus sanitario, abriéndole las puertas hacia nuevos mercados, es dable suponer un futuro auspicioso para los próximos años (Delfino, 1996).

2.2. SISTEMAS DE ENGORDE DE VACAS DE DESCARTE

A partir de un relevamiento primario de los sistemas de engorde de vacas de descarte existentes a nivel de país, se caracterizaron dos (en base a campo natural y a mejoramientos). A su vez, se definió, en términos generales, un tercer sistema, engorde a corral.

A continuación se detallan los tres sistemas de engorde:

2.2.1. Campo natural

Los datos obtenidos pertenecen a las Unidades Experimental "La Magnolia" y "Glencoe" de I.N.I.A. Tacuarembó, la primera se encuentra en suelos de areniscas, mientras que la última sobre Basalto.

Los destetes se realizaron, en general, entre marzo y abril. Las vacas que en ese momento se encontraban en buen estado (6.8 en Tropa A del Cuadro 12), pudieron ser vendidas gordas a frigorífico antes del invierno, pero en búsqueda de mejores precios, en detrimento del peso, la venta se realizó en invierno (Cuadro 12, Tropa A y D).

Las vacas que al momento del destete tuvieron menor peso y terminación, durante el invierno presentaron ganancias escasas e inclusive pérdidas de peso, llegando a la primavera

en condiciones similares o inferiores al otoño. En primavera, verano u otoño (según las condiciones del año y de los animales) pudieron alcanzar los pesos requeridos por la industria (Apéndices 40 y 41).

En términos generales, se puede afirmar que cuanto mejor fue el estado en el momento del destete menor tiempo se requirió para la invernada. La mayoría de la información que se obtuvo fue de peso únicamente y no condición corporal, por lo tanto, la relación puede estar afectada por el tamaño y biotipo del animal (Apéndice 42 y Cuadro 12).

Cuadro 12 Peso al destete (PD), peso final (PF), ganancia diaria (GD) y días entre el destete y la venta a frigorífico (Días) de vacas engordadas en campo natural de Areniscas o Basalto.

	Tropa	PD (kg)	PF (kg)	GD (kg)	Días
Areniscas	A	430	427	-0.030	62
	B	365	447	0.387	175
	C	339	444	0.312	339
Basalto	D	448	430	-0.313	59
	E	440	463	0.137	166
	F	398	481	0.270	308
	G	391	459	0.189	356
	H	383	428	0.186	245
	I	344	451	0.465	231

Los pesos a la faena variaron entre 430 kg y 480 kg en el campo, presentando los menores valores las faenas de invierno, mientras que al aproximarse el otoño el peso aumenta (Apéndice 43 y Cuadro 13).

Cuadro 13 Peso promedio (kg) de faena de vacas engordadas a campo natural según época del año y zona.

	Areniscas	Basalto
Verano		430-451
Otoño	444	460-480
Invierno	430	430
Primavera	447	463

Para las vacas relevadas, las ganancias diarias promedio luego del destete fueron 0.330 kg/día en Areniscas y 0.360 kg/día en Basalto. A su vez, existen diferencias importantes según la época del año (Cuadro 16).

Cuadro 14 Ganancia diaria (kg/día) de vacas engordadas a campo natural según época del año y zona.

	Areniscas	Basalto
Verano	0.445	0.380
Otoño	0.370	0.010
Invierno	-0.222	0.152
Primavera	0.754	0.894

Estas diferencias en ganancia según la estación se explica, básicamente, por la producción de forraje en cada época y zona (Apéndices 44 y 45).

2.2.2. Pasturas mejoradas

Los datos que se presentan a continuación pertenecen a un sistema de engorde de vacas en la Estación Experimental Dr. Alberto Gallinal, "Cerro Colorado", del Secretariado Uruguayo de la Lana, la cual se ubica en suelos de Cristalino.

La dieta estuvo compuesta de praderas viejas y/o coberturas en el primer mes y se suplementó con afrechillo en el segundo (desconociéndose las cantidades y el tipo de grano).

Luego de 35 días de invernada, un grupo de vacas fue vendido a frigorífico con un peso promedio de 480 kg en campo (Grupo 1) (Apéndice 46). Las restantes (Grupo 2) tardaron casi un mes más y alcanzaron inferior peso final (430 kg) (Cuadro 15).

Cuadro 15 Peso Inicial (PI), Peso Final (PF), ganancia diaria en todo el período (GD) y días de invernada (DI) para dos grupos de vacas engordadas en mejoramientos.

	Grupo 1	Grupo 2
n	6	8
PI (kg)	445	379
GD (kg/día)	1.095	0.803
PF (kg)	483	430
DI (días)	35	64

Al analizar por grupo, las vacas que al inicio promedialmente fueron más pesadas, fueron vendidas antes, a pesar de las inferiores ganancias diarias iniciales (primer mes) comparadas al Grupo 2 (1.095 y 1.146 g/día Grupo 1 y 2, respectivamente) (Cuadro 16).

Cuadro 16 Ganancia diaria (kg/día) según período de engorde para dos grupos de vacas engordadas en mejoramientos

Días	Grupo 1	Grupo 2
0-35	1.095	1.146
36-64		0.388

La ganancia superior en los 35 primeros días de engorde del Grupo 2 fue posiblemente debida a una "ganancia compensatoria" y al llenado del tracto digestivo (Cranwell et al., 1996) en aquellos animales en peor estado inicial. En tanto, al final del engorde las ganancias se redujeron notoriamente.

2.2.3. Engorde a corral (Feedlot)

En Uruguay existen 20 feedlot que encierran alrededor de 11.000 animales, faenando aproximadamente 30.000 animales por año. En 1996, el 83.7% del total de animales encerrados eran novillos, 6.9% vaquillonas y 9.4% vacas. En tanto, en 1997, la proporción de vacas y vaquillonas aumentó y se produjo una reducción en el número de novillos (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

El animal, en particular la vaca, a confinar debe tener un buen estado (no puede ser manufactura), y pesar en general entre 320 a 340 kg. De lo contrario un periodo de tiempo es destinado a reponer el balance hídrico y mineral, antes de aumentar de peso. Otra característica que se busca es el tamaño, "la caja", de forma de que sea capaz de presentar grandes aumentos de peso (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

Los animales adultos tienen mayor rechazo al sistema que los jóvenes, pues frente a cambios sufren más el estrés. Los porcentajes de rechazo por tal motivo se sitúa en torno de 10 a 12% para las vacas, 1 a 2% en novillos y en el caso de los terneros prácticamente no existe (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

La mayoría de las empresas que tienen feedlot son ciclo completo, por lo tanto invernan sus propias vacas de refugio, pero frente a condiciones de precios favorables compran sus reposiciones, en general coincidiendo con momentos de alta oferta de vacas de descarte. Por lo tanto, el momento del año en que ingresan las vacas al feedlot depende de cada empresa (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

Las vacas en los 60 primeros días de alimentación (variando entre 45 a 75) con dietas concentradas presentan altas tasas de ganancias (1.2 hasta 2 kg/día/animal) y buenas eficiencia de conversión del alimento (6 a 7:1 kg alimento por kg producto) (comp. pers. Alvaro Ferrés,

LATU), lo que es mencionado por algunos autores como crecimiento compensatorio (Cranwell *et al.*, 1996a; Matulis *et al.*, 1987; Swingle *et al.*, 1979). Este mayor incremento de peso estaría asociado a una mejor eficiencia en la utilización del alimento (Wilson y Osbourn *et al.*, 1990 citado por Swingle *et al.*, 1979) debido a que gran parte de la ganancia esta compuesta de músculo (Matulis *et al.*, 1987; Graham y Price, 1982), por aumento en el tamaño de las células musculares (Fishell *et al.*, 1985 citado por Cranwell *et al.*, 1996a). Posterior a este período, la ganancia y eficiencia de conversión disminuyen (14 a 15:1), a causa de mayores requerimientos de mantenimiento, por mayor peso vivo e incremento de la proporción de grasa depositada (Cranwell *et al.*, 1996a; Swingle *et al.*, 1979). Este último período (por encima de los 70-80 días de encierro) se vuelve antieconómico, por lo tanto, las vacas deben ser retiradas antes. El retiro "temprano" de los animales no imposibilita alcanzar grados de terminación adecuados, puesto que a medida que deposita músculo también aumenta la grasa (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

La dieta que se suministra a las vacas durante todo el período de engorde, tiene alta concentración de energía y baja en proteína (9 a 10%), es decir una dieta de terminación. En general, casi todos los feedlot en Uruguay utilizan ensilaje de maíz (85% de los casos) como base de la alimentación, la cual es complementada entre un 20 a 30% por concentrados, energéticos (granos de maíz, sorgo, cebada, trigo o subproductos agroindustriales) y proteicos (harina de girasol, soja, vísceras de aves, etc) o silo de leguminosas (trébol rojo, alfalfa) con el objetivo de balancear la dieta y disminuir los costos de alimentación (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

El 98% de los animales provenientes de feedlot se comercializan a peso canal. En general, el precio del animal de feedlot supera de 2 a 10% al de pradera, variando según el mercado. Este sobreprecio, se debe al reconocimiento por parte de la industria de determinadas características de los animales provenientes de feedlot (dentición incompleta, mejor color de la carne y de la grasa, adecuada cobertura de grasa, sin rechazo de vísceras ni por pH), además de otras características de importancia como lo son: la oferta constante a lo largo del año, volumen y homogeneidad en el tipo de producto (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

Las vacas en feedlot obtienen altos rendimientos de la canal, entre 51 a 53% y no presentan rechazos por pH (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

La mayoría de las vacas de este sistema de engorde, se destinan a cortes, mientras que cuando son livianas al abasto (comp. pers. Alvaro Ferrés, LATU).

2.3. DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE VACAS

En el Cuadro 17 se resume información de trabajos con vacas de descarte de diferentes tipos raciales. La mayoría de los cuales, se refieren a engorde a corral (feedlot) con alimentación muy controlada.

Cuadro 17 Peso vivo inicial (PI), peso vivo final (PF), % de concentrados en la dieta (% Conc), días de alimentación (días), consumo total de MS por día (CT), ganancia diaria (GD), eficiencia de conversión (EC) en kg MS: kg de Producto y rendimiento de la canal (REND) según diversos autores.

	PI kg	PF kg	%Conc.	Días	CT kg MS	GD	EC kg/d	REND kg MS:kg P%
1.	518		85	0				49.5
	479	477		14		-0.05		49.4
	525	556		28		1.04		53.1
	507	564		42		1.30		52.6
	512	606		56		1.74		52.7
2.	379		63	0				52.5
	430			28	7.8	1.02	8.3	52.4
	468			56	11.7	2.06	5.6	54.2
	506			84	13.3	1.13	12.5	56.9
3.	**		80	0				53.8
	381	468		30	10.9	2.28	5.0	54.2
	380	508		63	10.4	2.04	5.2	54.8
	325	530		108	11.7	1.09	6.2	54.8
	367	438	40	57	14.4	1.26	12.0	51.7
	360	451	80	58	12.0	1.60	7.7	53.8
			0					45.0
	265	381	21	103	10.9	1.15	9.7	52.6
	278	411	40	87	12.9	1.56	8.4	53.8

	PI kg	PF kg	%Conc.	Días	CT kg MS	GD	EC kg/d	REND kg MS:kg P %
4.		411	90	0				53.1
		484		56		1.80	6.9	53.8
		577		112		1.13	12.8	57.1
	520		87	14	11.3	1.26	9.0	
	537			28	13.1	1.77	7.4	
	562			42	13.3	1.52	8.8	
	584			56	12.3	1.28	9.6	
5.	528	654	70	0				51.3
				28	9.3	1.42	7.8	
				56	13.5	1.55	9.9	
				faena	13.4	1.66	9.7	
				Prom.	12.1	1.49	8.3	52.9
6.	505	591	70	+70	9.8	1.22	8.4	50.9
7.	510	628	82	1-68		1.73		
		628		1-75		1.56		54.9
8.		456	90	0				52.1
		517		28	11.8	2.12	5.9	50.6
		572		56	13.3	1.99	6.7	54.0
9.			CN	150				49.7
10.	477	566	82		13.6		9.6	55.2
		0						52.2
11.	399		90	0				57.0
				48	12.5	2.74	4.6	52.8
				84	13.2	1.60	8.4	60.4
12.	318	380	27	91		0.68	4.8 *	
	321	398	51	91		0.85	7.3 *	

* Eficiencia de conversión como kg de grano:kg de producto.

** Peso vacío

*** Trabajo con vacas Holstein.

1. Schnell *et al.* (1997).
2. Matulis *et al.* (1987).
3. Swingle *et al.* y Wooten *et al.* (1979).
4. Ghaham *et al.* (1982).
5. Jones *et al.* (1981). ***
6. Jones, (1982). ***
7. Prince y Makarechian (1982).
8. Cranwell *et al.* (1996).
9. Müller *et al.* (1983).
10. Prince y Berg (1981).
11. Faulkner *et al.* (1989).
12. Josifovich *et al.* (1990).

2.3.1. Consumo y Eficiencia de Conversión

El consumo total varía entre 8 y 14 kg MS/día, con un promedio de 12 kg MS/día. El mayor consumo fue reportado en vacas alimentadas a base de dieta con 40% de concentrados, que debieron compensar la baja densidad de energía con 2.5 kg más de MS por día (Swingle *et al.*, 1979).

Se han reportado, en vacas de descarte consumo entre 2.5 a 4% del peso vivo por día. Los mayores consumo se dan en las primeras semanas de alimentación y en animales de condición moderada a flaca. Vacas jóvenes o con condición buena ("pulpudas") tienden a comer menos que las moderadamente flacas o más viejas a similar peso corporal. A su vez, el consumo se incrementa cuando la densidad energética de la dieta es mayor (Hand *et al.* 1996).

El consumo de MS total y como porcentaje del peso vivo, a lo largo del período de alimentación, incrementa en todos los trabajos. Según Cranwell *et al.*, 1996, el incremento se debe a que aumentan los requerimientos de mantenimiento (por aumento del peso vivo y del aparato digestivo).

La eficiencia de conversión varía desde 7 hasta 13 kg MS: kg producto, algunos trabajos reportan valores cercanos a 5. Los valores más favorables los presentan al inicio del período de engorde y puede ser explicado en parte, por la ganancia "compensatoria" y al llenado del tracto digestivo (Crawell *et al.*, 1996).

Al inicio del período de alimentación la eficiencia de conversión es mejor, debido a una mayor ganancia de tejido muscular que de grasa (Jones *et al.*, 1981). Al aumentar el peso o la condición corporal la eficiencia tiende a disminuir, debido a altos requerimientos de

mantenimientos por incremento en el peso vivo y a una mayor proporción de la ganancia como grasa respecto a músculo (Crawell *et al.*, 1996).

2.3.2. Ganancia diaria

Las ganancias de peso reportadas para vacas de descarte varía entre 0.7 y 2.7 kg/día, en promedio 1.5 kg/día. Los mayores valores se registran en aquellos trabajos con altos cantidades de concentrados en la dieta (90%) y durante los primeros 30 a 50 días. Puede ser atribuido, al menos en parte (al igual que en la eficiencia de conversión) a una "compensación" y al llenado del tracto digestivo (Crawell *et al.*, 1996). En cambio, los valores menores a 1 kg/día fueron obtenidos con dietas bajas (30%) en concentrados.

La ganancia decrece al incrementarse el período de alimentación y la condición corporal. Las mayores ganancias se obtienen en animales en baja condición, dietas con alto contenido de concentrados y por un período corto de alimentación (30 a 50 días). Animales en mejor condición y vacas más viejas tienden a presentar ganancias menores (Hand *et al.*, 1996). A su vez, las ganancias de las vacas en pastoreo tienden a ser inferiores a las alimentadas con granos (Pigurina com. pers.).

Las vacas de refugo en Uruguay, generalmente, han pasado por períodos de pérdida de peso, si están en un estado moderado y son alimentadas favorablemente pueden presentar ganancias compensatorias. Berg *et al.* (1978), explican que al producirse una disminución de peso, existe reducción de los tejidos adiposo, muscular y óseo en este orden de prioridades. A su vez, la realimentación provoca un aumento en la musculatura tendiente a una relación músculo:hueso normal, y en el tejido adiposo dependiendo del largo del período de compensación. Por lo tanto, cuando los animales comienzan a aumentar de peso, la grasa depositada dependerá del excedente de energía disponible, una vez cubiertas las necesidades de mantenimiento y de crecimiento de los huesos y músculos.

Las mayores tasas de ganancia, de los animales que han sufrido penurias alimenticias, están normalmente asociada con mejora en la eficiencia de utilización del alimento (Wilson y Osbourn 1960 citado por Matulis *et al.*, 1987).

Durante la realimentación la velocidad de deposición de los componentes de la canal son diferentes, presentando la proteína menores tasas ganancia que los lípidos (Swingle *et al.*, 1979).

La composición de la ganancia no es afectada por el nivel de concentrados en la dieta, cuando las vacas son alimentadas hasta similar peso (Swingle *et al.*, 1979). Siendo la

composición dependiente de la condición inicial de las vacas y del largo del periodo de engorde (Wooten *et al.*, 1979).

2.3.3. Peso de la Canal y Rendimiento

El peso de la canal se relaciona con la cantidad de carne desosada, con el tamaño de los cortes y músculos. Además las canales más pesadas, reducen del trabajo y otros costos por unidad de producto (Cuthbertson, 1975 y Kempster, 1992, citados por Marques, 1996).

El rendimiento de la canal expresa rápidamente la proporción del animal vivo que es aprovechable como res, pero carece prácticamente de valor para determinar los méritos de ésta. El rendimiento de la canal es afectado por la edad (Alonso *et al.*, 1993) y por el sexo (Geay, 1978, citado por Marques, 1996). Las hembras presentan un rendimiento de canal inferior a los machos para igual peso vivo vacío, a pesar de que se encuentran en una fase de engrasamiento más avanzado, una parte importante de la grasa se deposita en la cavidad abdominal. En tanto, todos los factores que afectan el desbaste del animal, como el acceso del mismo al alimento y agua antes de la pesada, el tipo de alimento suministrado, el tiempo de traslado al frigorífico, el tiempo entre la pesada y la faena, provocan diferentes pesos vivos y rendimientos (Alonso *et al.*, 1993).

A su vez, dietas con altos niveles de concentrados tienden a presentar mayores rendimientos que aquellas con alto forraje. Perston *et al.* (1969), citado por Berg *et al.* (1978), encontraron una disminución de 3.8% en el rendimiento de la canal de los toros Brahman alimentados con una dieta altamente forrajera, en relación a los alimentados a base de concentrados.

Los rendimientos de vacas reportados en la bibliografía varían entre 49 y 60%. Wooten *et al.* (1979), suministrando 40% de la dieta como concentrados obtuvieron rendimientos de 51.7%. Schnell *et al.* (1997), demostró que el rendimiento varía con el periodo de alimentación, pasando de 49 a 53% en 56 días. En tanto Müller *et al.* (1992), trabajando con vacas Aberdeen Angus y Charolais alimentadas con pasturas nativas subtropicales, reportan rendimientos de 49 y 50%, respectivamente.

Vacas de descarte en condición flaca, pueden tener rendimientos de 45 a 48%. Después de 8 a 10 semanas de alimentación con dietas de alta concentración energética el rendimiento se incrementará 2 a 6%, encontrándose el máximo rendimiento a 11 y 12 semanas (Hand *et al.*, 1996).

Se han reportado diferencias en rendimiento por efecto de la raza, fundamentalmente entre Brahman x Hereford en comparación con Hereford puro. Presentando la cruce con

Brahman un mayor rendimiento, atribuyendo dicha diferencia a que a igual nivel de engrasamiento, Brahman posee un menor porcentaje de grasa riñonada (Berg *et al.*, 1978 citado por Alonso *et al.*, 1993), peso intermedio del cuero, porcentajes inferiores de llenado y peso del tracto intestinal y peso superiores de la res de la raza Brahman respecto a las razas europeas. Todo esto le confieren a las cruza Brahman, un incremento del 2 a 3% en el rendimiento (Carpenter, 1976 citado por Alonso *et al.*, 1993).

El rendimiento también es afectado por la edad, presentando las vacas más viejas menor rendimientos que las más jóvenes (Shemeis *et al.*, 1994).

2.3.4. Grasa

El tejido adiposo le brinda a la parte comestible de la canal una serie de atributos deseables, palatabilidad y protección de la carne frente al frío (Arbiza *et al.*, 1996; Yeates, 1967), por lo que, una ajustada y bien distribuida cantidad de grasa en la canal es considerada ideal. El engrasamiento de la res, hasta cierta punto, ha de contribuir en la valorización del producto y evitar la desecación y el oscurecimiento de la carne durante el período de refrigeración, pero no debe ser excesivo como para dificultar el enfriado y/o aumentar los costos de procesamiento (Arbiza *et al.*, 1996).

El espesor de grasa dorsal medido sobre el *Longissimus dorsi*, es un útil indicador de la cantidad absoluta o del porcentaje de grasa e indirectamente de la musculatura de la canal (Berg *et al.*, 1979)

La deposición de grasa es diferencial. Callow (1948) citado por Berg *et al.* (1983) demostró que en vacunos la grasa subcutánea tiene más alto crecimiento relativo a la grasa intramuscular, lo que esta de acuerdo con los coeficientes alométricos mencionados por Kempster (1981) citados por el mismo autor (Cuadro 18).

Cuadro 18 Coeficientes de crecimiento alométrico en vacunos (\pm error estándar para depósitos de grasa relativo a la grasa total).

Modificado de Kempster (1981) citado por Berg *et al.* (1983).

Grasa subcutánea	1.20 \pm 0.02
Grasa Pélvica y Riñonada	0.99 \pm 0.04
Grasa Intermuscular	0.87 \pm 0.01

El orden cronológico de deposición de grasa establecido para bovinos enteros es: intermuscular, interna, subcutánea y finalmente intramuscular (Robelin *et al.*, 1997 citado por Cabrero, 1991).

Los factores, tanto genéticos o ambientales que incrementan el engrasamiento tienden a aumentar proporcionalmente más la grasa subcutánea que la intermuscular. Esto es compatible con el hecho de que la grasa subcutánea es de desarrollo más tardío que la grasa intermuscular, en tanto una disminución de la grasa total tendría un efecto opuesto (Berg *et al.*, 1983).

A pesar del bajo coeficiente alométrico de la grasa intermuscular, es el principal contribuyente de la grasa total en los rangos de peso que los animales son normalmente faenados (Kempster, 1976, citado por Marques, 1996).

En nuestro país se evalúa de forma subjetiva el grado de Terminación de la res, estimación de la relación carne:grasa, en base al Sistema de Clasificación y Tipificación INACUR, existiendo 5 grados de 0 a 4.

Barton (1959) citado por Consigli (1994) mencionan que la existencia de grasas amarillas tienden a ser menos firmes y más aceitosas que las blancas. El color de la grasa en los animales en pastoreo se debe a que los carotenos consumidos no sufren cambios a través del rumen, y pequeñas cantidades son absorbidas en el intestino delgado donde son transportados y depositados en diversos tejidos tales como el hígado, glándulas adrenales y en particular el tejido adiposo. A su vez, las grasas amarillas tienden a ser aceitosas y menos firmes que las grasas blancas.

Comparando vacas viejas con jóvenes, las primeras deponen mayor cantidad de grasa, debido a que frente a la realimentación sólo tienen crecimiento "compensatorio" (catch-up: crecimiento de tejido muscular y adiposo pero no de los huesos), en cambio las más jóvenes pueden experimentar crecimiento normal (incremento del esqueleto además de los tejidos blandos) (Hand *et al.*, 1996).

2.3.5. Conformación

La conformación es la característica que evaluada subjetivamente, pretende medir el contenido de carne de una canal, considerando especialmente las zonas donde se ubican los mejores cortes comerciales (Cabrero, 1991).

Cole (1964) considera que la conformación define el desarrollo de las distintas partes que integran la canal, así como el valor de la relación carne:hueso. Por lo tanto, el desarrollo

relativo de los sistemas musculares y esqueléticos. Las canales que exhiben masas musculares voluminosas frente a un esqueleto más bien reducido, se dice que son de buena conformación carnicera, siempre que el citado predominio muscular corresponda a las regiones más valiosas. El aspecto externo de la canal, se ve influido por la cantidad de grasa que constituye el panículo adiposo. Sin embargo, como la valoración de la conformación sólo se refiere al grado de desarrollo muscular, la cantidad de grasa externa no debería ser tomada en cuenta.

El aumento de peso refleja en un incremento superior de los espesores musculares y acúmulos adiposos, frente al incremento en longitud de los huesos (García de Siles *et al.*, 1977 y Bass, 1981 citados por Cabrero, 1991). Por lo tanto, el aumento de peso conduce a una mejora en la conformación, debido a que, al contemplar las formas externas de la canal para su valoración, junto al desarrollo muscular, se están incluyendo los depósitos adiposos intermusculares e incluso subcutáneos que pueden influirlas en gran medida (Kempster *et al.*, 1982 citado por Cabrero, 1991).

La mejora de la conformación lleva aparejado un aumento del nivel de engrasamiento y, por lo tanto, una disminución en la proporción de los cortes de mayor valor, lo que confirma que el contenido de grasa es uno de los factores más influyentes en la forma de la canal (Luitingh, 1962 citado por Cabrero, 1991). Al estar la conformación condicionada por el peso de faena y el nivel de engrasamiento, también lo esta por la alimentación (Barriada, 1994). Por lo tanto, una tasa de crecimiento alto (dieta alta en energía) durante la terminación mejoran ($p < 0.01$) la conformación (More O'Ferrall *et al.*, 1990 citado por Barriada, 1994).

Otros manejos, como una mayor duración del engorde (Keane *et al.*, 1989, citado por Barriada, 1994) o una alimentación ad libitum frente a una restringida (Andersen *et al.*, 1984, citado por Barriada, 1994) también permiten obtener canales mejor conformadas.

En Uruguay la evaluación de las canales vacunas se realiza por medio del Sistema de Clasificación y Tipificación del Instituto Nacional de Carnes. La Clasificación determina el sexo y edad del animal, en tanto la Tipificación es la determinación de diferentes tipos de res a través de la evaluación visual de su conformación (relación carne:hueso) y de su terminación (relación carne:grasa). En cuanto a la Conformación para vacas, INAC define 5 grados (N, A, C, U y R) donde la letra N corresponde a la res mejor conformada y R a la res con nulo desarrollo muscular.

2.3.6. pH

La calidad de la carne es definida por múltiples atributos entre los cuales el pH postmortem es uno de los parámetros de gran importancia (Dikeman, 1990 citado por Navajas *et al.*, 1996).

Navajas *et al.* (1996) menciona que el máximo pH aceptado por la Unión Europea y otros mercados compradores es de 5.9. La presencia de valores de pH superiores a 5.8 lleva a la existencia de cortes oscuros, duros, poco jugosos de baja aceptabilidad por los consumidores y una reducción de los tiempo de conservación del producto (Tarrant, 1990 citado por Navajas *et al.*, 1996 y Barriada, 1994).

Según Cánepa (1994) los porcentajes de rechazo por este motivo se ubican en el entorno del 25%, llegando hasta 40%.

Existen contradicciones entre autores en cuanto al efecto de la raza sobre el pH. Mientras Wheelles *et al.* (1990) citado por Barriada (1994), consideran que la raza no tiene un efecto considerable sobre el pH, y que las variaciones encontradas en algunos trabajos se pueden atribuir al efecto del espesor de la grasa subcutánea. En cambio, Soares de Lima *et al.* (1997) encontraron diferencias en pH entre los novillos Holando con Hereford y Cebú.

El manejo previo y posterior a la faena resultan decisivos de los resultados de pH (Barriada, 1994).

La edad determina modificaciones en el metabolismo celular, que si bien pueden no reflejarse en el valor de pH final, sí afectan al ritmo de descenso (Barriada, 1994).

El sexo también puede afectar el valor de pH, presentando los machos enteros mayor pH que los castrados y las vaquillonas, quedando las vacas en una posición intermedia (Jones y Tong, 1989 y Zerouala y Stickland, 1991 citados por Barriada, 1994). Navajas *et al.* (1996) reporta valores promedio para pH novillos de 5.81 y para vacas de 5.67.

2.3.7. Área del *Longissimus dorsi*

Es un indicador de la cantidad de músculo de toda la canal (Arbiza *et al.*, 1996). Existen contradicciones entre autores en cuanto a la exactitud de estimar la proporción de músculo total.

Diversos autores coinciden en que el período de alimentación incrementa el área de ojo del bife. A continuación se esquematiza la información al respecto para vacas (Cuadro 19).

Cuadro 19 Area del ojo del bife, % de concentrados en la dieta (%Conc), días de alimentación (Días) ó condición corporal a la faena (CC) según diversos autores.

	%Conc	Días o CC	AOB(cm ²)
Wooten et al. (1979)	80	0	54.0
		30	56.2
		63	65.2
		108	62.2
	40	57	62.7
	80	58	62.7
			0
	40	87	41.9b
	21	103	42.8b
Matulis et al. (1987)	63	0	47.4a
		28	57.5b
		56	62.8bc
		84	65.2c
Schnell et al. (1997)	85	0	63.6a
		14	49.5b
		28	63.4a
		42	63.9a
		56	70.6a
Crawell et al. (1996)	90	0	66.8a
		28	74.9b
		56	80.0c
Jones et al. (1981)	0		56.7a
	70		66.7b
Miller et al. (1983)	ad libitum		80.3a
	Mantenimiento		70.7b

	%Conc	Días o CC	AOB(cm ²)
Shemeis et al. (1994b)		CC Faena	
		Flaca	46.0a
		Moderada	51.0b
		Gordas	59.2c
Fauslkner et al. (1989)	90	0	55.6a
		42	73.8b
		84	75.8b

(a, b, c): valores diferentes significativamente, la probabilidad depende de cada trabajo en particular.

En los trabajos revisados el área del *Longissimus dorsi* varía entre 24.5 y 80 cm². El menor registro corresponde a vacas con muy bajo peso corporal y condición (270 kg y 0 mm de espesor de grasa subcutánea) y sin alimentación preferencial. En tanto, los mayores valores los presentaron vacas de 570 a 600 kg, con 9 a 16 mm de espeso de grasa subcutánea y alimentadas con 90% de concentrados.

El incremento del área del *Longissimus dorsi* depende más del largo del período de alimentación que del tipo de alimento suministrado (Wooten *et al.*, 1979). Los máximos incrementos del área se dan los primeros 30 a 60 días de alimentación, encontrándose las máximas áreas entre los 56 a 84 días, no existiendo incremento luego de éste período.

Comparando distintas razas, no fueron encontradas diferencias importantes en el área del ojo del bife, en cambio sí variaciones significativas cuando se expresaba en función del peso de la canal (Lunt *et al.*, 1993 citado por Barriada, 1995). La raza ejerce un efecto ligeramente mayor sobre el área del *Longissimus dorsi* que el tipo de dieta, lo cual está de acuerdo con la hipótesis de que el tamaño de un órgano o la proporción que representa respecto al tamaño del cuerpo, está más controlado por la genética que por el ambiente (Goonewardend *et al.*, 1987 citado por Barriada, 1995).

Sully *et al.* (1982), citado por Barriada (1994), señalaron una relación clara del ritmo de crecimiento, consecuencia de la alimentación, con el área del bife, pero son más numerosos los trabajos que no encuentran efecto de la alimentación (Barriada, 1994). Según Goonewardene *et al.* (1987) citado por Barriada (1995), el área del ojo del bife esta más claramente relacionado con el peso del sacrificio ($r=0.56$) y con el peso de la canal ($r=0.68$) que con las ganancias medias diarias ($r=0.35$).

2.3.8. Peso del Trasero y del Corte Pistola

La pistola (y por ende el trasero) es la parte que engloba la totalidad de cortes mas caros de la canal (Cabrero, 1991). Las partes más valiosas del vacuno son los cuartos y el lomo hasta próximo a la 5ª costilla, y la proporción de estas partes determina el valor de la res (Hammond, 1960).

A medida que un animal madura hay una disminución de la proporción de las regiones de mayor valor, (músculo proximales del miembro trasero y músculos que rodean la columna vertebral) y un incremento de las regiones de menor valor (Berg, 1983). Algo similar sucede con el aumento del peso, que en general existe un aumento en la importancia de los músculos de menor precio y aceptación, en detrimento de los de mayor apreciación y valor económico (Cabrero, 1991 y Barriada, 1995). Para el carnicero éste animal (viejo o muy pesado) es antieconómico debido a que tiene mucho peso en los cortes de menor precio (Cabrero, 1991).

2.3.9. Cortes

El peso de la canal y de los músculos *Biceps* y *Semitendinosus* incrementa con el período de alimentación (Faulkner *et al.*, 1989). Según Graham *et al.* (1982), una proporción del incremento en las masas musculares con la alimentación, puede ser debido a un aumento en el peso de la grasa intermuscular (Jhonson *et al.*, 1974) pero la mayoría de ese incremento resulta de la hipertrofia de las fibras musculares.

Al aumentar el peso de faena y, por lo tanto, el de los músculos, la proporción que representan los cortes más caros y la pistola disminuye, y se incrementan la proporción del cuarto delantero (Shahin *et al.*, 1993 citado por Barriada, 1995)

La composición de la res expresada en kilogramos depende más del peso de la misma, y si se expresa en porcentaje del peso total depende, principalmente, del contenido de grasa (Cianzo, 1972 citado por Alonso *et al.*, 1993).

La forma de un animal y particularmente el desarrollo muscular no pueden ser modificados por medio de la nutrición. Un animal cuyo crecimiento ha sido retardado presentará una forma semejante a sus congéneres "normales" de peso similar, lo que está de acuerdo con la ecuación alométrica de Huxley (Allden, 1970 citado por Berg *et al.*, 1978). Por lo que a determinado peso muscular, el porcentaje individual de los músculos es prácticamente el mismo, independientemente del nivel de nutrición (Berg *et al.*, 1966). Dentro de límites relativamente amplios del ritmo de crecimiento, la composición corporal está relacionada con el tamaño corporal alcanzado (Butterfield *et al.*, 1971 citado por Berg *et al.*, 1978). Sólo cuando las condiciones alimenticias son tan favorables que dan lugar a un

desarrollo precoz de la grasa, o bien son tan severamente restringidas que el crecimiento óseo continúa a expensas de otros tejidos, la forma de un animal podría verse alterada, aunque por lo general en menor grado (Allden, 1970 citado por Berg *et al.*, 1978).

Las vacas "maduras" comparadas con las jóvenes tienen menor porcentaje del peso total en la pistola y cadera, mientras que la proporción en los cortes de 3° calidad es mayor (vacío, asado, cuello y garrón delantero) (Shemeis *et al.*, 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN:

El trabajo de campo se realizó en la Unidad Experimental "La Magnolia", INIA Tacuarembó. La faena se llevó a cabo en las instalaciones del Frigorífico Tacuarembó S.A. (FRITSA).

3.2. DURACIÓN:

El experimento comenzó el 9 de julio de 1997 y finalizó, con la faena de los animales, el 25 de noviembre de 1997.

3.3. ANIMALES:

Se utilizaron 40 vacas de refugio por edad de un rodeo de cría, Hereford y cruce Hereford x Cebú. El grado de sangre cebú varió entre 1/4 a 3/4. El peso inicial promedio fue de 346 ± 31 kg (peso luego de 24 horas de ayuno), la condición corporal 4.6 ± 0.55 , la edad de 6 a 9 años.

Las vacas se estratificaron por genotipo y condición corporal para ser asignadas a los 2 tratamientos del experimento que consistieron en dos estrategias de alimentación (Cuadro 20).

Cuadro 20 Peso vivo (PV, kg), condición corporal inicial (CC), genotipo y número de vacas (n) de cada tratamiento.

		Tratamiento 1	Tratamiento 2
Cruza	Peso Vivo	343	341
	CC	4.6	4.4
	n	16	5
Hereford	Peso Vivo	353	336
	CC	4.6	4.6
	n	14	5
Promedio	Peso Vivo	348	338
	CC	4.6	4.5
	n	30	10

Previo a la faena se eliminaron tres animales por diferentes problemas, por lo tanto en los resultados se consideraron 37 animales (29 del tratamiento 1 y 8 del 2).

3.4. TRATAMIENTOS:

3.4.1. Tratamiento 1

Estuvo compuesto por 30 animales y consistió en un engorde intensivo en base a pastoreo de triticale y suplementación estratégica con ensilaje de grano húmedo de maíz (GHM) y heno. El objetivo fue maximizar el uso del triticale y a su vez realizar una correcta suplementación a corral, donde se suministraba el heno para balancear la dieta a nivel de fibra. La oferta de triticale fue del 4% del peso vivo en MS, asignada en franjas diarias.

3.4.2. Tratamiento 2.

Compuesto por 10 animales. Pastorearon 10 ha campo natural en condiciones extensivas, de acuerdo al manejo tradicional de las vacas de refugio en el país.

3.5. TRATAMIENTO 1:

3.5.1. Descripción del tratamiento.

3.5.1.1. Pastura:

Se utilizaron 2 potreros. En el potrero 1, de 11.8 ha, el 2 de abril se aplicó 4 l/ha de Glifosato y se encaló a razón de 2000 kg/ha, realizándose un laboreo con excéntrica destrabada y rodillo (12 de abril). Se sembró el 20 de abril, a una densidad de 150 kg/ha para Triticale (*Triticum X Cecale*) INIA Caracé, asociado con lotus (*Lotus corniculatus*) a 8 kg/ha, trébol blanco (*Trifolium repens*) 2 kg/ha y raigrás espontáneo (*Lolium multiflorum*), la fertilización basal fue 100 kg/ha de PO_4NH_4 (18-46-0).

El potrero 2, de 7 ha, el 8 de abril se aplicó 4 l/ha de Glifosato, posteriormente fue laboreado con una excéntrica liviana (23 de julio). Se sembró el 25 de julio Triticale INIA Caracé, a una densidad de 150 kg/ha. La fertilización basal fue de 150 kg/ha de PO_4NH_4 (18-46-0) y 50 kg/ha de urea.

Ambos potreros se refertilizaron con 100 kg/ha de urea después del primer pastoreo.

3.5.1.2. Grano húmedo de maíz (GHM):

Se disponía de GHM, obtenido a partir de un cultivo de maíz (Pionner 3063) sembrado el 16 de octubre de 1996 a razón de 25 kg/ha fertilizado con 120 kg/ha de 20-40 y 200 kg/ha de urea. La cosecha se realizó el 12 de diciembre. Si bien estaba previsto que formara parte de la dieta, la alta contaminación por hongos del género *Aspergillus* imposibilitó su uso luego de 16 días.

3.5.1.3. Heno:

Para corregir eventuales problemas de bajo contenido de fibra de la dieta se utilizó heno de rastrojo de planta entera de maíz (*Zea miz*) o de moha (*Setaria italica*). El suministro se realizó en forma de fardos redondos, de aproximadamente 263 kg, en comederos durante el período de encierro en el corral. La reposición del heno se hacía en la medida que era consumido, pesándose el rechazo.

3.5.1.4. Sales y agua:

Los animales disponían de sales minerales y agua ad libitum durante el encierro en el corral. En el tiempo de pastoreo no disponían de agua.

3.5.1.5. Manejo:

Los animales pastoreaban, en forma continua, de las 9:00 a las 16:00 horas. Luego se retiraban de la pastura a un corral abierto hasta la mañana siguiente, con acceso a agua, sales minerales, grano húmedo de maíz y heno.

El grano húmedo de maíz se ofreció en comederos grupales ubicados en el corral de encierro. Se realizó un acostumbramiento previo, partiendo de una oferta inicial de 2 kg/animal/día, incrementando 1 kg/animal cada dos días, hasta alcanzar 4 kg/animal/día.

3.5.2. Determinaciones

3.5.2.1. Animales

Peso vivo (PV):

Se realizaron pesadas individuales cada 12 días con 17 horas de ayuno en el corral.

Condición corporal por apreciación visual (CC):

Se determinó el mismo día de la pesada, de acuerdo con la escala de 8 puntos (Scaglia, 1997).

Comportamiento en pastoreo:

El comportamiento de los animales en pastoreo se registró con el fin de ajustar el tiempo de pastoreo. El estudio consistió en 3 períodos observación de 3 días consecutivos cada uno (A: 30/7 al 1/8, B: 18/8 al 22/8 y C: 3/9 al 5/9), en el horario de pastoreo. Se identificaron 10 vacas a las que cada 15 minutos se registraba su actividad (pastoreo, rumia u otros) según las técnicas descriptas por Montossi (1996).

Espesor de grasa subcutánea (MGE):

Once días previo a la faena se midió el espesor de grasa subcutánea a la altura de la 10ª costilla con un ecógrafo ALACA 500 (Calistro, INIA La Estanzuela).

Momento de faena:

Fue definido en concordados con la planta frigorífica, que todos los animales estuvieran en condiciones de ser faenados.

3.5.2.2. Pastura

Disponibilidad de forraje ofrecido:

La disponibilidad del forraje ofrecido en el área a pastorear se determinó cada 4 días, mediante el corte a ras del suelo, con tijera de aro, de 10 cuadros de 0.6 x 0.4 m. Cada una de estas submuestras fueron pesadas en verde, secadas a estufa de aire forzado a 60° C durante 12 horas y pesadas nuevamente para determinar el porcentaje de materia seca (% MS) y

calcular la disponibilidad de MS/ha. La asignación diaria del 4% del PV se calculó en base al peso promedio de la última pesada de los animales. La superficie de pastoreo se ajustó de acuerdo a la disponibilidad en fajas diarias.

Disponibilidad de forraje rechazado:

La disponibilidad del forraje rechazado se determinó cortando 10 cuadros de 0.6 x 0.4 m en la superficie que pastorearon en los últimos 4 días, luego que los animales abandonaron la última faja, con igual metodología que el forraje ofrecido.

Valor nutritivo:

Para caracterizar el forraje se cortaron 5 muestras de forraje ofrecido y 5 de rechazo, con tijera de aro al ras del suelo. Las muestras se secaron en una estufa de aire forzado a 60 °C durante 12 horas. Luego se molió en un molino Wiley con malla de 1 mm. En el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela se determinó: digestibilidad de la materia orgánica (DMO), proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) y Cenizas (Pigurina, 1992).

3.6. TRATAMIENTO 2

3.6.1. Determinaciones

Se realizaron únicamente mediciones de peso vivo y condición corporal a inicio y fin del experimento y espesor de grasa subcutánea con igual metodología que el tratamiento 1.

3.7. DETERMINACIONES EN FRIGORIFICO

El trabajo realizado en frigorífico se dividió en tres etapas.

3.7.1. Faena

En esta etapa se tomaron los siguientes registros para todas las vacas:

Peso vivo en frigorífico (PVF):

Se determinó individualmente, luego de 19 horas de ayuno, con acceso a agua en los corrales del frigorífico.

Peso canal caliente (PCC):

Se determinó luego de desangrado, cuereado, sin cabeza, patas y manos y extraídos los riñones, rabo, vísceras y grasas en exceso.

Conformación (CONF) y Grados de Terminación (TERM):

Fueron realizadas por técnicos del M.G.A.P. los cuales determinaron por apreciación visual según el Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR.

Peso de la grasa de riñonada y pélvica en exceso (GPR):

Corresponde a las grasas internas que rodean los riñones y el canal pelviano y que fueron retiradas de la canal antes de pesarla ("segunda balanza").

3.7.2. Cámara de enfriado (4 °C)

3.7.2.1. Doce horas

Luego de un período de 12 horas de enfriado a 4 °C, se midió a todos animales:

Peso de la media res (PMRD y PMRI):

Las 2 media res resultante del corte industrial longitudinal de la canal, se pesaron individualmente.

Peso de los Cuartos Traseros (TRAS) y Delanteros (DEL):

Del cuarteo de la media res derecha, en el espacio intercostal determinado por la 10ª y 11ª costilla, se obtuvieron el cuarto delantero y el trasero.

Área del *Longissimus dorsi* (AOB):

Se calcó la superficie del músculo *Longissimus dorsi* a nivel de la 10º espacio intercostal, en transparencias para luego calcular su área con cuadrícula de 0.25 cm².

Grasa subcutánea:

Fue medida con regla milimetrada en el 10º espacio intercostal, a 3/4 partes -partiendo de la línea media del eje mayor del músculo *Longissimus dorsi*- , perpendicularmente a la superficie de la canal.

Se eligieron 11 animales para realizar el corte pistola y el desosado de este corte. Los criterios utilizados para dicha elección se basó en aquellos que superaran los 240 kg de canal caliente (4 animales del tratamiento 1, dado que este tipo de animales son destinados principalmente a cortes según el Dr. Marcelo Secco de FRITSA) y además en animales representativos de los diferentes tratamientos y genotipos (4 y 3 vacas del tratamiento 1 y 2, respectivamente).

Corte Pistola (PIST):

Dicho corte resultó de retirar el asado 3 costillas y el vacío del cuarto trasero.

3.7.2.2. Veinticuatro horas

Desosado de la Pistola:

Se realizó según las especificaciones comerciales para Reino Unido (UK) para: LOMO CON CADENA, BIFE ANGOSTO CON CORDON, CUADRIL CON TAPA TIPO "D", NALGA DE ADENTRO CON TAPA, NALGA DE AFUERA y BOLA DEL LOMO. Se utilizaron especificaciones estándar para: COLITA, TORTUGA y GARRON. Se registró también el peso de CARNES CHICAS, GRASA CON RECORTES y HUESOS resultante del proceso de desosado.

pH:

Se midió el pH en el músculo *Longissimus dorsi*, a la altura de la 10ª costilla, a todas las canales, usando un pH-metro Orion modelo 230A.

3.8. VARIABLES CALCULADAS

3.8.1. Desbaste

Se definió como la diferencia entre el peso vivo en el campo y en el frigorífico en relación al peso vivo en el campo.

3.8.2. Rendimiento de la Canal (REND)

Se definió como la proporción del peso vivo que corresponde a la canal caliente.

3.8.3. Relación Trasero/media res (TMR)

Fue definida como el porcentaje del cuarto trasero respecto al total de la media res derecha.

3.8.4. Relación Pistola/media res (PMR)

Fue definida como el porcentaje del peso del corte pistola respecto al de la media res derecha.

3.8.5. Peso del "Rump and Loin" (R&L)

Correspondió al peso del juego de LOMO, BIFE y CUADRIL.

3.8.6. Peso de los seis Cortes estándar UK (SC)

Se calculó como la suma de los pesos de: LOMO, BIFE, CUADRIL, NALGA DE ADENTRO, NALGA DE AFUERA y BOLA DEL LOMO.

3.8.7. Relación "Rump and Loin"/media res (RLMR)

Se calculó como la proporción, en peso, de los tres cortes principales (LOMO, BIFE y CUADRIL) en el total de la media res derecha.

3.8.8. Relación Seis Cortes/media res (SCMR)

Se calculó como la proporción, en peso, de los seis cortes de la pistola (LOMO, BIFE, CUADRIL, NALGA DE ADENTRO, NALGA DE AFUERA y BOLA DEL LOMO) en el total de la media res derecha.

3.8.9. Relación Producto/Deshecho (P/D)

Correspondió al cociente entre los componentes cárnicos de la pistola (LOMO, BIFE, CUADRIL, NALGA DE ADENTRO, NALGA DE AFUERA, BOLA DEL LOMO, COLITA, TORTUGA, GARRON y CARNES CHICAS) y GRASA CON RECORTES y HUESOS.

3.8.10. Área del *Longissimus dorsi* cada 50 kg (AOB/50)

Se definió como la relación entre la superficie del músculo *Longissimus dorsi* cada 50 kg de carcasa enfriada.

3.8.11. Porcentaje de Carne de la Pistola (%C)

Se calculó como la proporción de los productos cárnicos de la pistola (LOMO, BIFE, CUADRIL, NALGA DE ADENTRO, NALGA DE AFUERA y BOLA DEL LOMO, COLITA, TORTUGA, GARRON y CARNES CHICAS) en relación al peso total de este corte.

3.8.12. Porcentaje de Grasa de la Pistola (%G)

Se calculó como la proporción que representó GRASA CON RECORTES con relación al peso total de la pistola.

3.8.13. Porcentaje de Hueso de la Pistola (%H)

Se calculó como la proporción que representaron los HUESOS con relación al peso total de la pistola.

3.8.14. Relación Carne:Hueso

Correspondió a la relación entre los productos cárnicos y HUESOS de la pistola.

3.8.15. Relación Carne:Grasa

Correspondió a la relación entre los productos cárnicos y GRASA CON RECORTES de la pistola.

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizaron como factores fijos el nivel de alimentación, el genotipo y la interacción entre ambos, como covariable peso inicial (por haber existido diferencia estadística entre ambos niveles de alimentación, tratamientos 1 y 2) y otras según la variable analizada.

Las correlaciones simples se calcularon por el método de Pearson para todas las variables a excepción de Conformación según INACUR que fue por el método de Spearman.

Se realizaron modelos de predicción (usando el procedimiento de Stepwise de SAS) para peso de la pistola, de los seis cortes, del Rump & Loin, y las relaciones de éstos con el peso de la media res derecha (PMR, SCMR, RLMR).

El análisis estadístico de todas las variables se realizó siguiendo un modelo lineal general (S.A.S.):

$$Y_{ijk} = u + T_i + G_j + (TG)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Registro de la k^{ma} vaca del i^{mo} nivel de alimentación y j^{mo} genotipo.

u = Media general.

T_i = Efecto fijo del i^{mo} nivel de alimentación ($i=1, 2$).

G_j = Efecto fijo del j^{mo} genotipo ($j=H, C$).

$(T \times G)_{ij}$ = Interacción entre el i^{mo} nivel de alimentación y el j^{mo} genotipo.

e_{ijk} = Término de error.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EVALUACIÓN FÍSICA Y ECONÓMICA

4.1.1. Resultados físicos

4.1.1.1. Tratamiento 1

El valor nutritivo del triticale ofrecido y rechazado al inicio del experimento se presenta en el Cuadro 21.

Cuadro 21 Valor nutritivo del triticale.

	Ofrecido	Rechazado
DMO	62.4	43.9
PC	9.8	5.8
FDA	31.6	37.9
FDN	63.7	78.8
Cenizas	.3	4.0

A partir de los registros de disponibilidad y estado fisiológico del forraje ofrecido a los animales del tratamiento 1 se identificaron tres periodos. En el periodo I se pastoreo el Potrero 1, en el II el rebrote de dicho potrero, mientras que en el III el Potrero 2. Cabe aclarar que en este último período la pastura se encontraba en estado de espigazón.

En el Cuadro 22 se presentan los registros de la pastura del tratamiento 1 (disponibilidad ofrecida, rechazada y desaparecida y contenido de materia seca). En el Cuadro 23 se presentan los kg MS/vaca/día ofrecidos, rechazados y desaparecidos de cada componente de la dieta y en el Cuadro 24 la contribución de cada componente de la dieta en kg MS/vaca/día y porcentaje respecto al total.

Cuadro 22 Características del forraje del tratamiento 1

	Período I	Período II	Período III	Promedio
	(P I)	(P II)	(P III)	
Nº días	40	39	59	
MS del ofrecido (%)	23.9	23.8	33.8	28.1
Ofrecido (kg MS/ha)	2373.6	1264.8	3300.6	2464.5
Rechazado (kg MS/ha)	1453.1	714.1	2384.5	1642.5
Desaparecido (kg MS/ha)	920.5	550.7	916.1	822.0

Cuadro 23 Promedio de disponibilidad ofrecida, rechazada y desaparecida para cada componente de la dieta del tratamiento 1 según período.

	P I	P II	P III	PROMEDIO
TRITICALE				
Ofrecido (kg MS/v/d)	14.15	15.53	17.39	15.93
Rechazo (kg MS/v/d)	8.96	8.72	12.42	10.37
Desaparecido (kg MS/v/d)	5.19	6.81	4.97	5.55
Utilización (%)	36.6	43.6	28.6	35.1
HENO				
Ofrecido (kg MS/v/d)	2.37	2.17	1.01	1.73
Rechazo (kg MS/v/d)	0.52	0.30	0.20	0.32
Desaparecido (kg MS/v/d)	1.85	1.87	0.81	1.41
GRANO HUMEDO DE MAIZ (GHM)				
Ofrecido (kg MS/v/d)	1.02	0	0	0.31
Rechazo (kg MS/v/d)	0.20	0	0	0.06
Desaparecido (kg MS/v/d)	0.82	0	0	0.25
TOTAL				
Ofrecido (kg MS/v/d)	17.54	17.70	18.44	17.97
Rechazo (kg MS/v/d)	9.68	9.02	12.62	10.75
Desaparecido (kg MS/v/d)	7.86	8.68	5.81	7.22
Desaparecido (%PV)	2.95	2.22	1.34	1.83

Cuadro 24 Composición promedio de la dieta del tratamiento 1 en kg MS/vaca/día y en porcentaje para cada periodo.

	P I		P II		P III		Promedio	
	kg MS	%	kg MS	%	kg MS	%	kg MS	%
Triticale	5.19	66.0	6.81	78.5	4.97	85.5	5.55	76.9
Heno	1.85	23.5	1.87	21.5	0.84	14.5	1.41	19.6
GHM	0.82	10.5	0	0	0	0	0.25	3.5
kg MS/v/d	7.86	100	8.68	100	5.81	100	7.22	100
% PV	2.95		2.22		1.36		1.83	
GD *	0.66		1.09		0.85		0.85	
EC *	11.91		7.96		6.84		8.47	

* Se considera la producción hasta el embarque de los animales, peso en el establecimiento (PF).

El consumo como % PV a lo largo del período de alimentación, se incrementa (Matulis et al., 1987 y Jones et al., 1981), pero en el presente estudio fue similar para los dos primeros períodos, disminuyendo notoriamente en el P III. En éste último, el consumo de heno y de triticale fue menor. La limitación del consumo probablemente estaría causada por el avanzado estado fisiológico del forraje (los animales consumían principalmente las espigas con grano lechoso a pastoso).

Las bajas ganancia de peso y eficiencia de conversión del alimento en el P I se debieron al período de acostumbramiento y a las malas condiciones del grano húmedo de maíz. Si se eliminan los primeros 12 días del experimento, la ganancia y la eficiencia de conversión mejoran a 1.02 kg/animal/día y 7.63 kg MS/kg carne, respectivamente.

En cuanto a la eficiencia de conversión se citan valores en el rango de 7 a 13 kg MS: kg Producto (Matulis *et al.*, 1987; Graham *et al.*, 1982 y Jones *et al.*, 1981). A lo largo del período de alimentación, diversos autores coinciden, que la eficiencia de conversión tiende a disminuir debido a que aumentan los requerimientos de mantenimiento y a que mayor parte de la ganancia es tejido adiposo (Jones *et al.*, 1981; Wooten *et al.*, 1979; Swingle *et al.*, 1979). Contrariamente a lo citado, en el presente trabajo la eficiencia de conversión tendió a mejorar durante el período de alimentación, mientras que la ganancia diaria refleja lo que sucede con el consumo.

El tratamiento 1 (Cuadro 25) tuvo como resultados físicos 118 kg de carne por animal y 190 kg por hectárea, con una carga total de 1.6.

Cuadro 25 Resultados físicos del tratamiento 1.

	P I	P II	P III	Promedio
Carne/animal (kg/a)				118.3
Carne/ha (kg/ha)	138.0	112.8	287.0	189.3
Carga inst. (a/ha)	156.6	72.2	164.4	
Carga Total (a/ha)				1.6

Supuesto: 30 animales fueron efectivamente vendidos.

* Se considera la producción hasta el embarque de los animales, peso en establecimiento (PF).

4.1.1.2. Tratamiento 2

A continuación se presentan los resultados físicos del tratamiento 2 (Cuadro 26).

Cuadro 26 Resultados físicos del tratamiento 2.

	Promedio
Carne/animal (kg/a)	76
Carne/ha (kg/ha)	76
Carga Total (a/ha)	1

Supuesto: 10 animales fueron efectivamente vendidos.

* Se considera la producción hasta el embarque de los animales, peso en establecimiento (PF).

4.1.2. Resultados económicos

4.1.2.1. Tratamiento 1

En el Cuadro 27 se presentan los resultados económicos del tratamientos 1 (Apéndice 47).

Cuadro 27 Resultados económicos del tratamiento 1 (en U\$\$)

INGRESO BRUTO:	
Ventas *	8613.7
IB	8613.7
COSTOS:	
Compra animales	5742.0
Insumos	3797.6
Mano de obra	224.7
Tierra	235.0
Impuestos y Comisiones	618.0
Reparaciones y amortizaciones	658.2
COSTOS TOTALES	11275.5
MARGEN BRUTO:	-2661.8
Margen Bruto/ha	-141.6

Fuente: M.G.A.P., 1997 y FUCREA, 1997.

* kg en frigorífico.

Supuestos:

- 30 animales vendidos

- No incluye costos de semilla de pradera, ni encalado por considerarse que no fue aprovechado por estos animales.

El margen bruto negativo del tratamiento 1 se debe a que para producir 128 kg de carne/ha se precisaron 138 días y tasas de ganancia relativamente bajas (0.580 kg/día entre inicio de experimento y peso en frigorífico) si se considera el tipo de alimentación ofrecida (verdeo de invierno). Para lograr dicha ganancia se ofreció 15.9 kg MS/día de triticale (a pesar de que sólo se consumió 5.55 kg MS) cuyo costo fue 0.89 U\$\$ y el valor de los kg producidos por día 0.41 U\$. Es decir que el costo/kg producido (PB/kg producido) fue casi 115% mayor que el precio al que realmente se vendió (1.53 U\$\$ vs. 0.71 U\$). Por lo tanto el resultado económico desfavorable se debió a una alta relación insumo/producto (2.1), posiblemente ocasionado por un manejo del forraje inapropiado, ya que se comenzó a pastorear muy próximo al momento en que el triticale elonga los entrenudos, lo que prácticamente imposibilitó el rebrote. Por ende, una pastura que potencialmente podría producir hasta 7000 kg MS/ha llegó a sólo 4000 kg MS/ha en algunos momentos.

4.1.2.2. Tratamiento 2

En el Cuadro 28 se presentan los resultados económicos del tratamientos 2.

Cuadro 28 Resultados económicos del tratamiento 2 (U\$S)

INGRESO BRUTO:	
Ventas *	2544.8
IB	2544.8
COSTOS:	
Compra animales	1897.5
Tierra	125.0
Impuestos y Comisiones	146.1
COSTOS TOTALES	2168.6
MARGEN BRUTO:	376.2
Margen Bruto/ha	37.6

Fuente: M.G.A.P., 1997 y FUCREA, 1997.

* kg en frigorífico.

Supuestos:

- 10 animales vendidos

A pesar, de que la venta de estos animales fue antes de estar terminados el margen bruto fue positivo debido a la baja inversión de capital requerida.

4.2. ANIMALES

4.2.1. Comportamiento en Pastoreo

El tiempo de pastoreo y el de rumia (Cuadro 29) fueron afectados por la disponibilidad de triticale y por los kg desaparecidos por vaca de triticale y triticale más heno. Mientras que la actividad Otros no dependió de estos factores.

Cuadro 29 Coeficientes de regresión y nivel de significancia para cada factor con el tiempo de Pastoreo, Rumia y Otros (en minutos).

	Pastoreo	Rumia	Otros
Disponible/ha	-0.01(+)	0.01(+)	0.001(NS)
Triticale (kg MS/v/d)	34.5(**)	-34.2(**)	-0.35(NS)
Triticale + Heno (kg MS/v/d)	29.7(**)	-29.9(**)	0.26(NS)

NS: $p > 0.10$; + $p = 0.104$; * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.0001$.

Por cada kg de MS desaparecido por vaca de triticale o triticale más heno, el tiempo de pastoreo se incrementó en 34.5 y 29.7 minutos, respectivamente. En tanto, el tiempo de rumia disminuyó en similar proporción (-34.2 y -29.9 minutos, respectivamente). Por lo tanto, en un sistema de manejo controlado del pastoreo, se podría incrementar en 1 kg la MS desaparecida, extendiendo en, aproximadamente, media hora el horario de pastoreo.

El tiempo de pastoreo disminuye al incrementarse la disponibilidad por hectárea ($p = 0.1041$), aunque su efecto fue reducido, sólo 10 minutos menos de pastoreo por cada 1000 kg/ha adicionales. En tanto, el tiempo de rumia se comportó en forma inversa.

Para analizar por períodos de observación se dividió el B, en el cual existían grandes diferencias en la disponibilidad/ha de triticale (Cuadro 30).

Cuadro 30 Tiempo de cada actividad (minutos) y disponibilidad ofrecida (kg MS/ha) según período de observación.

	Período A	Período B		Período C	Nivel Significancia
Días	3	1	2	3	
Ofrecido	1850	3740	1458	592	
Pastoreo	289.5a	369.0b	363.0b	375.5b	*
Rumia	87.8c	12.0a	28.5b	4.0a	*
Otros	42.8	39.0	28.5	40.5	NS

NS: $p > 0.10$; * $p \leq 0.0001$

Al transcurrir el período experimental, el tiempo de pastoreo tendió a incrementarse, el de rumia a disminuir mientras que el de otras actividades se mantuvo prácticamente constante (Apéndice 48, 49, 50 y 51). Esto podría deberse al acostumbamiento a determinado horario de pastoreo.

Durante aproximadamente las dos primeras horas, luego de que los animales ingresaron al verdeo, la totalidad de las vacas permanecieron pastoreando (Apéndice 52).

4.2.2. Evaluaciones "in vivo"

4.2.2.1. Ganancia diaria y Peso final

La ganancia de peso fue mayor en el tratamiento 1 (0.823 kg/día) que en el 2 (0.471 kg/día). Lo que determinó mayores peso final de campo (PF) en los animales del tratamiento 1 (Cuadro 31). No existió efecto del genotipo ni de la interacción tratamiento por genotipo (T X G). El peso al inicio del engorde afectó el PF, siendo más pesados al final del experimento los animales que comenzaron con mayor peso.

Cuadro 31 Media corregida de peso inicial (PI), ganancia diaria (GD) y peso final (PF) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
PI (kg)	352	330	342	341	*	NS	NS	
GD (kg/d)	0.82	0.47	0.62	0.68	***	NS	NS	NS
PF (kg)	463	427	444	446	**	NS	NS	***

NS: $p > 0.10$; * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.0001$.

La evolución de la ganancia diaria y del peso del tratamiento 1 se presenta en los Apéndice 53. Los animales del tratamiento 1, al comienzo del experimento presentaron una pérdida de peso, que puede explicarse, por el acostumbamiento a la dieta de ese momento (triticale y grano húmedo de maíz), y/o a los efectos negativos de los hongos que se desarrollaron en el GHM.

Al inicio del experimento, entre el tratamiento 1 y el 2 existió una diferencia ($p < 0.10$) de 22 kg. Como el criterio de faena utilizado fue que todas las vacas del tratamiento 1 estuvieran "terminadas", la faena se realizó en primavera. Por lo tanto, las vacas del tratamiento 2 (Apéndice 54) pudieron aumentar de peso, debido al pico de producción de forraje de estos suelos primavero-estivales (Bemhaja *et al.*, 1996), reduciéndose la diferencia esperada entre ambos tratamientos.

Las ganancias logradas fueron similares a las reportadas por Habich *et al.* (1975) citados por Josifovich *et al.* (1990), que lograron aumentos de 0.670 a 1.080 kg/día/animal, concluyendo que aún en vacas viejas ha actuado el "crecimiento compensatorio". En cambio, los resultados mencionados por diversos autores (Matulis *et al.*, 1987; Miller *et al.*, 1987; Jones *et al.*, 1981; Swingle *et al.*, 1979) fueron superiores a los del presente trabajo, debido posiblemente, a que ofrecían dietas con alto proporción de concentrados.

Considerando que al finalizar el horario de pastoreo (7 horas en el triticale), el 70% de los animales se encontraba pastoreando (Apéndice 52) y que por cada hora de pastoreo efectivo desaparecerían 2 kg MS (Cuadro 31), es posible suponer que si el horario de pastoreo hubiera sido mayor, la GD se incrementaría. Si bien, no todo incremento en el horario de pastoreo se traduciría en un incremento del tiempo efectivo de pastoreo, ni la eficiencia de recolección del alimento se mantendría; el consumo extra, una vez cubiertas las necesidades de mantenimiento, sería destinado a ganancia de peso. Por lo tanto, es posible que la GD haya sido afectada por el reducido horario en de pastoreo (7 horas en el triticale) al no contar con suplementación en el encierro.

4.2.2.2. Desbaste

El desbaste promedio de todos los animales entre el último peso en el campo y en el frigorífico fue de 9%, a pesar de que la distancia al frigorífico fue menor a 30 km, y las horas de ayuno nocturno y el horario de pesada similares entre ambas pesadas.

4.2.2.3. Condición Corporal

La condición corporal final (Cuadro 32) fue mayor en el tratamiento 1 (6.6) que en el 2 (4.8). No existió efecto del genotipo ni de la interacción tratamiento x genotipo (T x G).

Cuadro 32 Media corregida de condición corporal final (CC final) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	1	2	H	C	T	G	TXG
CC Final	6.6	4.8	5.5	5.8	*	NS	NS

NS $p > 0.10$; * $p < 0.0001$.

Los animales del tratamiento 1, presentaron una evolución de peso prácticamente lineal, mientras que la condición corporal se asemeja más a una curva sigmoide (Apéndice 55). Esto posiblemente se deba a que la deposición de músculo es una función prioritaria, cuando vacas que han sufrido penurias alimenticias, son realimentadas (Wooten *et al.*, 1979), por lo tanto cuando los animales comienzan a aumentar de peso, la grasa depositada dependerá del excedente de energía disponible, una vez cubiertas las necesidades de mantenimiento y de crecimiento de los huesos y músculos (Berg *et al.*, 1978). En consecuencia, al inicio del experimento, se produjo un incremento de peso sin el consiguiente aumento de CC.

4.2.3. Evaluación Post-Mortem

4.2.3.1. Peso de la Canal y Rendimiento

El peso vivo en frigorífico (PVF), el de la canal (PCC) y el rendimiento de ésta (REND) fueron superiores en las vacas el tratamiento 1 (425 kg, 219 kg y 51.6%) frente a las del 2 (377 kg, 188 kg, 49.9% para cada característica, respectivamente). El genotipo y la interacción tratamiento x genotipo (T x G) no afectaron dichas variables. A su vez, aquellas vacas que iniciaron el experimento con mayores peso fueron superiores en PVF y PCC (Cuadro 33).

Cuadro 33 Media corregida de peso vivo en frigorífico (PVF), peso de la canal (PCC) y rendimiento (REND) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
PVF (kg)	425	377	399	403	**	NS	NS	
PCC (kg)	219	188	200	206	**	NS	NS	**
REND (%)	51.6	49.9	50.2	51.2	*	+	NS	NS

NS: $p > 0.15$; + : $p \leq 0.15$; * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.0001$.

El peso de la canal indica, la cantidad de carne desosada y el peso de los cortes, posibles obtener (Cuthbertson, 1975 y Kempster, 1992 citados por Marques, 1996).

A continuación se presenta una estratificación por peso de la canal según criterios comerciales del frigorífico en el momento de la faena (Cuadro 34). Las canales mayores a 240 kg son destinadas principalmente al desosado, mientras que las menores al abasto interno. Las canales más pesadas, además del diferente destino al que acceden, tienen la ventaja que reducen el trabajo y otros costos industriales por unidad de producto (Kempster, 1992 citado por Marques, 1996).

Cuadro 34 Media corregida de diferentes variables para estratos de peso de la canal y coeficientes de determinación entre cada variable y el peso de la canal.

	<200kg	200-220 kg	220-240 kg	>240 kg	Nivel Significancia	R ²
n	13	8	2	4		
PCC (kg)	185.6d	211.5c	229.1b	251.0a	***	
PF(kg)	414.3d	446.4c	485.8b	511.3a	***	0.93
REND(%)	50.0c	52.1ab	51.3b	53.3a	*	
CONF media *	C b	A a	A a	A a	**	
TERM	1.7c	2.1b	2.2b	2.8a	**	0.35
TRAS (kg)	47.0d	53.1c	56.8b	61.4a	***	0.97
TMR (%)	51.0	50.9	50.5	50.0	NS	
AOB(cm ²)	48.1d	56.3c	60.4b	68.1a	***	0.80
AOB/50 (cm ² /kg)	13.0	13.4	13.3	13.7	NS	
GPR (kg)	3.28c	4.07b	4.31b	5.85a	***	0.68
MGE (mm)	2.92c	5.0b	5.5b	9.25a	***	0.70

NS: $p > 0.10$; * $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.001$; *** $p \leq 0.0001$.

Letras diferentes entre columnas difieren significativamente con $P = < 0.10$.

* CONF media: corresponde al grado de Conformación del promedio del estrato.

R²: Coeficiente de determinación entre peso canal y diversas variables.

Al aumentar el peso del estrato se incrementó: el peso final de campo (PF), el grado de terminación (TERM), el peso del cuarto trasero (TRAS), el área del músculo *Longissimus dorsi* (AOB), el espesor de grasa subcutánea medida con ecógrafo (MGE) y el peso de las grasas pélvica y riñonada (GPR). Lo que corrobora los altos coeficientes de determinación existentes entre dichas variables y el peso de la canal.

El tejido adiposo (medido como TERM, GPR y MGE) fue similar ($p > 0.10$) entre los dos estratos de peso intermedios (200-220 y 220-240 kg). En cuanto a conformación (CONF), el estrato menor a 200 kg de canal fue el único diferente, presentando menor desarrollo en esta característica.

Los indicadores de eficiencia carnicera TMR y AOB/50 no presentaron un comportamiento definido frente al incremento del peso de los estratos. En tanto, el REND fue superior en los 3 estratos más pesados, comparados con el de canales inferiores a 200 kg.

Considerando que los factores que afectan el rendimiento de la canal (sexo, edad, tipo de alimentación suministrada, tiempo de traslado al frigorífico y entre la pesada y la faena según Geay, 1978 citado por Marques, 1996 y Alonso *et al.*, 1993) fueron iguales entre los

animales del tratamiento 1, es posible utilizar este indicador como una aproximación de eficiencia carnicera (com. pers. Ricardo Robaina, INAC).

Como ya fue mencionado, existió efecto del tratamiento en el REND (Cuadro 33), lo cual coincide con el menor rendimiento del estrato inferior a 200 kg (Cuadro 34), dado que todos los animales del tratamiento 2 pertenecen a dicho estrato de peso. Esto coincide con la bibliografía, la cual menciona que al aumentar el nivel de engrasamiento se incrementa el rendimiento (Arbiza y De Lucas, 1996) debido a que se deposita mayor cantidad de grasa en la canal, en relación a las partes que no la constituyen (Berg *et al.*, 1978, Jones *et al.*, 1981). Cabe aclarar que al aumentar el nivel de engrasamiento también se produce un incremento de las masas musculares. Además del nivel de engrasamiento, la diferencia entre ambos tratamientos se puede explicar por el tipo de dieta que recibió cada uno. Se han reportado disminuciones en el rendimiento de la canal (de hasta 3.8%) de animales alimentados con una dieta en base a forraje, en relación a los alimentados con concentrados (Preston *et al.*, 1969 citado por Berg *et al.*, 1978 y Zea *et al.*, 1990 citado por Alonso *et al.*, 1993). Aunque en el presente experimento las dietas fueron diferentes, se cumple que la tendencia a mejorar el rendimiento con el peso a la faena, aumenta cuando lo hace el nivel de nutrición (Zea *et al.*, 1990 citado por Alonso *et al.*, 1993).

Los rendimientos obtenidos por los animales del tratamiento 1 fueron inferiores a los reportados por diversos autores (Jones *et al.*, 1981, Graham *et al.*, 1982, Matulis *et al.*, 1987 y Wooten *et al.*, 1979), dicha diferencia se explica, básicamente, por la alimentación recibida (al menos 63% de la dieta como granos).

En animales donde se le suministró únicamente el 40% de la dieta como concentrados o que fueron alimentados durante un periodo corto de tiempo (0 y 14 días en base a una dieta con alto contenido de energía), los rendimientos obtenidos fueron similares a los del tratamiento 2 (51.7% para Wooten *et al.*, 1979 y 49.5% para Schnell *et al.*, 1997), pero cuando el periodo de alimentación fue más prolongado (28, 42 ó 56 días) los rendimientos se incrementaron (53.1, 52.4 y 52.6% para cada grupo respectivamente, Schnell *et al.*, 1997). El efecto del periodo de alimentación sobre el rendimiento se debe a que al inicio del engorde puede existir llenado del tracto gastro intestinal (Cranwell *et al.*, 1996; Faulkner *et al.*, 1989) lo que provocaría una reducción en el rendimiento. Müller *et al.* (1992), trabajando con vacas de razas carniceras, alimentadas con pasturas nativas subtropicales, reportan que los rendimientos entre 49 y 50%. Por lo tanto, es posible suponer, en base a los resultados mencionados, que vacas de refugio alimentadas con pasturas de baja calidad o durante un periodo de tiempo relativamente corto, presenten rendimientos de 49 a 50%. Mientras que si la dieta se compone de pasturas sembradas (de mejor calidad) ó niveles de concentrados no excesivamente altos (aproximadamente 40%) éste indicador aumentaría 1.5 a 2 puntos porcentuales; en tanto, con dietas más energéticas los incrementos serían de 4 a 10 puntos porcentuales.

El mayor REND ($p \leq 0.15$) de las cruza cebú sobre las Hereford (Cuadro 33) es atribuido, según algunos autores, a que la craza Brahman posee menor porcentaje de grasa riñonada a igual nivel de engrasamiento (Berg et al., 1978 citado por Alonso *et al.*, 1993) y a diferencias en el pesos del cuero, porcentajes inferiores de llenado y peso del tracto intestinal y peso superiores de la res (Carpenter, 1976).

4.2.3.2. Grasa

El espesor de grasa subcutánea y los pesos de grasa riñonada (GR) y de pélvica más riñonada (GPR) fueron superiores en los animales del tratamiento 1 (Cuadro 35) frente a los del 2. En tanto, el peso de GRASA CON RECORTES de la pistola (GCR) no fue afectada por el tratamiento. El genotipo y la interacción tratamiento x genotipo no afectaron ninguna de las variables consideradas. El peso al inicio del engorde (PI) afectó GR y MGE encontrándose que las vacas más pesados al inicio tuvieron más grasa en el momento de la faena.

Cuadro 35 Media corregida de peso de grasa riñonada (GR), pélvica más riñonada (GPR), GRASA CON RECORTES (GCR) y espesor de grasa subcutánea (MGE) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
GPR (kg)	4.3	3.1	3.5	3.9	**	NS	NS	
GR (kg)	3.7	2.9	3.2	3.5	*	NS	NS	***
MGE (mm)	5.3	3.2	3.7	4.8	*	NS	NS	**
GCR (kg)	5.2	3.9	4.1	5.1	NS	NS	NS	

NS: $p > 0.10$; * $p < 0.10$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Los animales del tratamiento 1 presentaron un incremento del 33% en GCR, 39% en GPR y 66% en MGE frente a los del 2. Al comparar aquellos animales que al final del período de engorde presentaron condición corporal menor a 7, frente a los de mayor condición corporal, ocurre algo similar (Cuadro 36). Los que en el momento de la faena presentaron mayor CC tuvieron 31% superior de MGE y 8.9% de GPR que los de condición corporal menor a 7.

Cuadro 36 Media de peso de grasa pélvica más riñonada (GPR) y espesor de grasa subcutánea (MGE) según estrato de CC final.

	CC<7	CC≥7	Incremento
n	18	19	
MGE (mm)	4.67a	6.12a	31.0%
GPR (kg)	4.17a	4.54b	8.9%

Letras diferentes entre estratos difieren significativamente ($p < 0.05$).

Estos resultados concuerdan con diversos autores (Callow, 1948 y Kempster, 1981 citados por Berg *et al.*, 1983 y con Robelin *et al.*, 1974 citados por Cabrero, 1991), que mencionan que al aumentar el nivel de engrasamiento aumenta en mayor proporción la grasa subcutánea, seguida por la interna y por último la intermuscular. Cabe aclarar, que GCR no estuvo constituida únicamente por grasa intermuscular sino también por grasa subcutánea.

El análisis se realizó, generalmente, utilizando espesor de grasa subcutánea medida con ecógrafo, debido a que los registros en frigorífico estuvieron distorsionados, pues en el proceso de cuereado se extrae grasa subcutánea. La correlación entre grasa subcutánea medida por ultrasonografía y en el frigorífico, tuvo un coeficiente de determinación alto ($R^2=0.71$) cuando se eliminaron aquellos valores afectados por el cuereado. En cambio si se consideraron todos los datos, el R^2 fue de 0.47.

Con 77% de probabilidad los animales se encuentran entre 3 y 15 mm de grasa subcutánea, que es un rango aceptable de cobertura de grasa (com. pers. Ricardo Robaina, INAC).

La terminación como indicador de la cobertura de grasa, tuvo una correlación baja ($r=0.60$) con grasa subcutánea medida con ultrasonografía, esto se debe a que el grado de terminación evalúa cantidad, distribución y hasta consistencia de la cobertura total de grasa de la canal, y no sólo espesor en un punto.

Dentro del rango de peso inicial trabajado no existió influencia de éste en el posterior grado de terminación (Cuadro 37).

Cuadro 37 Media corregida de diferentes variables según grados de TERMINACION (según sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR).

	1	2	3	Nivel de Significancia
n	4	27	6	
PI (kg)	328.0	348.0	358.2	NS
CC	5.0c	6.2b	7.0a	*
PCC (kg)	182.0c	211.6b	236.3a	**
CONF media *	C b	A a	N a	*
TRAS (kg)	45.9 c	53.0 b	57.9 a	*
GPR (kg)	2.94 c	3.93 b	5.43 a	**
MGE (mm)	2.0 c	4.7 b	7.8 a	**

NS $p > 0.10$; * $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.001$.

* CONF media: corresponde al grado de Conformación del promedio de cada grado de Terminación estrato.

La CC final estuvo asociada con el grado de terminación ($r = 0.69$, $p = 0.02$), por lo tanto, es posible utilizarla como predictor de éste. A su vez, diversos reportes, encuentran altas correlaciones entre la asignaciones subjetivas de nivel de engrasamiento (visuales y/o por palpación) y el contenido de grasa corporal (Houghton *et al.*, 1990), lo que se corrobora en el presente trabajo con altos coeficientes de correlación entre CC y MGE ($r = 0.63$, $p = 0.0001$), GPR ($r = 0.55$, $p = 0.0004$) y GR ($r = 0.56$, $p = 0.0003$).

Al incrementar el peso de la canal o del cuarto trasero aumenta el grado de Terminación, ya que con el aumento de peso existe un incremento en la deposición de grasa (GPR y MGE). Lo que coincide con Kempster *et al.* (1986) citado por Barriada (1994) quienes encontraron que el grado de terminación de la canal, valorado subjetivamente, tienden a aumentar a medida que lo hace el peso de faena.

Una manera de evaluar objetivamente el grado de terminación de una res es mediante la relación Carne: Grasa (C:G). A continuación (Cuadro 38), se presenta dicha relación para los componentes de la pistola.

Cuadro 38 Media corregida de la relación Carne:Grasa (C:G) de la pistola según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	1	2	H	C	T	G	TXG
C:G	6.7	7.0	7.3	6.3	NS	NS	NS

NS: $p > 0.10$.

Los factores considerados no afectaron ($p > 0.10$) la relación C:G, pero las tendencias coinciden con Shemeis *et al.* (1994a) que afirman que al faenar animales con mayor nivel de engrasamiento la relación tiende a disminuir.

Si bien el color de la grasa no fue medido, pudo observarse que la mayoría de los animales presentaron tonalidades amarillentas. Esto se explica debido a que los carotenos consumidos en la pastura no sufren cambios a través del rumen, y pequeñas cantidades son absorbidas en el intestino delgado donde son transportados y depositados en diversos tejidos tales como el hígado, glándulas adrenales y en particular el tejido adiposo. A su vez, las grasas amarillas tienden a ser aceitosas y menos firmes que las grasas blancas (Consigli, 1994).

4.2.3.3. Conformación

La conformación es un indicador de la relación carne:hueso. A continuación se presentan los resultados de esta relación para los componentes de la pistola (Cuadro 39).

Cuadro 39 Media corregida de la relación Carne:Hueso de la pistola (C:H) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	1	2	H	C	T	G	TXG
C:H	3.6	3.3	3.4	3.5	NS	NS	NS

NS: $p > 0.10$.

A pesar de no existir diferencia significativa, la tendencia indica que al mejorar el nivel de alimentación (tratamiento 1) existe una mejora en la C:H, por lo tanto sería posible mejorar la Conformación a través de un período de engorde lo que coincide con Shemeis *et al.* (1994b).

Al agrupar los animales según grado de Conformación (Cuadro 40) se encontró que fue afectado por el PI. Siendo mejor la Conformación en aquellos animales que comenzaron el experimento con mayor peso. Esto se debe a que la mayoría (seis de siete) de los animales que

obtuvieron grado C de Conformación pertenecían al tratamiento 2. Por lo tanto, el PI no es un determinante de la Conformación cuando los animales son "engordados", independientemente de la naturaleza del alimento (campo natural o triticale).

Cuadro 40 Media corregida de diferentes variables para los grados de Conformación (según Sistema de Clasificación y Tipificación de INACUR).

	N	A	C	Nivel de Significancia
n	5	25	7	
PI (kg)	361.2a	350.9a	325.7b	*
CC final	7.2a	6.4b	4.9c	****
PCC (kg)	235.2a	216.6b	181.0c	****
TRAS (kg)	58.0a	54.1b	45.7c	****
TMR (%)	50.6	50.6	51.1	NS
AOB (cm ²)	63.9a	56.8b	47.9c	**
AOB/50(cm ² /kg)	13.7	13.2	13.4	NS
TERM	2.4a	2.1a	1.6b	**
MGE (mm)	6.2a	5.5a	1.9b	***

NS $p > 0.10$; * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$; **** $p \leq 0.0001$.

Al aumentar el peso de la canal, del trasero y el área del *Longissimus dorsi* existió un aumento del grado de Conformación. Esto coincide con Kempster et al. (1982) citado por Cabrero (1991), quienes afirman que el aumento de peso conduce a una mejora en la conformación.

Los mismos autores mencionan que en la evaluación de la conformación, además del desarrollo muscular, se incluyen depósitos adiposos intermusculares y subcutáneos. Por lo tanto, las canales con mejor CONF pertenecieron a animales con mayor CC y que tendieron a presentar mayor cobertura de grasa (MGE) y grados de TERM (Cuadro 40).

4.2.3.4. pH

El pH fue afectado por el genotipo y no por el tratamiento ni la interacción tratamiento x genotipo (Cuadro 41).

Cuadro 41 Media corregida de pH según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	1	2	H	C	T	G	TXG
pH	5.43	5.49	5.40	5.51	NS	*	NS

NS $p > 0.10$; * $p \leq 0.10$.

Con una probabilidad de 97% todos los animales del experimento presentaron valores de pH inferiores a 5.8, valor por encima del cual aparecen cortes oscuros de baja aceptabilidad por los consumidores y que reducen el tiempo de conservación del producto (Tarrant, 1990 citado por Navajas *et al.*, 1996), por lo que el máximo pH aceptado por la Unión Europea y otros mercados compradores es de 5.9 (Navajas *et al.*, 1996).

Navajas *et al.* (1996) encontró valores promedio de pH de 5.81 en novillos y 5.67 en vacas, el porcentaje de rechazo por tal motivo fue 15% mayor en novillos que en vacas. A pesar de que se considera, generalmente, que las vacas presentan mayor incidencia de problemas por pH que los novillos (Brow *et al.*, 1990 y Dezeure-Wallays *et al.*, 1984 citado por Navajas *et al.*, 1996). Posiblemente la diferencia entre dichos reportes se deben a la CC de las vacas con que trabajaron, lo cual puede determinar una mayor predisposición al estrés prefaena (Navajas *et al.*, 1996).

Para algunos autores (Wheeles *et al.*, 1990, citado por Barriada, 1994), la raza no tiene un efecto considerable sobre el pH, y de existir se pueden atribuir al efecto del espesor de la grasa subcutánea. En cambio, Soares de Lima *et al.* (1997) afirma la existencia de efecto de la raza sobre el pH de la carne. En el presente trabajo no existió efecto de MGE al considerarla como covariable en el modelo. El efecto de la raza debe ser relativizado ya que los promedios de cada genotipo son inferiores al valor crítico de 5.8.

4.2.3.5. Área del *Longissimus dorsi*

Es un indicador de la cantidad de músculo de toda la canal (Arbiza *et al.*, 1996). Existen contradicciones entre autores en cuanto a la exactitud de estimar la proporción de músculo total. Para los animales del experimento, existió un coeficiente de correlación alto ($r=0.78$) entre área del ojo del bife (AOB) y el peso de los seis cortes de la pistola.

En el Cuadro 42 se presenta para cada tratamiento y genotipo el AOB y AOB/50.

Cuadro 42 Media corregida del área del *Longissimus dorsi* (cm²) y de la relación área del *Longissimus dorsi* cada 50 kg de canal fría (cm²/kg) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
AOB (cm ²)	58.2	48.6	55.0	51.0	**	NS	NS	*
AOB/50(cm ² /kg)	13.4	13.1	13.9	12.6	NS	**	NS	NS

NS p>0.10; * p<0.10; ** p<0.01.

El área del *Longissimus dorsi* fue mayor en el tratamiento 1 que en el 2 (58.2 y 48.6 cm² para cada tratamiento, respectivamente). El PI afectó el AOB, presentando mayores áreas aquellos animales que inicialmente eran más pesados. El genotipo y la interacción tratamiento x genotipo no afectaron dicha variable. Diversos autores coinciden en que al existir un período de mejor alimentación se incrementa el área de ojo del bife (Schnell *et al.*, 1997; Cranwell *et al.*, 1996; Shemeis *et al.*, 1994b; Matulis *et al.*, 1987; Miller *et al.*, 1987; Jones *et al.*, 1981 y Wooten *et al.*, 1979). Durante el período de subnutrición la reducción en el área de los músculos, es producto de a una disminución en el diámetro de las fibras musculares individuales y no a la destrucción de las mismas. Las pérdidas de tejido muscular, en animales adultos, son recuperadas rápidamente (Yeates, 1964).

En cuanto al efecto del genotipo sobre el AOB, no existe unanimidad entre los autores. Para Goonewardend *et al.* (1987) la raza ejerce un mayor efecto que la alimentación en el área del bife, en cambio Butter-Hogg *et al.* (1981) no detectaron un efecto importante de la raza sobre el AOB (citados por Barriada, 1995).

A su vez, la tasa de ganancia, para algunos autores, presenta una relación clara con el AOB (Sully *et al.*, 1982 citado por Barriada, 1994). En cambio otros (Goonewardene *et al.*, 1987 citado por Barriada, 1995), encontraron que el área del ojo del bife se encontraba más claramente relacionada con el peso de faena (r=0.56) y con el peso de la canal (r=0.68) que con las ganancias diarias (r=0.35). En el Cuadro 43 se presentan los coeficientes de correlación de AOB con GD, PF y PCC mencionados por Goonewardene *et al.* (1987) y los del presente trabajo.

Cuadro 43 Coeficientes de correlación entre área del *Longissimus dorsi* y ganancia diaria promedio (GD), peso vivo final (PF) y peso canal (PCC).

	AOB		Goonewardene et al. (1987)
	r	Significancia	r
GD	0.45	0.0052	0.35
PF	0.74	0.0001	0.56
PCC	0.80	0.0001	0.68

Los coeficientes de correlación indican que existe mayor asociación del área del ojo del bife con el peso final y el de la canal que con la ganancia diaria promedio.

El área del ojo del bife cada 50 kg de canal fría fue afectada únicamente por el genotipo, presentando mayores valores las vacas Hereford que las Cruzas (13.9 y 12.6 cm² cada genotipo, respectivamente). Algo similar reporta Lunt *et al.* (1993) citado por el Barriada (1995) que no detectaron diferencias importantes en el AOB entre razas, en cambio sí cuando se expresaba en función del peso de la canal. Según Goonewardend *et al.* (1987) el efecto de la raza sobre el AOB esta de acuerdo con la hipótesis de que el tamaño de un órgano o la proporción que representa respecto al cuerpo, está más controlado por la genética que por el ambiente (citado por Barriada, 1995).

4.2.3.6. Peso del Trasero y del corte Pistola.

El cuarto trasero y el corte pistola (Cuadro 44) fueron más pesados en el tratamiento 1 (54.6 y 47.1 kg para cada corte, respectivamente) que en el 2 (47.3 y 41.3 kg para cada corte, respectivamente). El genotipo y la interacción tratamiento x genotipo no afectaron dichas variables. A su vez, los animales con mayor peso al inicio del periodo de engorde presentaron mayor peso del trasero y de la pistola.

Cuadro 44 Media corregida de TRAS, TMR, PIST y PMR según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
TRAS (kg)	54.6	47.3	50.1	51.8	**	NS	NS	**
TMR(%)	50.6	51.2	50.8	50.9	NS	NS	NS	NS
PIST (kg)	47.1	41.3	43.6	44.8	*	NS	NS	*
PMR (%)	42.4	43.6	42.8	43.2	NS	NS	NS	NS

NS: $p > 0.10$; * $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.0001$.

El efecto del tratamiento sobre TRAS y PIST se debe al peso final que se obtuvo en ambos tratamientos, existiendo altos coeficientes de correlación de PF con TRAS y PIST ($r = 0.93$ y 0.97 , respectivamente).

TMR y PMR no fueron afectados por ninguno de los factores ni covariables considerados. Según Ricardo Robaina (com. pers.) los valores promedios fueron superiores a los considerados "buenos" (50 y 42% para TMR Y PMR, respectivamente), a pesar de que el experimento se realizó con animales de 8 dientes y que existe una disminución de la proporción de las regiones de mayor valor cuando el animal envejece o aumenta de peso y un

incremento de las de las de menor valor (Berg, 1983; Cabrero, 1991 y Andersen *et al.*, 1984 y Keane *et al.*, 1989, citados por Barriada, 1995).

Si bien, como ya fue expresado, no existió efecto de la alimentación (y por ende del peso de faena) en trasero/media res (TMR) y pistola/media res (PMR) las tendencias coinciden con los autores mencionados anteriormente (Cuadro 44).

Los porcentajes de cada componente de la pistola se presentan en el Cuadro 45.

Cuadro 45 Media corregida para los porcentajes de carne (%C), grasa (%G) y hueso (%H) de la pistola según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA		
	1	2	H	C	T	G	TXG
% C	69.3	68.1	69.0	68.3	NS	NS	NS
% G	10.7	10.1	9.4	11.4	NS	NS	NS
% H	19.4	21.1	20.6	19.9	NS	NS	NS

NS: $p > 0.10$.

Al mejorar el nivel de alimentación, aunque los resultados no fueron diferente estadísticamente, la tendencia fue a incrementarse el porcentaje de grasa y a disminuir el de hueso. En reportes que trabajaron en base al porcentajes de grasa y hueso de toda la canal, encontraron los mismos resultados al transcurrir los días de alimentación ó al incrementarse la CC a la faena (Shemeis *et al.*, 1994; Jones *et al.*, 1981).

El porcentaje de carne tendió a incrementarse en los animales del tratamiento 1, en tanto la bibliografía menciona que la proporción de carne disminuye cuando mejora el nivel de alimentación. Una posible explicación a este hecho, es que la diferencia entre ambos tratamientos, en términos del tipo de animal obtenido, no fue de tal magnitud como para que el porcentaje de carne sea diferente.

4.2.3.7. Cortes

A continuación (Cuadro 46) se presentan valores descriptivos para los productos del desosado de la pistola de vacas de descarte.

Cuadro 46 Promedio, desvío estándar y coeficiente de variación de los productos del desosado de la pistola.

	MEDIA	DESVIO	CV
CARNES:			
LOMO (kg)	1.67	0.26	0.16
BIFE (kg)	4.16	0.71	0.17
CUADRIL (kg)	4.03	0.74	0.18
Rump&Loin (kg)	9.86	1.62	0.16
RLMR (%)	9.13	0.55	0.06
NALGA ADENTRO (kg)	6.38	0.71	0.11
NALGA AFUERA (kg)	5.93	0.72	0.12
BOLA LOMO (kg)	3.84	0.39	0.10
Seis Cortes (kg)	26.01	3.27	0.13
SCMR (%)	24.18	0.87	0.04
COLITA (kg)	0.95	0.15	0.16
TORTUGA (kg)	1.43	0.22	0.15
GARRÓN (kg)	1.31	0.20	0.15
CARNES CHICAS (kg)	1.80	0.40	0.22
DESECHOS:			
GRASA CON RECORTES (kg)	5.15	1.36	0.26
HUESO (kg)	8.93	1.08	0.12
Pistola (kg)	45.55	5.48	0.12

El peso de los cortes (R&L, SC, LOMO, BIFE, CUADRIL, NALGA de ADENTRO, NALGA de AFUERA, BOLA del LOMO) fue superior en los animales del tratamiento 1 que en el del 2 (Cuadro 47). El PI afectó prácticamente todas estas variables (exceptuando BOLA del LOMO), presentando mayor peso de los cortes aquellos animales que comenzaron el experimento más pesados. El genotipo y la interacción tratamiento x genotipo sólo afectaron a NALGA de AFUERA.

Cuadro 47 Media corregida de R&L, RLMR, SC, SCMR, BIFE, LOMO, CUADRIL, NALGA de ADENTRO, NALGA de AFUERA y BOLA de LOMO según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
R&L (kg)	10.4	8.5	9.3	9.6	*	NS	NS	**
RLMR (%)	9.2	8.9	9.0	9.1	NS	NS	NS	NS
SC (kg)	27.2	23.0	24.8	25.5	**	NS	NS	**
SCMR (%)	24.3	24.2	24.2	24.3	NS	NS	NS	NS
LOMO (kg)	1.77	1.42	1.55	1.64	*	NS	NS	**
BIFE (kg)	4.32	3.47	3.79	4.00	*	NS	NS	*
CUADRIL (kg)	4.26	3.64	3.97	3.93	*	NS	NS	**
NALGA AD. (kg)	6.60	5.85	6.14	6.31	+	NS	NS	*
NALGA AF. (kg)	6.21	5.16	5.51	5.86	*	*	*	**
BOLA LOMO (kg)	4.06	3.49	3.82	3.73	*	NS	NS	NS

NS $p > 0.15$; + $p \leq 0.15$; * $p \leq 0.10$; ** $p \leq 0.01$.

Diversos autores mencionan el efecto de la alimentación en el peso de los músculos (Faulkner *et al.*, 1989; Graham *et al.*, 1982 y Vaz Martins, 1980 citado por Alonso *et al.*, 1993). Una parte del incremento del tejido muscular puede ser debido al aumento en el peso de la grasa intramuscular (Jhonson y Pryor, 1974 citado por Graham *et al.*, 1982), pero la mayoría es resultado de la hipertrofia de las fibras musculares (Graham *et al.*, 1982).

Los indicadores relativos (RLMR y SCMR) no fueron afectados por ninguno de los factores considerados.

Debido a que el peso mínimo de los cortes varía con cada mercado y negocio particular, se comparó el peso del BIFE y del LOMO con el mínimo aceptado en la cuota Hilton para novillos (según com. pers. Ricardo Robaina: LOMO 1.32 kg y BIFE 3.5 kg o 3.2 kg según si el destino es Reino Unido o Alemania). Para el LOMO, con un 99% de probabilidad los animales del tratamiento 1 superaron el peso mínimo de la cuota Hilton, en cambio para el tratamiento 2 la probabilidad fue 63%. En cuanto al BIFE, con un 98 ó 99.6% de probabilidad las vacas del tratamiento 1 superaron el mínimo para Hilton, según sea para Reino Unido ó Alemania, respectivamente. En tanto, los animales del tratamiento 2 no llegaron al mínimo para Reino Unido, mientras que con 71% de probabilidad si el destino es Alemania.

Cabe aclarar que, para la Industria Frigorífica, una vez superado los pesos mínimos de los cortes para cada negocio, es imprescindible mantener cierta homogeneidad, por lo que, los límites anteriormente descriptos se deben relativizar.

Los animales que llegaron al peso mínimo requerido en los cortes, fueron aquellos que alcanzaron determinado peso corporal, dependiente de cada biotipo e independientemente de si su dieta estuvo compuesta por triticale o campo natural.

La composición de la res expresada en kilogramos depende del peso de la misma, en tanto, expresada en porcentaje, principalmente, de su contenido de grasa (Cianzo, 1972 citado por Alonso *et al.*, 1993). Esto coincide con los coeficientes de correlación encontrados en el presente trabajo (Cuadro 48) entre las medidas de peso (PF) y de engrasamiento (MGE) con indicadores de cantidad y proporción de regiones valiosas.

Cuadro 48 Coeficientes de correlación para MGE y PF.

	MGE		PF	
	r	p	r	p
Trasero			0.93	0.0001
TMR	-0.29	0.09		
Pistola			0.97	0.0001
PMR	-0.61	0.05		
Seis Cortes			0.98	0.0001
SCMR	-0.66	0.03		

4.2.3.8. Relación Producto/Deshecho

La relación P/D de la pistola (Cuadro 49) fue superior en los animales del tratamiento 1 que en los del 2 (2.33 y 2.15 para cada tratamiento, respectivamente). El genotipo afectó dicho indicador ($p=0.11$), siendo mayor en las vacas Hereford que en las Cruzas (2.30 y 2.18, respectivamente). A su vez, los animales más pesados al inicio del engorde tendieron a presentar menor P/D ($p=0.13$). La interacción tratamiento x genotipo no afectó P/D.

Cuadro 49 Media corregida de la relación Producto/Deshecho (P/D) según tratamiento y genotipo.

	TRATAMIENTO		GENOTIPO		NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
	1	2	H	C	T	G	TXG	PI
P/D	2.33	2.15	2.30	2.18	*	+	NS	+

NS $p>0.15$; + $p\leq 0.15$; * $p\leq 0.10$.

Los animales del tratamiento 1 fueron 4.5% inferior en C:G pero 8.3% superior en C:H, por lo que su relación P:D fue superior a los del tratamiento 2.

4.2.4. Modelos de Predicción

La composición de la canal se intenta predecir a partir de parámetros que se puedan determinar fácilmente, como es el peso de la canal, el rendimiento, la conformación, el engrasamiento, el área del bife (Barriada, 1994). En la mayoría de los trabajos cuya finalidad es predecir la composición de la canal y la cantidad de carne producida se utiliza una combinación de varios estimadores a fin de ganar precisión (Kempster, 1986, y Priyanto *et al.*, 1993 citado por Barriada, 1994). Los parámetros más utilizados en predicciones de la composición de la canal (por el Sistema de Clasificación de canales USDA, 1989, o en las ecuaciones propuestas por Kempster, 1986), son sistemáticamente variables de peso canal y espesor de grasa subcutánea. La conformación y el área del bife se utilizan en algunos casos, en tanto que el rendimiento de la canal no se considera en ninguna de las ecuaciones (Barriada, 1994).

Esto se corrobora en las ecuaciones de predicción de O'Mara *et al.* (1996), que estima el porcentaje de tejido magro (tejido libre de grasa/peso media res menos peso hueso, grasa pélvica, riñonada y corazón y tendones) en función del peso de la carcasa caliente, espesor de grasa subcutánea y "musculatura" de la carcasa. En tanto, Johnson *et al.* (1997) predijeron el porcentaje de la media res que fue removido como cortes musculares con no más de 1.3 cm de grasa externa utilizando peso de carcasa caliente, área del *Longissimus dorsi* y marbling.

Con la salvedad del limitado número de animales trabajados, a continuación se presentan ecuaciones de predicción de cantidad y proporción de carne para vacas de refugio alimentadas con pasturas.

4.2.4.1. Ecuaciones de regresión para cantidad de carne.

Cuadro 50 Ecuaciones para predecir el peso del corte pistola.

	R ²	Intercepto	PF	GP	CC	TERM
1	0.99	-12.79	0.06	8.89	1.51	
2	0.97	-7.19	0.10			1.66

Cuadro 51 Ecuaciones para predecir el peso de los seis cortes.

	R ²	Intercepto	PF	GP	CC
1	0.99	-2.45	0.05	4.63	0.82
2	0.96	-6.89	0.07		

Cuadro 52 Ecuaciones para predecir el peso de Rump & Loin .

	R ²	Intercepto	PF	TRAS	PIST	GPR
1	0.918	-2.71		0.23		
2	0.969	-3.43			0.29	
3	0.942	-3.85	0.03			0.34

4.2.4.2. Ecuaciones de regresión para indicadores de rendimiento cárnico.

Cuadro 53 Ecuaciones para predecir la relación pistola media res.

	R ²	Intercepto	PF	PMRD	GP	DEL	TERM
1	0.85	0.50			0.07	-0.002	
2	0.80	0.52		-0.001	0.08		
3	0.94	0.45	0.001	-0.003	0.06		0.012

Cuadro 54 Ecuaciones para predecir la relación seis cortes media res.

	R ²	Intercepto	MGE	GP	MERMA	PMR
1	0.79	23.03	-0.27	2.80	1.42	
2	0.83	0.27				56.01

Cuadro 55 Ecuaciones para predecir la relación Rump & Loin/ media res.

	R ²	Intercepto	PCC	DEL	PIST	MERMA
1	0.95	5.56	0.04	-0.22	0.13	0.66
2	0.83	6.89	0.08	-0.08		

4.3. CONSIDERACIONES FINALES

* El sistema de engorde intensivo tuvo mayor productividad, un resultado económico desfavorable, en tanto no fue modificada la eficiencia carnicera de las vacas, con excepción del rendimiento de la canal.

* Existió un período de acostumbramiento, aproximadamente 40 días, a partir del cual el tiempo de pastoreo fue máximo.

* Las canales más pesadas y Terminadas presentaron mejor Conformación evaluada subjetivamente (por el Sistema de Clasificación y Tipificación INACUR).

* La condición corporal resultó un buen indicador del grado de Terminación de la res ($r=0.70$, $p=0.02$).

* El genotipo afectó el rendimiento de la canal, AOB/50 y pH.

* Todas las vacas presentaron pH inferior a 5.9.

5. CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó el presente experimento se concluye que:

El engorde intensivo de vacas de descarte aumenta la productividad, no mejora la eficiencia carnicera (a excepción del rendimiento de la canal), en tanto el resultado económico depende, entre otros factores, de un adecuado manejo del pastoreo.

6. RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar físicamente dos sistemas de engorde de vacas de descarte y caracterizar las canales y sus cortes. Se utilizaron 37 vacas Hereford (H) y Hereford x Cebú (C), de las cuales veintiocho (peso inicial, 352 kg) fueron engordadas durante 138 días con pastoreo de triticale (*Triticale secale*) y heno de moha (*Setaria italica*) (T1) y las nueve restantes (330 kg) en campo natural de Areniscas (T2). Cada 12 días se determinó peso vivo y condición corporal (CC) (escala de 1-8), y previo a la faena grasa subcutánea por ultrasonografía (MGE). Luego de la faena se registraron los pesos de: canal (PCC), trasero, pistola (PIST), cortes de la pistola y grasa interna (GPR). A su vez, se tomó el área del *Longissimus dorsi* (AOB), la cobertura de grasa y el pH. El análisis estadístico se realizó con un modelo lineal, utilizando como factores fijos nivel de alimentación, genotipo y la interacción alimentación x genotipo y como covariable peso inicial y otras según la variable analizada. Las correlaciones simples se calcularon por el método de Pearson y de Spearman. Las vacas del T1 presentaron mayor ganancia diaria (0.82 vs. 0.47 kg/día; $p \leq 0.0001$), peso final (463 vs. 427 kg; $p \leq 0.01$), CC final (6.6 vs. 4.8; $p \leq 0.0001$), PCC (219 vs 188 kg; $p \leq 0.0001$), GPR (4.3 vs. 3.1; $p \leq 0.01$), MGE (5.3 vs. 3.2 mm; $p \leq 0.10$), AOB (58.2 vs. 48.6 cm²; $p \leq 0.01$), PIST (47.1 vs. 41.3 kg; $p \leq 0.01$), bife (4.32 vs. 3.47 kg; $p \leq 0.10$), lomo (1.77 vs. 1.42 kg; $p \leq 0.10$) y cuadril (4.26 vs. 3.64 kg; $p \leq 0.10$) que las del T2. Los indicadores de eficiencia carnicera (PIST/media res, AOB/50 kg canal fría y % carne, grasa y hueso de la pistola) no fueron afectados ($p < 0.10$) por el nivel de alimentación. En cambio el rendimiento de la canal y la relación producto:deshecho fueron superiores ($p \leq 0.01$) en T1 con respecto a T2 (51.6 vs. 49.9% y 2.33 vs. 2.15, respectivamente). El pH fue afectado ($p \leq 0.10$) sólo por el genotipo (H 5.40 vs. C 5.51). Se concluye que el peso de la canal y de sus cortes fue afectado por el nivel de alimentación, en tanto la distribución de estos parecería no modificarse en vacas adultas con las condiciones de alimentación utilizadas.

7. SUMMARY

The objective of the present experiment was to evaluate two cull cow fattening systems and characterize the carcasses and meat cut. A total of 37 Hereford (H) and Hereford x Cebu (C) cows were used, of which twenty-eight cows (initial weight, 352 kg) were fattened during 138 days on a Triticale (*Triticale secale*) pasture and supplemented with *Setaria italica* hay (T1), and the remaining nine cows (initial weight, 330 kg) grazed a Sandy soil native pasture (T2). Liveweight (LWT) and body condition score (BCS) (1-8 scale) were determined every 12 days and external fat (MGE) was determined by ultrasonography (Aloka 500) 24 hr before hauling. Weights of the hot carcass (HCW) in hind quarter, 8 rib pistola cut shank on (PIST), pistola cut and internal fat (KPF), rib eye area (REA), external fat and pH, were determined after slaughter. Statistical analyses were performed with a linear model, using nutritional level, genotype and nutritional level x genotype interaction as fixed effects and initial LWT or other variables, as covariables, depending on the variable under analysis. Simple correlations were calculated by Pearson and Spearman method. Results showed that the following values were greater in cows from T1 compared with cows from T2: LWT gain (0.82 vs. 0.47 kg/day; $p \leq 0.0001$), final LWT (463 vs. 427 kg; $p \leq 0.01$), final BCS (6.6 vs. 4.8; $p \leq 0.0001$), HCW (219 vs. 188 kg; $p \leq 0.0001$), KPF (4.3 vs. 3.1; $p \leq 0.01$), MGE (5.3 vs. 3.2 mm; $p \leq 0.10$), REA (58.2 vs. 48.6 cm²; $p \leq 0.01$), PIST (47.1 vs. 41.3 kg; $p \leq 0.01$), striploin (4.32 vs. 3.47 kg; $p \leq 0.10$), tenderloin (1.77 vs. 1.42 kg; $p \leq 0.10$) and rump (4.26 vs. 3.64 kg; $p \leq 0.10$) from T2. Efficiency indicators (PIST/beef side, REA/50 kg chilled carcass and % meat, fat and bone in the pistola cut) were not affected ($p < 0.10$) by nutritional level. Carcass yield and product:waste ratio were higher ($p \leq 0.01$) in T1 cows than in T2 cows (51.6 vs. 49.9% and 2.33 vs. 2.15, respectively) and the pH was affected ($p \leq 0.10$) only by genotype (H 5.40 vs. C 5.51). It is concluded that level of nutrition affected the weight of the hot carcass and its meat cuts, but their proportion in the whole carcass of adult cows was not modified by the feeding conditions.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, F.; CAMPON, G.; COLUCCI, L. 1993. Algunos factores que afectan el rendimiento de la carne vacuna. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 112 p.
2. AMEGLIO, M. A. 1994. Panorama y mercados de la carne en el exterior. Revista de la Asociación Rural del Uruguay. 122 (1): 6-10.
3. ARBIZA AGUIRRE, S, I.; DE LUCAS TRON, J. 1996. Producción de Carne Ovina. México. Editores Mexicanos Unidos S.A. 167 p.
4. Banco Central del Uruguay diciembre 1996. Boletín estadístico N°193.
5. Banco Central del Uruguay diciembre 1997. Boletín estadístico N°205.
6. BARRIADA ALVAREZ, M. 1994. Variables que determinan la calidad de la canal y de la carne en vacuno. Bovis N° 41: 95-111.
7. BARRIADA ALVAREZ, M. 1995. Efecto del manejo postdestete y pesode sacrificio en las características de la canal y calidad de la carne de terneros de la raza Asturiana de los Valles. Tesis Doctoral. Asturias. Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria. pp. 25-36.
8. BELERATI, D. 1997. Nuevos Mercados Externos. Revista del Plan Agropecuario. N°71: 43-45.
9. BEMHAJA, M.; OLMOS, F. 1996. Producción de pasturas en suelos arenosos. *In*: Producción y manejo de pasturas. INIA Tacuarembó. Serie Técnica N° 80. pp: 221-229.
10. BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. 1978. Nuevos conceptos sobre Desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza, Acribia. pp 30-92.
11. BERG, R. T.; WALTERS, J. E. 1983. Producción de Carne Roja: Cambios y Desafíos. Journal of Animal Science 57 (ampli):
12.
13. BLASINA, E. 1995. Características y Funcionamiento del Sector Ganadero de Carnes. *In*: Ciencias Sociales III Sección de Lecturas. Montevideo. Facultad de Agronomía. V.1, pp:63-82.

14. CABRERO, M. 1991. La estructura y la composición de la canal como determinantes de su calidad. Bovis N°38: 9-37.
15. CANEPA, G. A. 1994. Industrialización y comercialización de nuestras carnes. Revista de la Asociación Rural del Uruguay. 122 (1): 20-21.
16. COLE, H. H. 1964. Producción Animal. Zaragoza, Acribia. 840p.
17. COMISEC, 1992. Analisis del Sector de Carne Bovina. Estudios Técnicos Proyecto COMISEC/BID-UE-PNUD. Serie B N°12. 56p.
18. CONSIGLI, R. 1994. Influencia de la mandioca y otros subproductos agroindustriales en el cebo de terneros: parámetros productivos y calidad de canal y carne. Tesis MSc, Zaragoza, Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos, Instituto Agronómico Mediterraneo de Zaragoza. 255p
19. CRANWELL, C. D.; UNRUH, J. A.; BRETHOUR, J. R.; SIMMS, D. D.; CAMPBELL, R. E. 1996a. Influence of steroid implants and concentrate feeding on performance and carcass composition of cull beef cows. Journal of Animal Science. 1770-1776.
20. CRANWELL, C. D.; UNRUH, J. A.; BRETHOUR, J. R.; SIMMS, D. D. 1996b. Influence of steroid implants and concentrate feeding on carcass and longissimus muscle sensory and collagen characteristics of cull beef cows. Journal of Animal Science. 74: 1777-1783.
21. CHOUY, J. 1997. A las puertas del invierno. Revista El Pais Agropecuario. N° 26:34-36.
22. DELFINO, J. 1996. Estadística Mensual de Faena y Exportación diciembre 1996. pp:49-59.
23. ELIZONDO, E. 1997. La encrucijada de la industria de la carne. Plan Agropecuario. N° 73: 31-33.
24. ERREA, E.; NOZAR, G. 1995. MERCOSUR: Políticas Agrícolas e Integración Agropecuaria. Uruguay: Complejo de Carne Vacuna. Montevideo. ONU, Proyecto FAO-MERCOSUR. 76p.
25. ¿ES NEGOCIO la cría vacuna?. 1997 REVISTA EL PAIS AGROPECUARIO. 1997. N° 28:42-43.

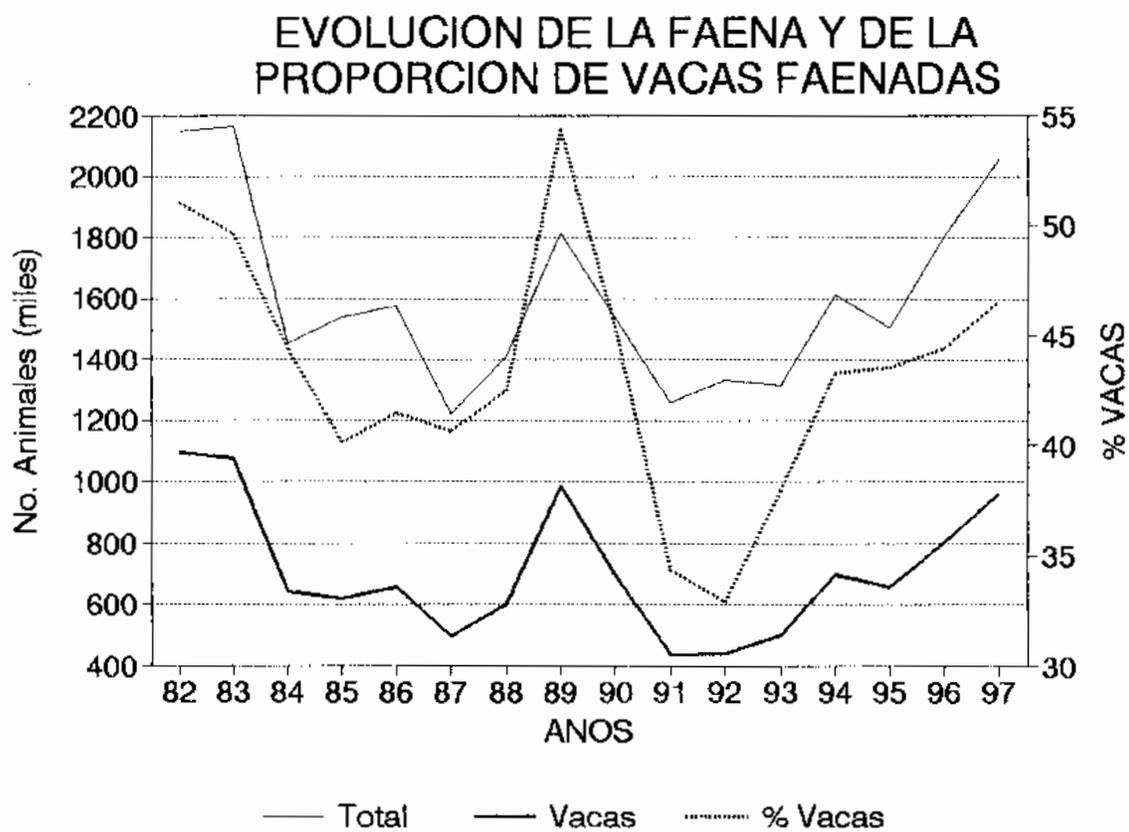
26. FAULKNER, D. B.; McKEITH, F. K.; BERGER, L. L.; KESLER, D. J.; PARRETT, D. F. 1989. Effect of testosterone propionate on performance and carcass characteristics of heifers and cows. *Journal of Animal Science*. 67: 1907
27. GALLART, M. V. 1996. Mercados de Carnes. Plan Agropecuario. N° 70. pp 14-15.
28. GRAHAM, W. C.; PRICE, M. A. 1982. Feedlot performance and carcass composition of cull cows of different ages. *Canadian Journal of Animal Science*. 62: 845-854.
29. HAMMOND, J. 1960. Carne; Producción y Tecnología. Buenos Aires, Presidencia de la Nación. 160p.
30. HAND, R.; CHALMERS, B. 1996. Finishing Cull Cows. Alberta Feedlot Management Guide. 1(19): 1-6.
31. HOUGHTON, P.; LEMENAGER, R.; MOSS, G.; HENDRIX, K. 1990. Prediction of postpartum beef cow body condition composition weight to height ratio and visual body condition score. *Journal of Animal Science*. 68: 1427.
32. INAC. 1982-1997. Estadísticas mensuales de faena y Exportación
33. IRIARTE, I. 1994. Perspectivas del Mercado Internacional de la Carne Vacuna. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*. 122 (1): 22-23.
34. IRIGOYEN, R. 1997. El cambio técnico y el comportamiento del sector agropocuario. *Revista del Plan Agropecuario*. N° 75: 20-24.
35. JONES, J. D. M.; MACLEOD, G. K. 1981. The feedlot performance and composition of young and mature cull Holstein cow. *Canadian Journal of Animal Science* 61: 593.
36. JONES, S. D. M. 1982. Performance and carcass characteristics of cull dairy cows given testosterone-estradiol implants. *Canadian Journal of Animal Science* 295-297.
37. JOSIFOVICH, J.; MADDOLONI, J.; LOUGHLIN, R.; RUIVAL, G.; FERRARI, M.; CASCARDO, A. 1997. Engorde de vacas de descarte. *Informe Técnico N° 242*. INTA Pergamino. 11p.
38. MARQUES, M. 1996. Crecimiento, características de la carcasa y cualidades de la carne de razas bovinas nacionales. Tesis Doctoral. Lisboa, Universidad Técnica de Lisboa, Facultad de Medicina Veterinaria. 345p.

39. MATULIS, R. J.; McKEITH, F. K.; FAULKNER, D. B.; BERGER, L. L.; GEORGE, P. 1987. Growth and carcass characteristics of cull cow after different times-on-feed. *Journal of Animal Science* 65: 669-674.
40. MILLER, M. F.; CROSS, H. R.; CROUSE, J. D.; JENKINS, T. G. 1987. Effect of feed energy intake on collagen characteristics and muscle quality of mature cows. *Meat Science* 21: 287-294.
41. MONTOSI, F. 1995. Comparative studies en the implications of condensed Tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Lolium* spp. swards for sheep performance. Tesis de Doctor of Philosophy. New Zealand, Massey University. 288p.
42. MÜLLER, L.; PEROBELLI, Z.; FEIJO, G. L. D.; GRASSI, C. 1992. Cull cow physiological maturity and its effects on carcass and meat quality. *In: International Congress of Meat Science and Tecnology (38 th, 1992) Clermont-Ferrand, Francia.* 2: 101-104.
43. NAVAJAS, E. A.; BURGEÑO, J. A.; ALDROVANDI, A.; GONZALEZ, G. E. 1996. Variación en pH postmortem en novillos y vacas Hereford; Resultados preliminares. *In: Congreso Uruguayo de Producción Animal.* Montevideo. pp 42-45.
44. O'MARA, F. M.; TATUM, J. D.; HILTON, G. G.; WILLIAMS, F. L. 1996. Clasificación of slaughter cows and their carcass according to yield differences. *Animal and Dairy Science. Annual Report, University Georgia.* pp: 1-7.
45. PAOLINO, C. 1995. La Central Cooperativa de Carnes del Uruguay: un desafío para el movimiento cooperativo. *In: Ciencias Sociales III Sección de Lecturas.* Montevideo. Facultad de Agronomía. V. 1, pp:152-178.
46. PEREZ ARRARTE, C. 1993. La Industria Frigorífica tras la reconversión productiva. Montevideo, Fundación de Cultura Universitaria, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Instituto de Economía. 211p.
47. PEYROU, J.; PREVE, J. 1996. Carne Vacuna: Situación actual y perspectivas. *Anuario de OPYPA 1997:* 35-52.
48. PEYROU, J.; PREVE, J.; LACA, H. R. 1997. Carne Vacuna: Situación actual y perspectivas. *Anuario de OPYPA 1997:* 43-64.
49. PICERNO, A. 1997. Informe sobre resultados de la encuesta pecuaria. *Anuario de OPYPA 1997:* 297-302.

50. PICERNO, A.; FELIX MENENDEZ, A. E. 1997. Carne Bovina: Análisis del proceso de comercialización en el período 1985-1996. Anuario de OPYPA 1997: 39-41.
51. FIGURINA, G. 1992. Ensilajes en predios lecheros. Uruguay, I.N.I.A. La Estanzuela. Serie técnica N° 29. 27p
52. PRICE, M. A.; BERG, R. T. 1981. On the consequences and economics of feeding grain ad libitum to culled beef cow. Canadian Journal of Animal Science 61: 105-111.
53. PRICE, M. A.; MAKARECHIAN, M. 1982. The influence of zeranol on feedlot performance and carcass traits of culled cows and heifers. Canadian Journal of Animal Science 62: 739-744.
54. SCAGLIA, G. 1997. Nutrición y Reproducción de la vaca de cría; Uso de la condición corporal. INIA Trinta y tres. Serie Técnica N°91. 16 p.
55. SCHENELL, T. D.; BELK, K. E.; TATUM, J. D.; MILLER, R. K.; SMITH, G. C. 1997. Performance, carcass, and palatability traits for cull cows fed high-energy concentrate diets for 0, 14, 28, 42, or 56 days. Journal of Animal Science. 75: 1195-1202.
56. SECTOR AGROPECUARIO. 1995-97. Precios de las haciendas en frigorífico. Revista de FUCREA. N°181-193.
57. SHEMEIS, A. R.; LIBORIUSSEN, T.; BECH ANDERSEN, B.; ABDALLAH, O. Y. 1994a. Offal components, body fat partition, carcass composition and carcass tissues distribution in Danish Friesian cull cow of different age and body condition. Livestock Production Science 40: 165-170.
58. SHEMEIS, A. R.; LIBORIUSSEN, T.; BECH ANDERSEN, B. 1994b. Change in carcass and meat quality traits of Danish Friesian cull cow with the increase of their age and body condition. Meat Science 37: 161-167.
59. SOARES DE LIMA, J. M.; XAVIER, J.E.; PITTALUGA, O.; DE MATTOS, D. 1997. Algunos factores que afectan la variación del pH postmortem en la carne vacuna. Revista Argentina de Producción Animal. 17(1): 337.
60. SWINGLE, R. S.; ROUBICEK, C. B.; WOOTEN, R. A.; MARCHELLO, J. A.; DRYDEN, F. D. 1979. Realimentation of cull range cows. I. Effect of final body condition and dietary energy level on rate, efficiency and composition of gains. Journal of Animal Science 48: 913-918.

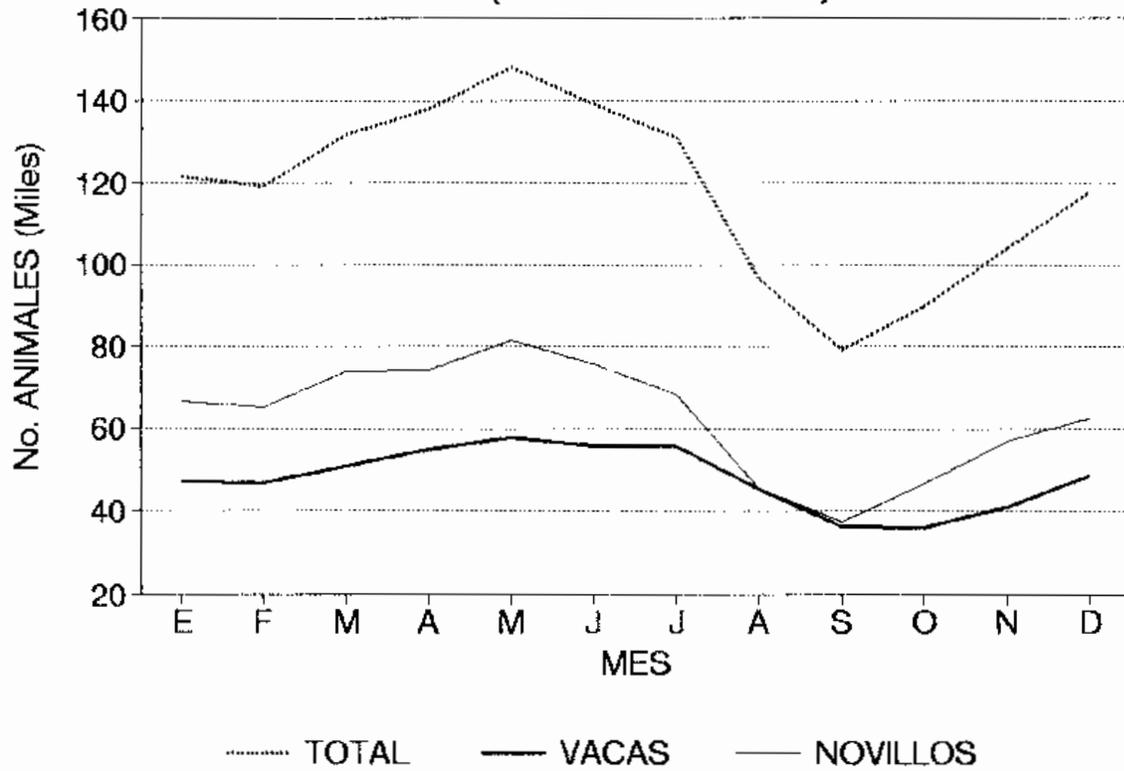
61. USO DE la tierra por departamento. El Observador. Anuario 97-98. pp 95.
62. YEATES, N. T. M. 1964. Starvation changes and subsequent recovery of adult beef muscle. *Journal of Animal Science* 267-272.
63. YEATES, N. T. M. 1967. Avances en Zootecnia. Zaragoza, Acribia. pp 403.
64. ZEA SALGUEIRO, J; DIAZ DIAZ, M. D. 1991. Influencia de los sistemas de producción sobre la calidad de la carne. *Bovis* N° 39: 29-42.
65. URUGUAY. MINISTERIO DE GANDERIA AGRICULTURA Y PESCA. 1997. Montevideo. Boletín de precios de productos, insumos, bienes de capital y servicios agropecuario.
66. URUGUAY. MINISTERIO DE GANDERIA AGRICULTURA Y PESCA. 1997. Montevideo. Comportamiento reproductivo de los rodeos de crias. Encuesta de médicos veterinarios.
67. URUGUAY. OPYPA. 1997. Los temas pendientes de la agenda agroindustrial uruguaya. *Anuario de OPYPA* 1997: 7-14.

9. APENDICES



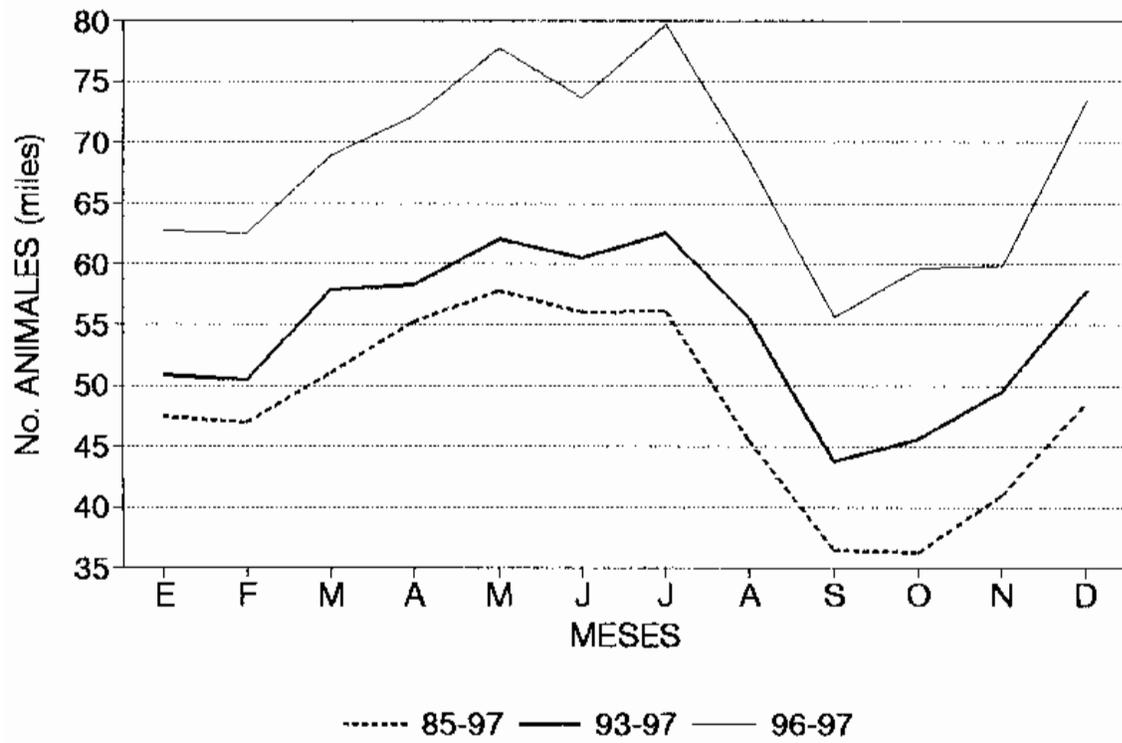
Fuente: INAC.

EVOLUCION MENSUAL DE LA FAENA (Promedio 85-97)



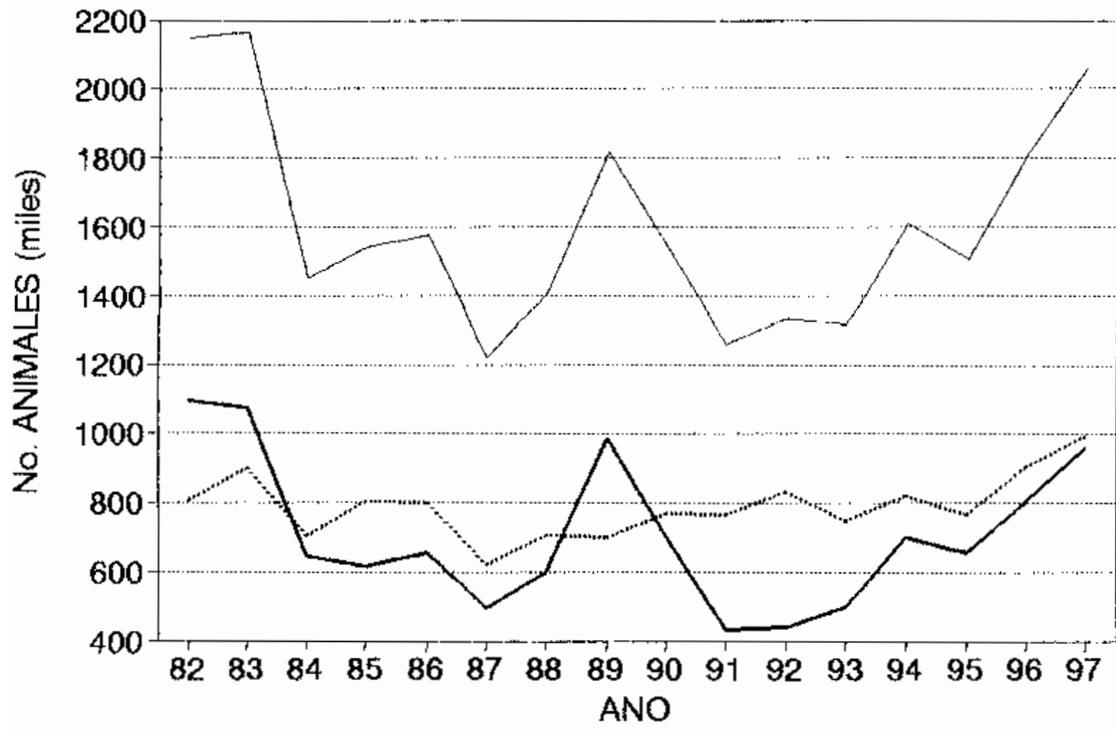
Fuente: INAC.

EVOLUCION MENSUAL DE LA FAENA TOTAL DE VACAS



Fuente: INAC.

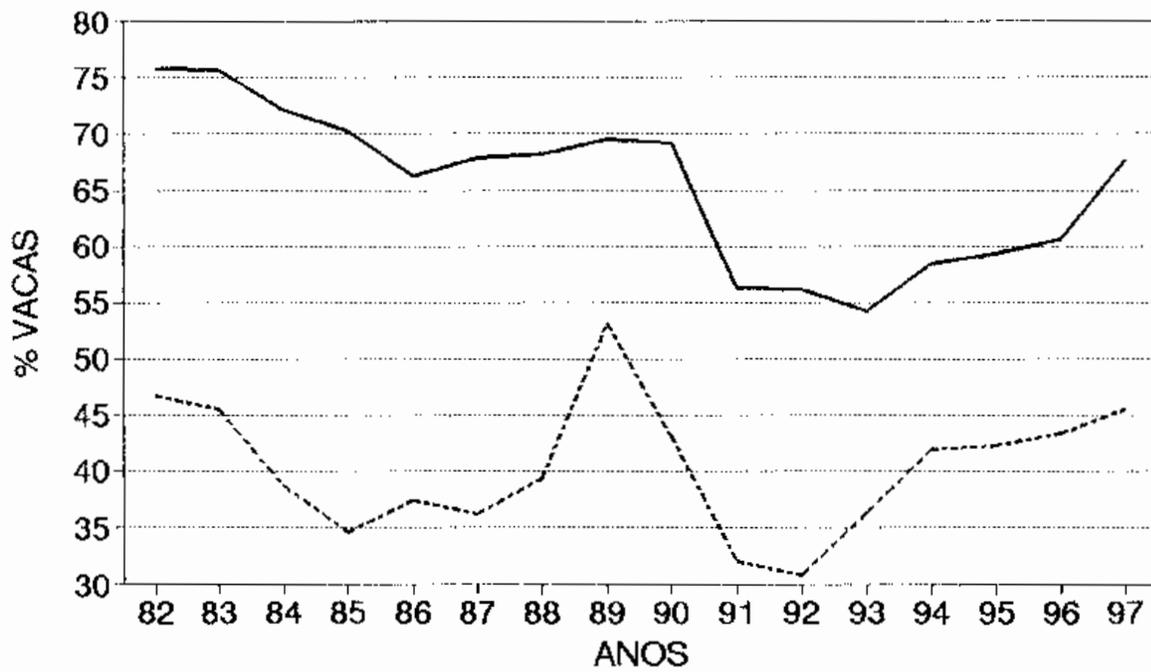
EVOLUCION DE LA FAENA TOTAL



— TOTAL — VACAS NOVILLOS

Fuente: INAC.

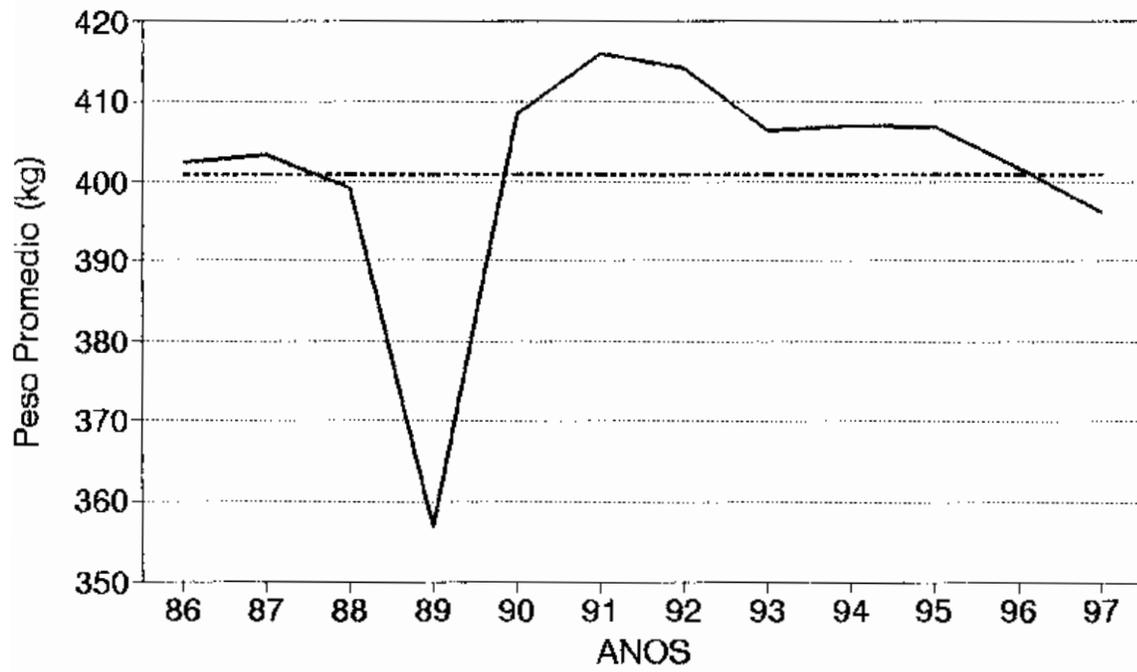
EVOLUCION DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN HABILITACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS



— Deptal o Precaria - - - - - Nacional

Fuente: INAC.

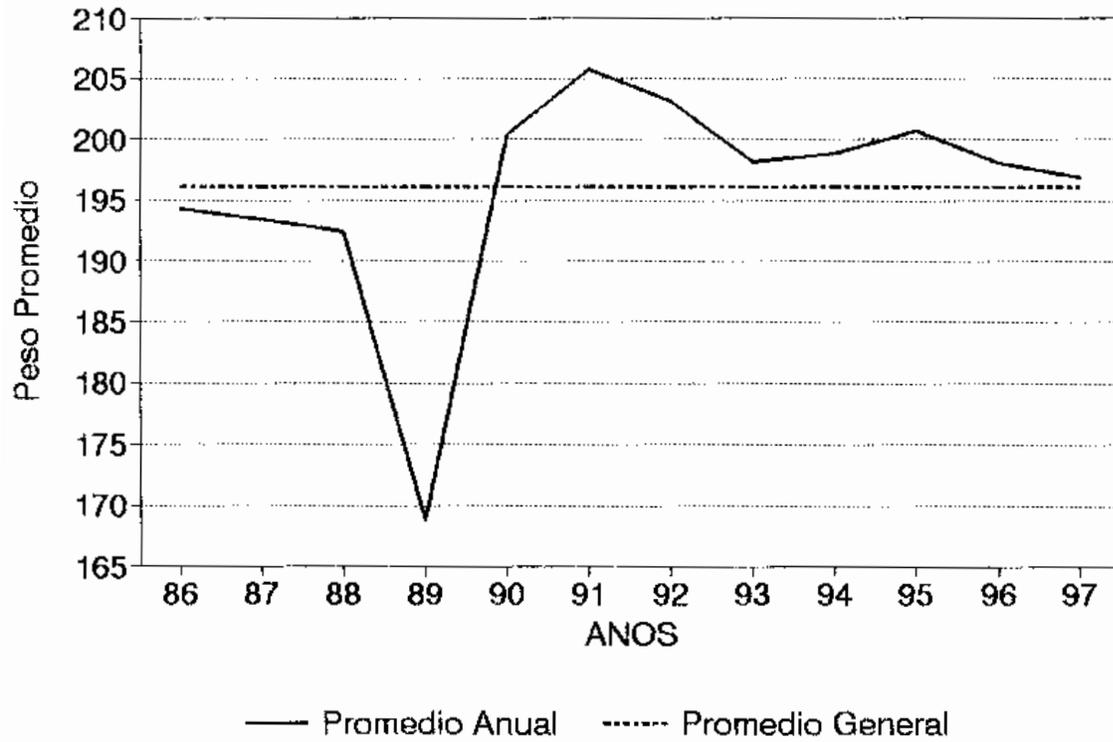
EVOLUCION DEL PESO EN PIE DE LAS VACAS FAENADAS SEGUN ANOS



— Promedio Anual Promedio General

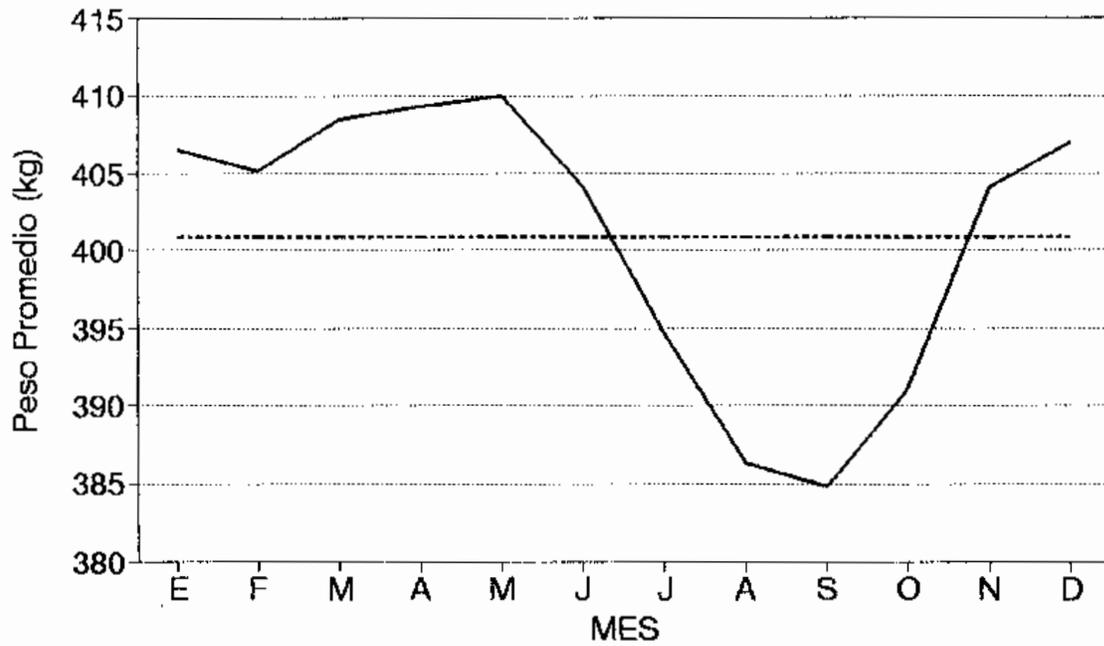
Fuente: INAC.

EVOLUCION DEL PESO DE LA CANAL DE VACAS SEGUN ANOS



Fuente: INAC.

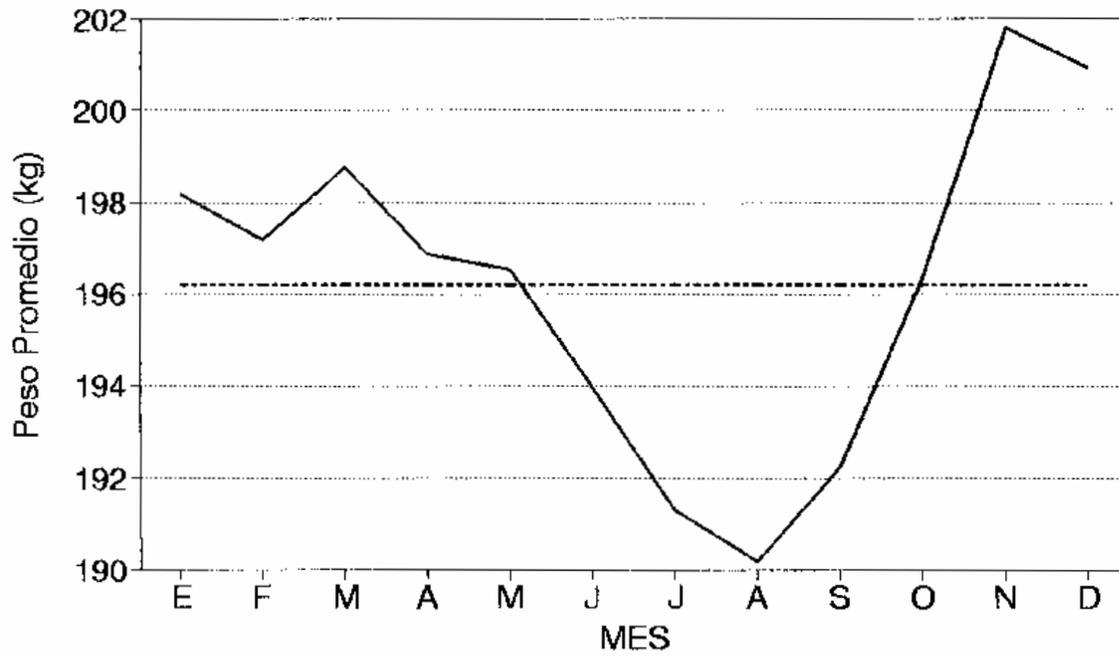
EVOLUCION DEL PESO EN PIE DE LAS VACAS FAENADAS SEGUN MES



— Promedio Mensual - - - - - Promedio General

Fuente: INAC.

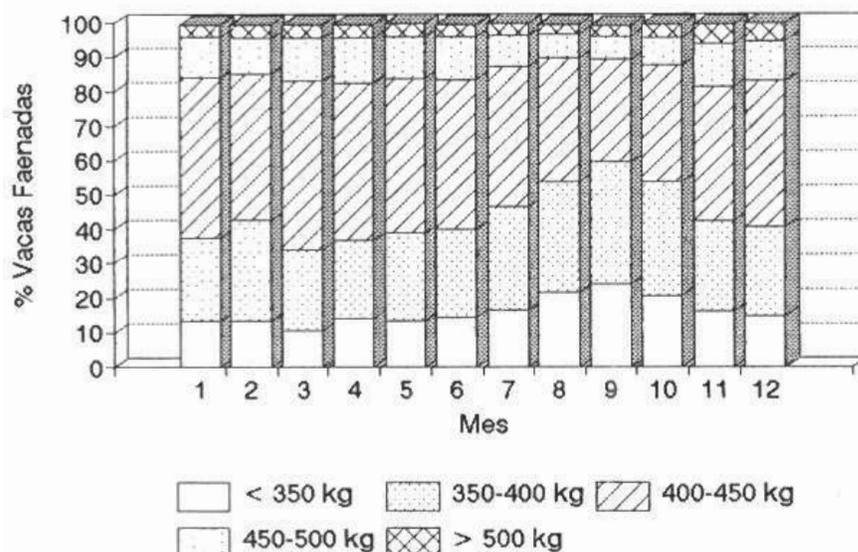
EVOLUCION DEL PESO DE LA CANAL DE VACAS SEGUN MES DE FAENA



— Promedio Mensual - - - - - Promedio General

Fuete: INAC.

**EVOLUCION DEL % DE VACAS FAENADAS
SEGUN PESO VIVO (Prom. 93-97)**

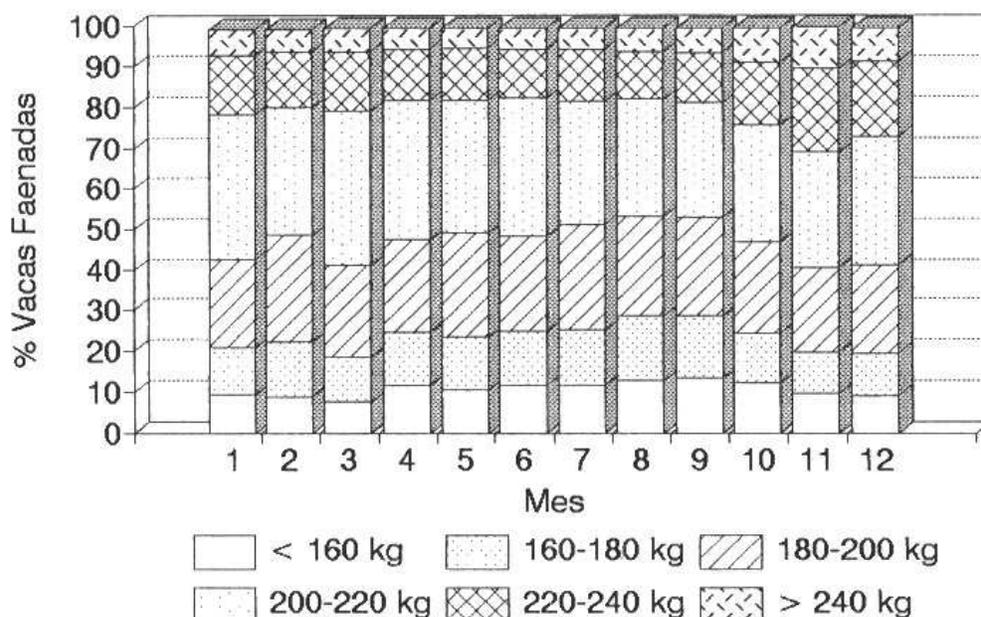


Fuente: INAC, sin publicar.

**NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-97) SEGUN
ESTRATO DE PESO EN PIE PARA CADA MES**

MES	< 350 kg		350-400 kg		400-450 kg		450-500 kg		> 500 kg	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	6798.6	13	12271.4	24	23799.4	47	23799.4	12	1914.0	4
2	6691.4	13	14857.6	29	21503.0	43	21503.0	11	1952.4	4
3	6167.2	11	13659.0	24	28387.8	49	28387.8	12	2392.0	4
4	8273.4	14	13128.8	23	26736.0	46	26736.0	13	2391.6	4
5	8319.6	13	15772.0	25	28011.6	45	28011.6	12	2457.4	4
6	8764.0	14	15541.6	26	26566.2	44	26566.2	12	2202.2	4
7	10210.8	16	18823.8	30	25520.4	41	25520.4	9	2099.8	3
8	11922.8	21	18048.2	33	19919.8	36	19919.8	7	1638.6	3
9	10488.2	24	15627.2	36	13056.2	30	13056.2	7	1407.2	3
10	9443.4	21	15144.4	33	15462.0	34	15462.0	8	1880.8	4
11	7987.8	16	13058.6	26	19518.2	39	19518.2	13	2710.8	5
12	8539.4	15	14922.0	26	24569.2	43	24569.2	12	2958.4	5

EVOLUCION DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN PESO CANAL (Prom. 93-97)

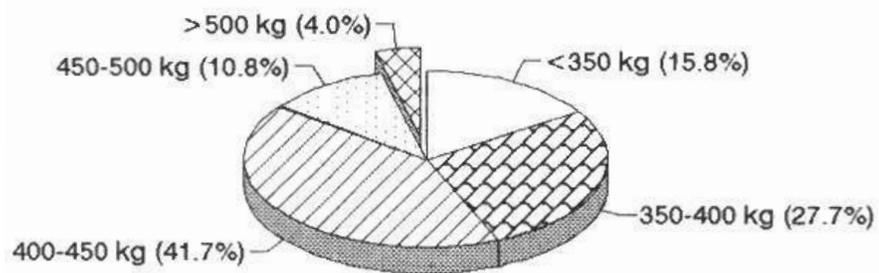


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-97) SEGUN ESTRATO DE PESO CANAL PARA CADA MES

MES	<160 kg		160-180 kg		180-200 kg		200-220 kg		220-240 kg		>240 kg	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	4684	9	6026	12	11149	22	18192	36	7520	15	3228	6
2	4429	9	6762	13	13449	27	15936	32	7008	14	2791	6
3	4411	8	6427	11	13085	23	22072	38	8460	15	3364	6
4	6635	11	7612	13	13303	23	20151	35	7416	13	3092	5
5	6585	11	7955	13	16113	26	20419	33	7989	13	2972	5
6	6915	11	8171	13	14277	24	20838	34	7303	12	3062	5
7	7146	11	8586	14	16415	26	18993	30	8099	13	3294	5
8	6961	13	8961	16	13741	25	16139	29	6509	12	3195	6
9	5741	13	6748	15	10712	25	12341	28	5436	12	2708	6
10	5521	12	5650	12	10373	23	13144	29	7057	15	3840	8
11	4721	10	5099	10	10315	21	14104	29	10202	21	5023	10
12	5276	9	6053	10	12630	22	18434	32	10696	19	4687	8

**PROPORCION DE LA FAENA DE VACAS
SEGUN PESO VIVO (Prom. 93-97)**

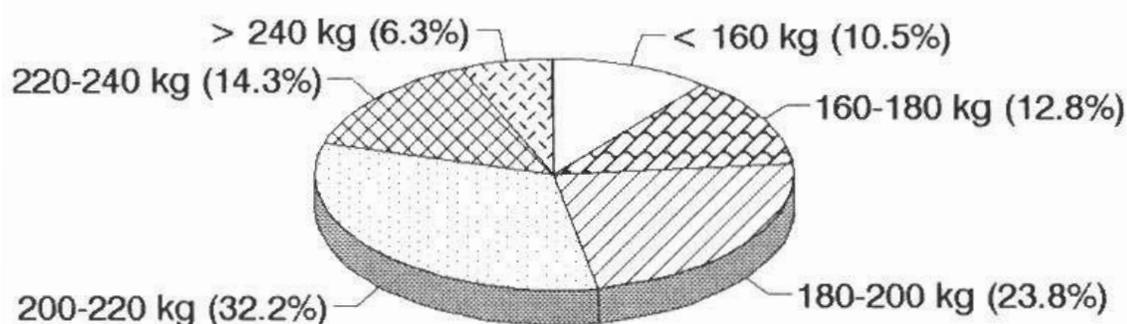


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE (Promedio 93-97) DE VACAS FAENADAS
SEGUN ESTRATO DE PESO EN PIE

<350 kg	350-400 kg	400-450 kg	450-500 kg	>500 kg
103606.6	180854.6	273049.8	70854.6	26005.2
15.8%	27.7%	41.7%	10.8%	4.0%

PROPORCION DE LA FAENA DE VACAS SEGUN PESO CANAL (Prom. 93-97)

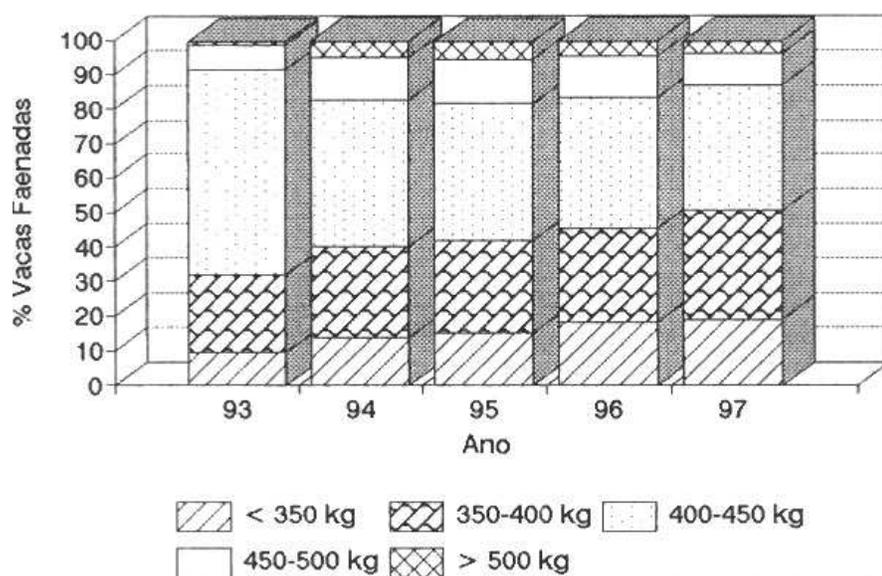


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE (Promedio 93-97) DE VACAS FAENADAS SEGUN ESTRATO DE PESO CANAL

< 160 kg	160-180 kg	180-200 kg	200-220 kg	220-240 kg	> 240 kg	> 240 kg
69025.4	84050.6	155562.2	210762	93634.2	41256.2	41256.2
10.5%	12.8%	23.8%	32.2%	14.3%	6.3%	6.3%

EVOLUCION ANUAL DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN PESO VIVO (Prom. 93-97)

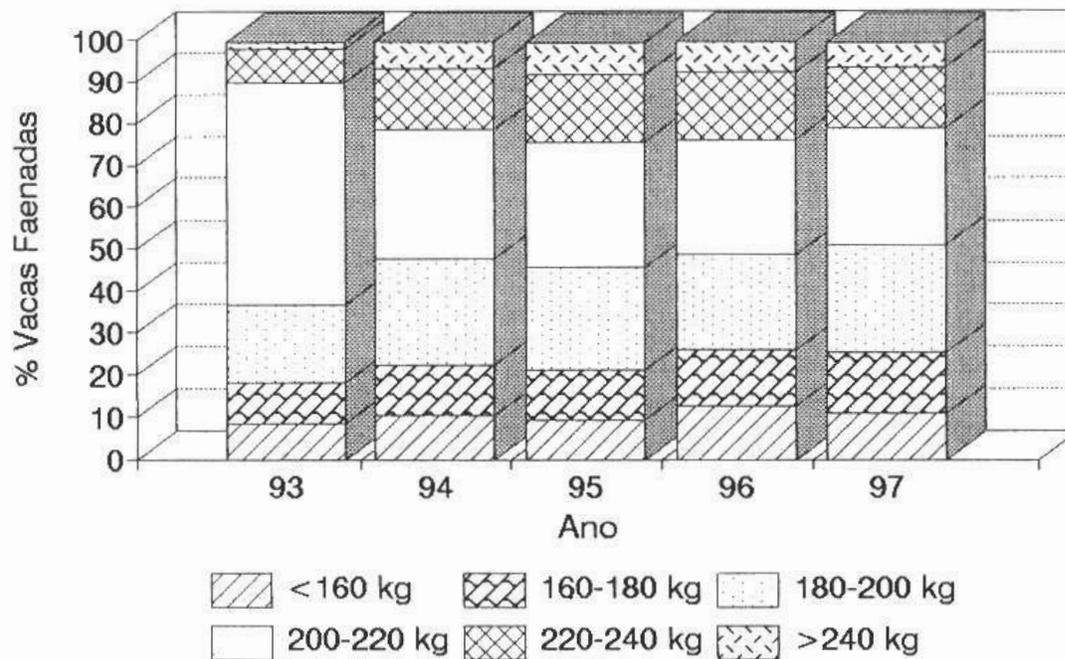


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS SEGUN ESTRATO DE PESO EN PE PARA CADA AÑO

	<350 kg		350-400 kg		400-450 kg		450-500 kg		>500 kg	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1993	40631	9	98873	23	257657	59	31312	7	5122	1
1994	84818	14	165763	27	265270	43	75663	12	29528	5
1995	88529	15	157481	27	235183	40	76659	13	29877	5
1996	134565	18	200132	27	282391	38	88015	12	33241	5
1997	169490	19	282024	32	324748	36	82624	9	32258	4
Promedio	103607	16	180855	28	273050	42	70855	11	26005	4

EVOLUCION ANUAL DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN PESO CANAL (Prom. 93-97)

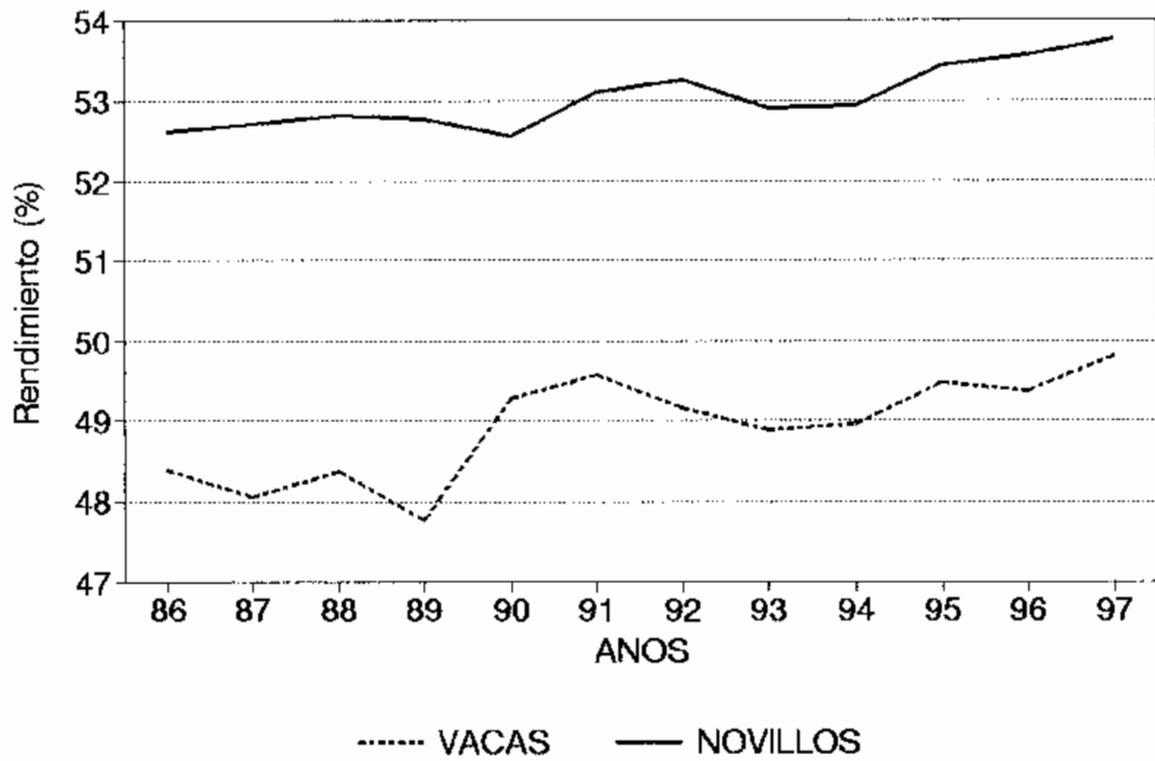


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-97) SEGUN ESTRATO DE PESO DE CANAL PARA CADA MES

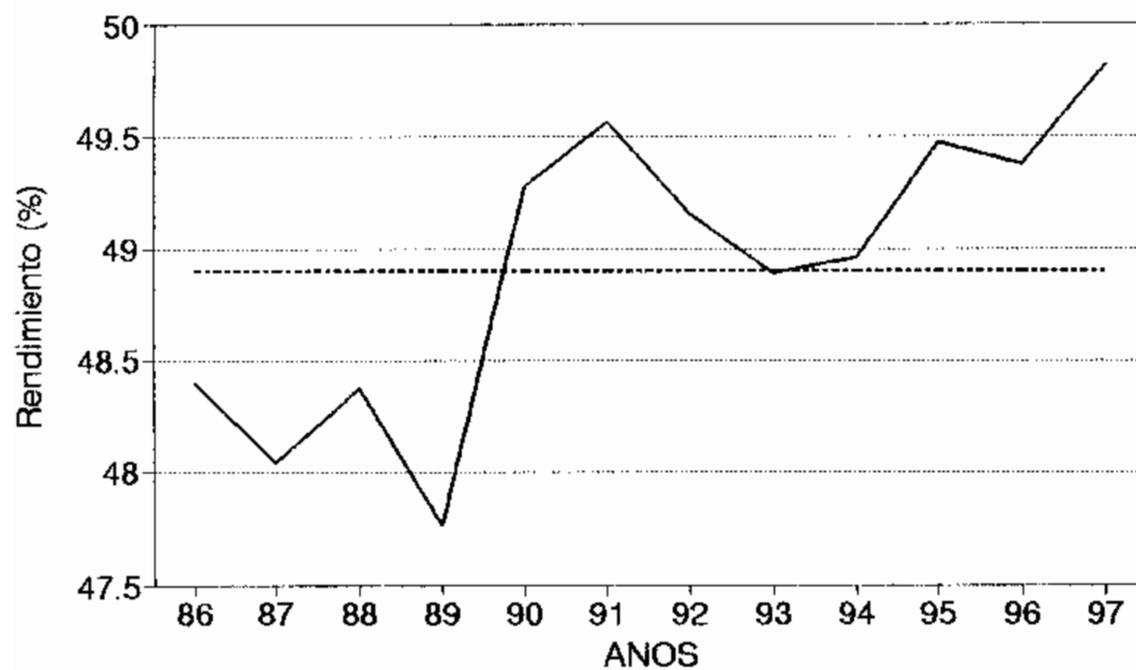
	<160 kg		160-180 kg		180-200 kg		200-220 kg		220-240 kg		>240 kg	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
93	36685	8	42735	10	80348	19	230490	53	34782	8	8554	2
94	63408	10	76088	12	156787	25	192512	31	90340	15	41907	7
95	54946	9	71178	12	143969	24	176947	30	95078	16	45611	8
96	92748	13	98803	13	167217	23	204520	28	118354	16	56702	8
97	97340	11	131449	15	229490	26	249341	28	129917	15	53607	6
Promedio	69025	11	84051	13	155562	24	210762	32	93694	14	41276	6

EVOLUCION DEL % DE RENDIMIENTO DE LA CANAL DE VACAS Y NOVILLOS SEGUN ANOS



Fuete: INAC.

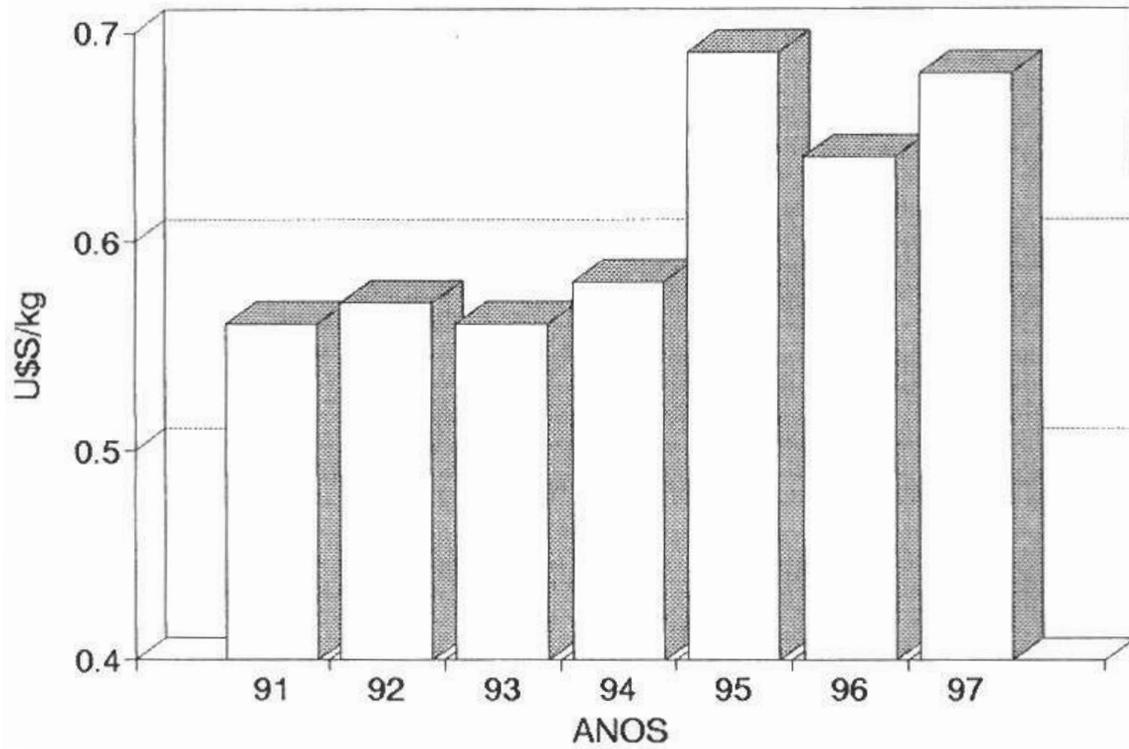
EVOLUCION DEL % DE RENDIMIENTO DE LA CANAL DE VACAS SEGUN ANOS



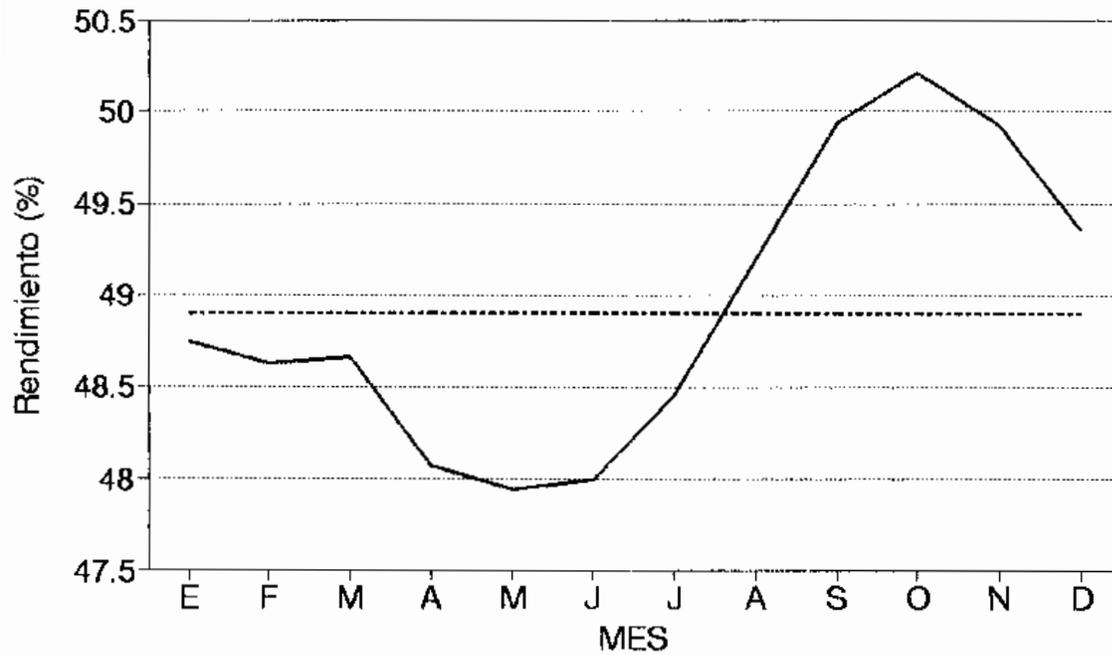
— % Rendimiento - - - - - Promedio (86-97)

Fuente: INAC.

EVOLUCION DEL PRECIO DE LA VACA GORDA
kg EN PIE PUESTO EN PLANTA. Fuente: ACG



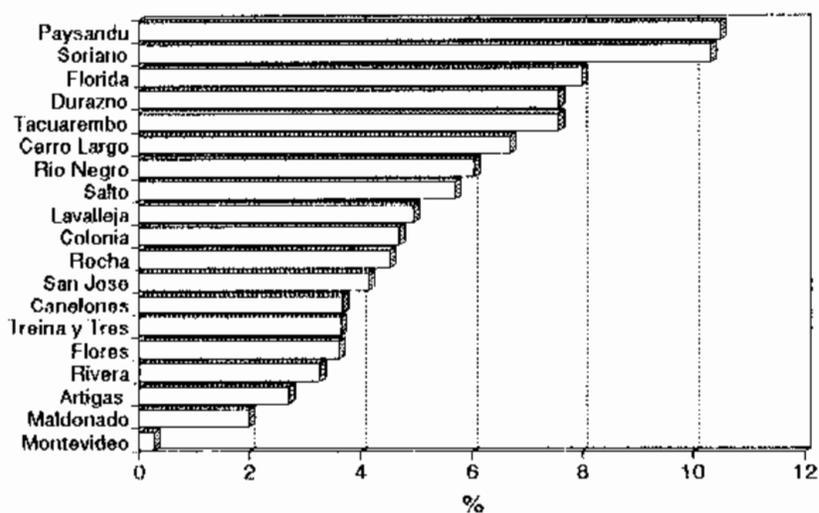
EVOLUCION DEL % DE RENDIMIENTO DE LA CANAL DE VACAS SEGUN MES



— % Rendimiento - - - - - Promedio (86-97)

Fuente: INAC.

PROPORCIÓN DE VACAS FAENADAS SEGUN DEPARTAMENTO DE ORIGEN (93-97)

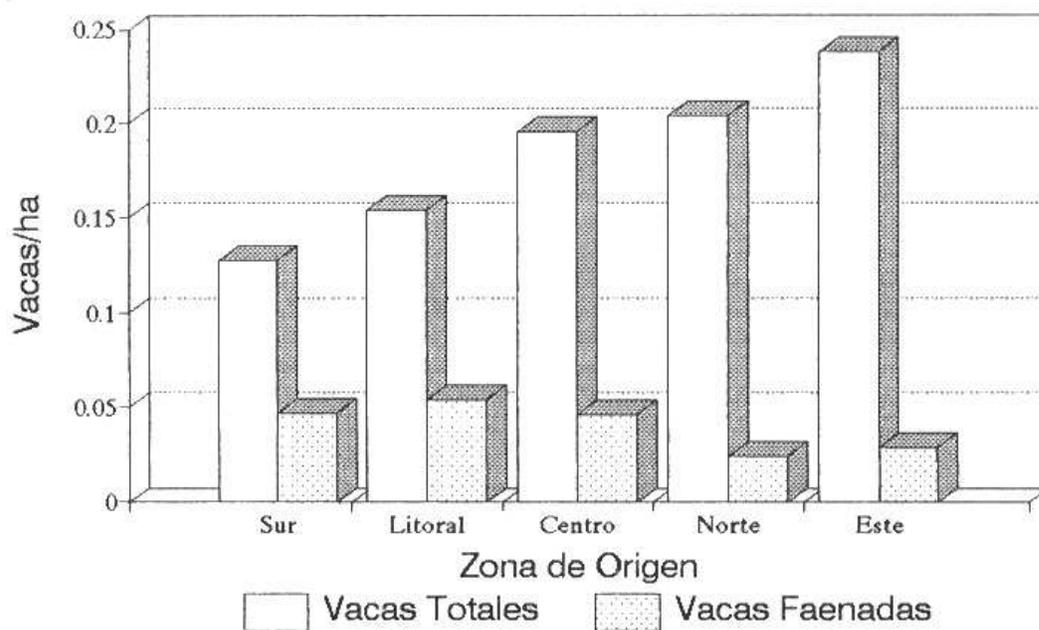


Fuente: INAC, sin publicar.

NÚMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS
SEGUN DEPARTAMENTO DE ORIGEN

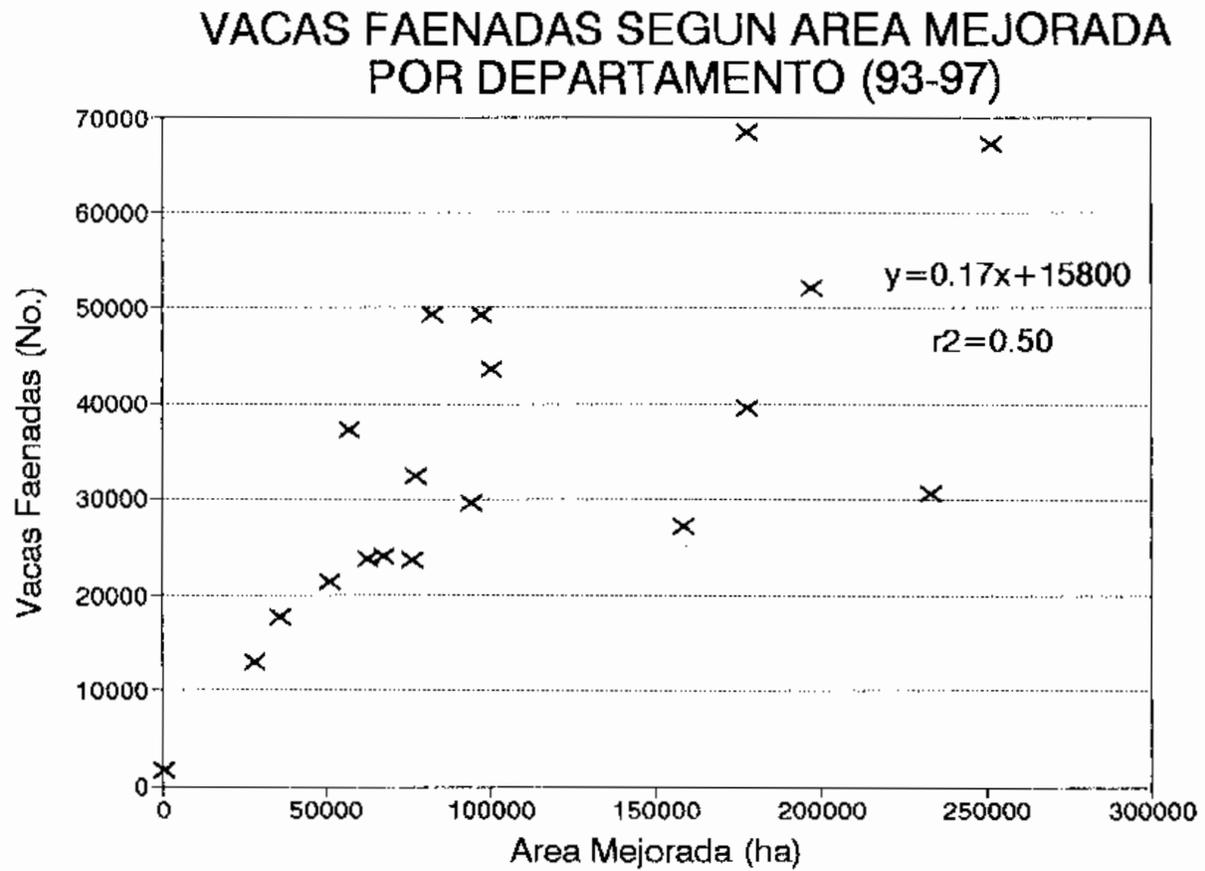
ZONA	DEPARTAMENTO	No.	%
LITORAL	Paysandu	68421	10.49
	Río Negro	39538	6.06
	Colonia	30720	4.71
	Soriano	67242	10.31
NORTE	Artigas	17895	2.71
	Rivera	21370	3.28
	Salto	37214	5.71
	Tacuarembó	49371	7.57
SUR	Canelones	24029	3.69
	Montevideo	1721	0.28
	San José	27144	4.16
ESTE	Cerro Largo	43619	6.69
	Lavalleja	32438	4.98
	Maldonado	12983	1.99
	Rocha	29623	4.54
	Treinta y Tres	23749	3.84
CENTRO	Durazno	49372	7.57
	Flores	23579	3.82
	Florida	52150	8.00

VACAS POR HECTAREA TOTALES Y FAENADA SEGUN ZONA DE ORIGEN DE TROPA (93-97)



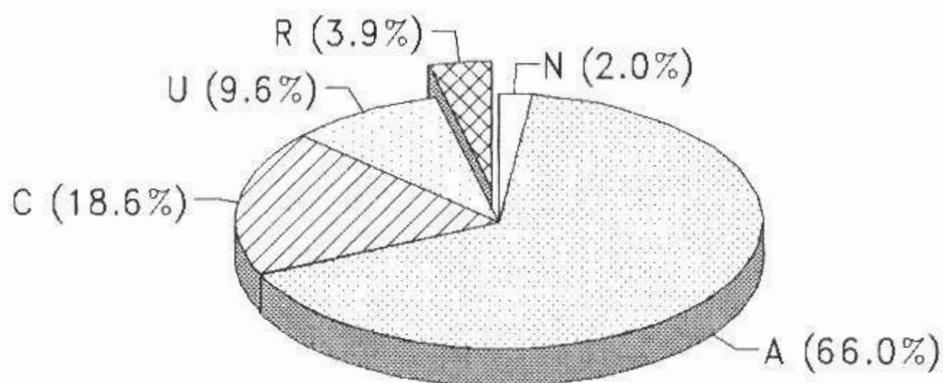
Fuente: INAC, sin publicar y MGAP, 1997.

	V. Totales/ha	V Faenada/ha
SUR	0.13	0.05
LITORAL	0.15	0.05
CENTRO	0.20	0.05
NORTE	0.20	0.02
ESTE	0.24	0.03



Fuente: INAC, sin publicar; El Observador, Anuario 97-98.

PROPORCION DE VACAS FAENADAS SEGUN CONFORMACION (Promedio 93-96)

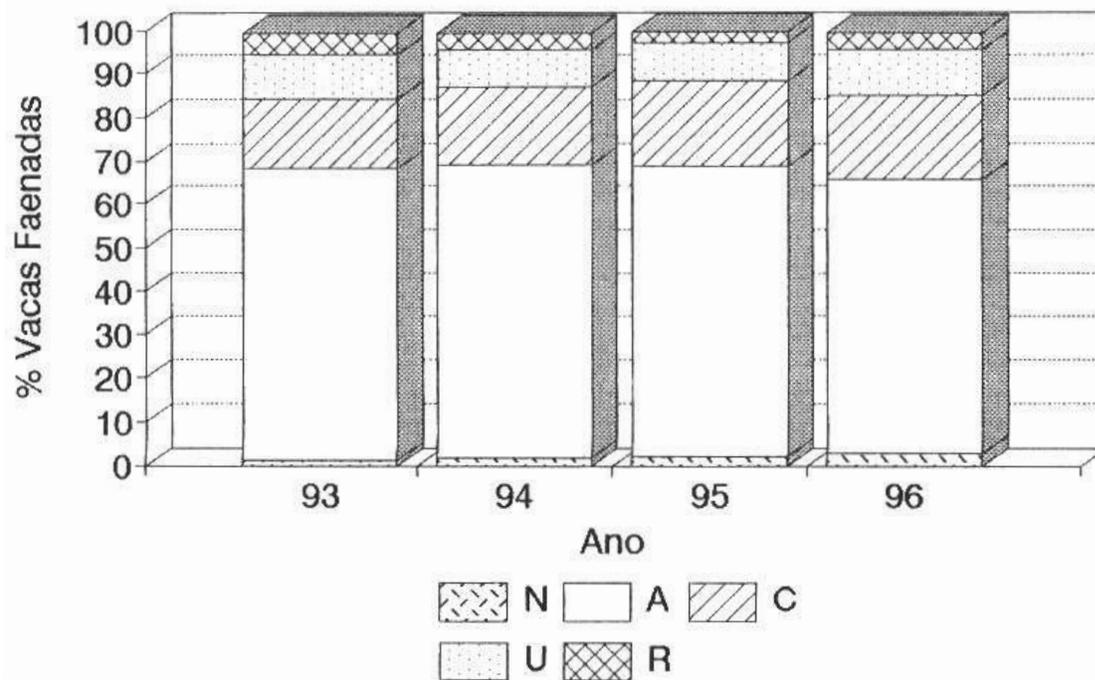


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS
SEGUN CONFORMACION (Promedio 93-96)

N	A	C	U	R
11788	387067	109131	56183	22636
2.01%	65.96%	18.60%	9.57%	3.86%

EVOLUCION ANUAL DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN CONFORMACION

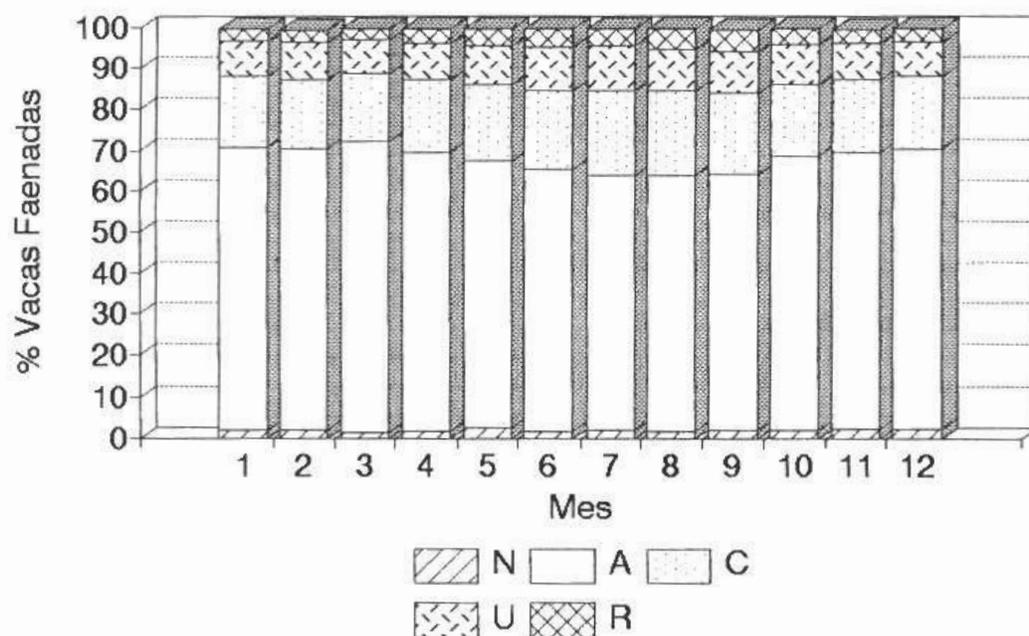


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-96)
SEGUN CONFORMACION PARA CADA AÑO

	N		A		C		U		R	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1993	4685	1.1	280221	67.2	67434	16.2	42933	10.3	21690	5.2
1994	9971	1.6	416380	67.6	111512	18.1	53288	8.6	25233	4.1
1995	11005	1.9	389302	66.9	114579	19.7	51898	8.9	15322	2.6
1996	21492	2.9	462365	63.2	142999	19.5	76613	10.5	28298	3.9

EVOLUCION DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN CONFORMACION (Prom. 93-96)

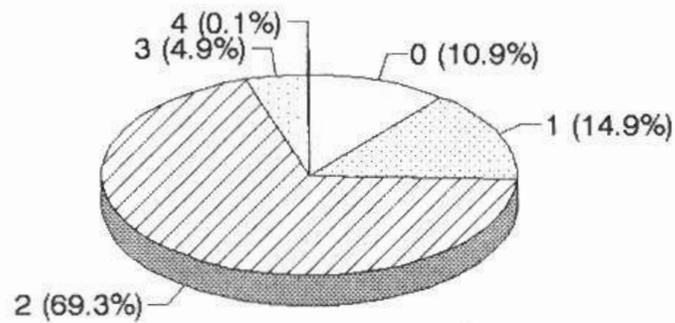


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-96)
SEGUN CONFORMACION PARA CADA MES

MES	N		A		C		U		R	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	884	1.9	30804	68.9	7865	17.3	3944	8.8	1374	3.2
2	942	2.0	30561	68.8	7742	16.9	4062	9.2	1393	3.2
3	669	1.3	36229	70.7	8718	16.8	4368	8.4	1426	2.8
4	844	1.6	34708	68.0	8910	17.5	4745	9.1	1912	3.8
5	1444	2.5	35689	65.0	10230	18.6	5227	9.5	2360	4.4
6	936	1.6	35277	64.0	10585	19.2	5851	10.7	2394	4.5
7	1234	2.0	35313	62.1	11836	20.5	6495	11.3	2294	4.2
8	1011	1.8	31854	62.4	10651	20.5	5212	10.2	2636	5.1
9	825	2.0	23835	62.5	7682	19.7	3921	10.3	2072	5.5
10	816	1.8	26812	66.9	7343	17.5	4004	9.8	1578	3.9
11	1095	2.3	30528	67.6	8256	17.8	4088	9.0	1431	3.3
12	1089	2.2	35458	68.4	9314	17.7	4266	8.3	1768	3.4

PROPORCION DE VACAS FAENADAS SEGUN TERMINACION (Prom. 93-96)

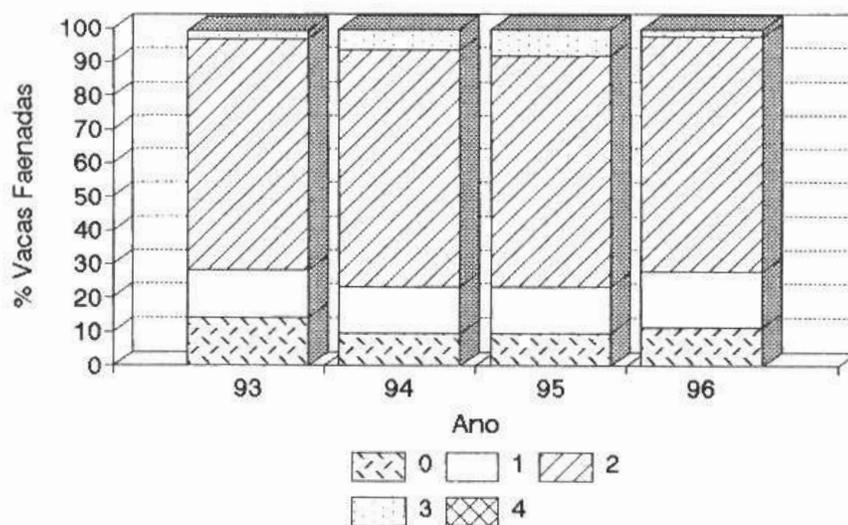


Fuente: INAC, sin publicar

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS
SEGUN TERMINACION (Promedio 93-96)

0	1	2	3	4
61591	83913.5	391158	27448.5	513.25
10.91%	14.86%	69.29%	4.86%	0.09%

EVOLUCION ANUAL DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN TERMINACION

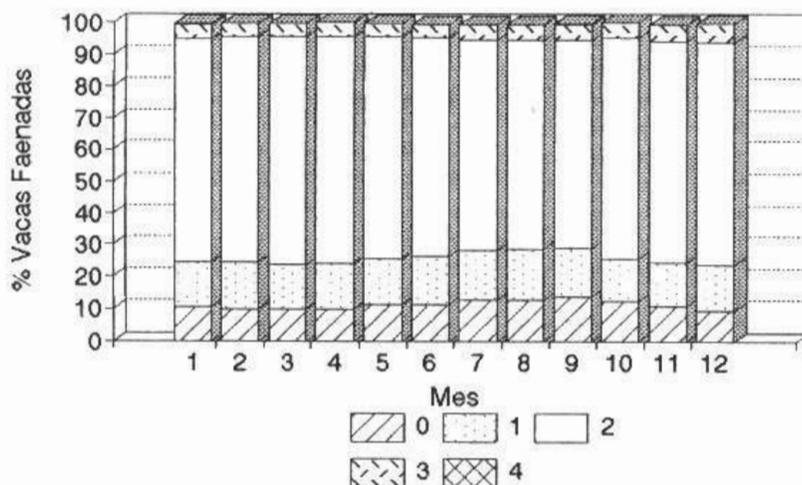


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-96)
SEGUN TERMINACION PARA CADA AÑO

	0		1		2		3		4	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1993	55419	14	57167	14	270542	68	10977	3	1168	0.30
1994	54733	9	83557	14	414610	70	7806	6	445	0.08
1995	54831	10	78887	14	390576	69	44065	8	245	0.04
1996	81381	12	116043	17	488904	70	16946	3	195	0.03

EVOLUCION DEL % DE VACAS FAENADAS SEGUN TERMINACION (Prom. 93-96)

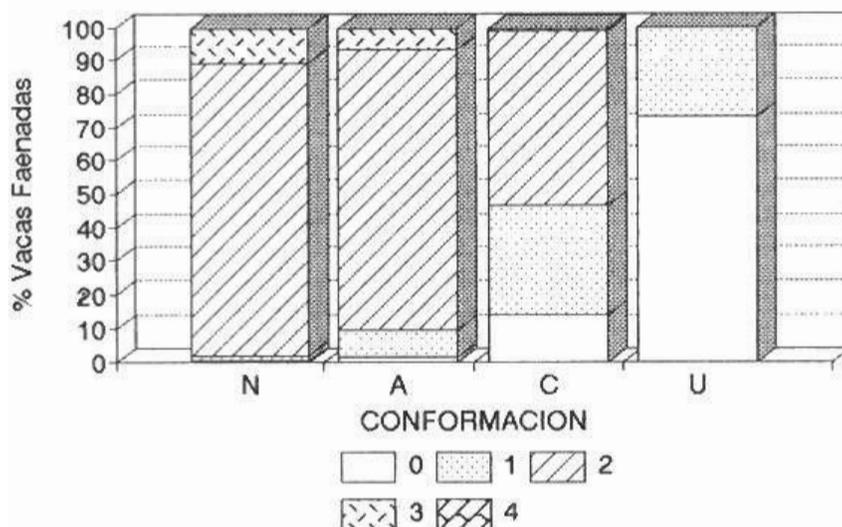


Fuente: INAC, sin publicar.

NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-96)
SEGUN TERMINACION PARA CADA MES

	0		1		2		3		4	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	4470	10.6	6282	14.3	30821	70.1	2278	4.7	100	0.3
2	4202	9.9	6371	14.6	30859	71.3	1833	4.0	42	0.1
3	4843	9.9	7019	14.0	35858	71.7	2212	4.3	53	0.1
4	4836	9.8	7138	14.4	35020	71.2	2181	4.5	33	0.1
5	5687	11.1	7714	14.7	36799	69.8	2350	4.4	42	0.1
6	5925	11.5	8124	15.2	36200	68.7	2365	4.4	35	0.1
7	6804	12.7	8860	15.9	36514	66.3	2670	4.9	31	0.1
8	5953	12.8	7924	16.3	32384	66.0	2428	5.0	40	0.1
9	4850	13.7	5515	15.3	23960	65.7	1856	5.0	82	0.3
10	4705	12.2	5305	13.4	27041	69.6	1914	4.8	9	0.0
11	4724	10.9	6189	13.9	30522	69.6	2511	5.5	21	0.0
12	4593	9.3	7474	14.7	35181	69.9	2852	6.0	28	0.1

PROPORCION DE VACAS FAENADA SEGUN CONFORMACION Y TERMINACION (Prom.93-96)

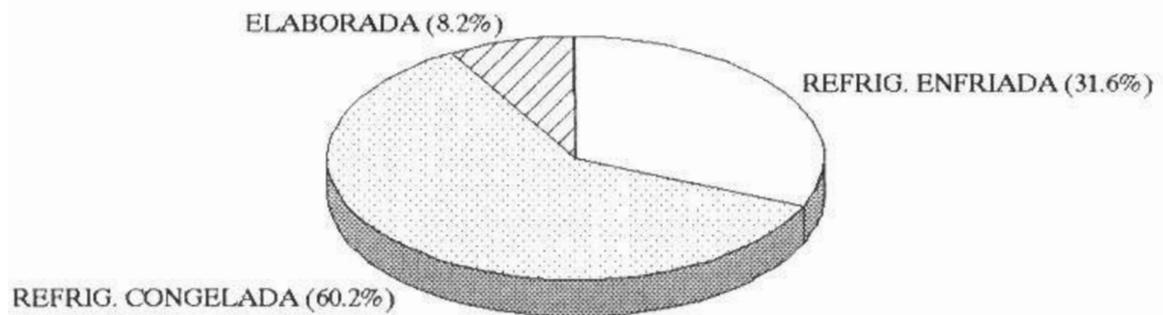


Fuente: INAC, sin publicar.

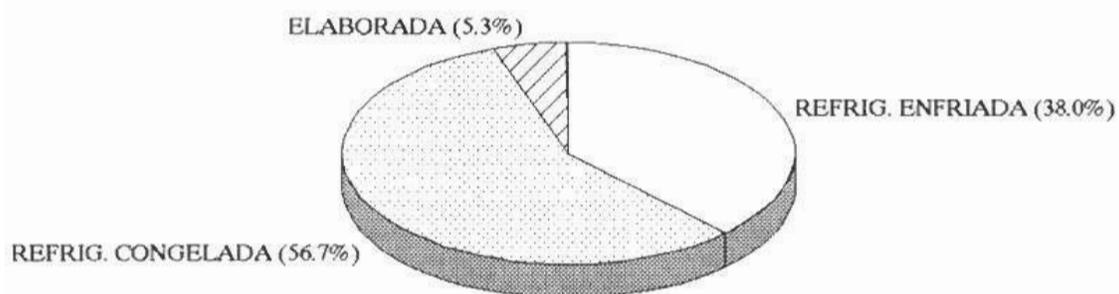
NUMERO Y PORCENTAJE DE VACAS FAENADAS (Promedio 93-96)
SEGUN GRADO DE TERMINACION Y CONFORMACION

	0		1		2		3		4	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
N	6.5	0.1	222	1.9	10300	87.4	1201	10.2	58.3	0.5
A	4946	8.5	32944	8.5	323424	83.6	25309	6.5	443	0.1
C	15383	14.1	35618	32.8	57210	52.4	909	0.8	12	0.01
U	41226	73.2	15083	26.8	---	---	---	---	---	---

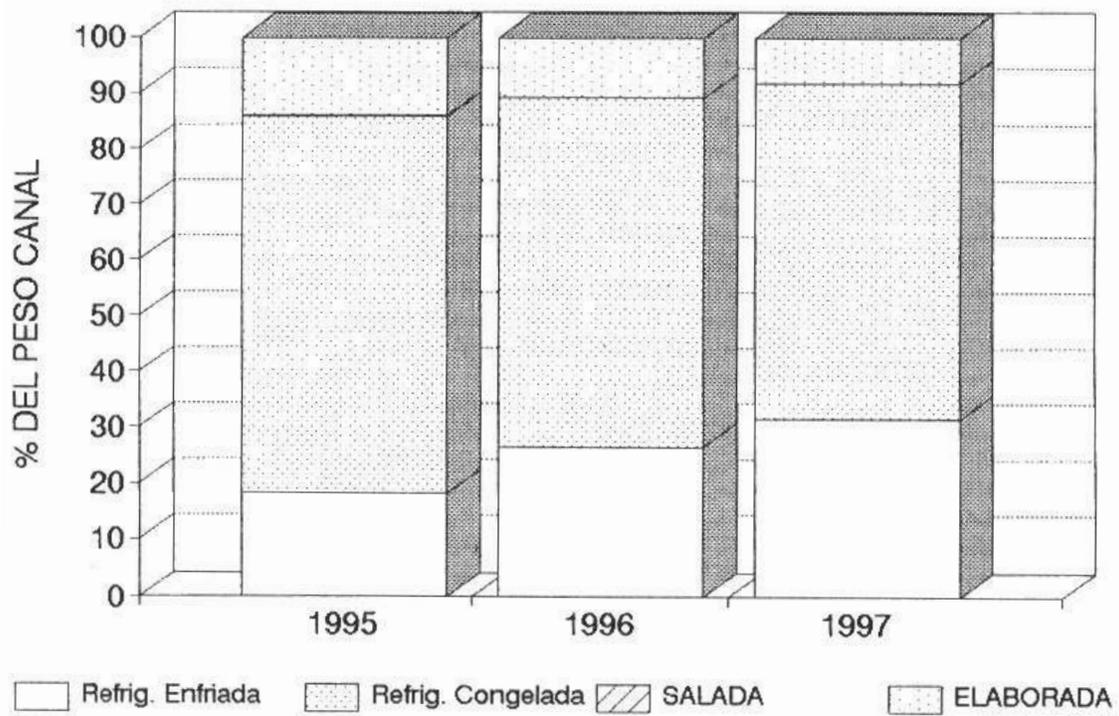
**EXPORTACIONES SEGUN PRODUCTO EN %
DEL PESO CANAL (1997). Fuente: INAC.**



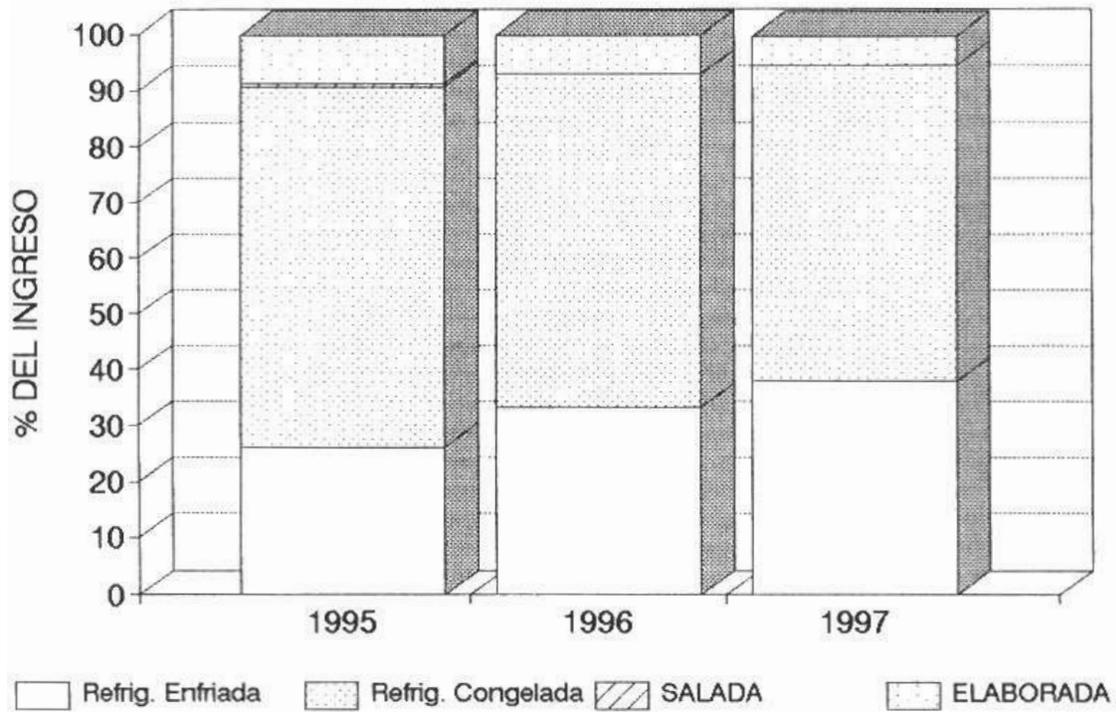
EXPORTACIONES SEGUN PRODUCTO EN %
DEL IMPORTE (FOB) (1997) Fuente: INAC.



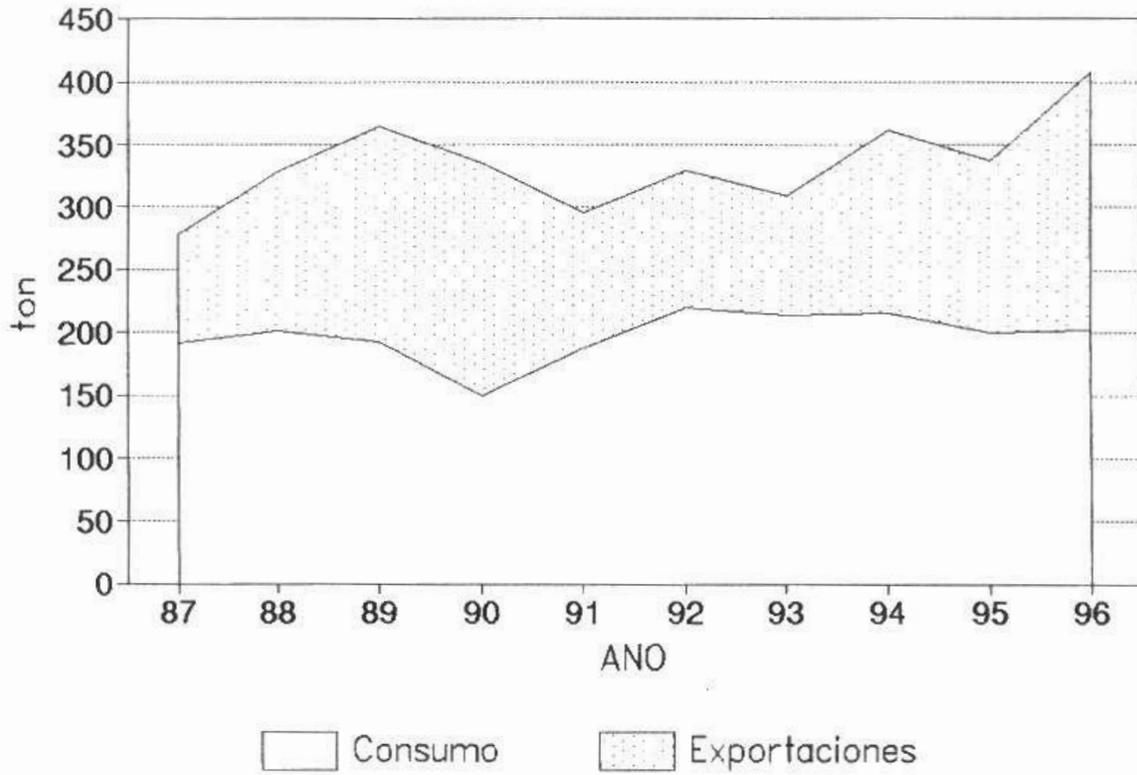
EVOLUCION DE LOS PRODUCTOS EXPORTADOS EN PORCENTAJE PESO CANAL. Fuente: INAC.



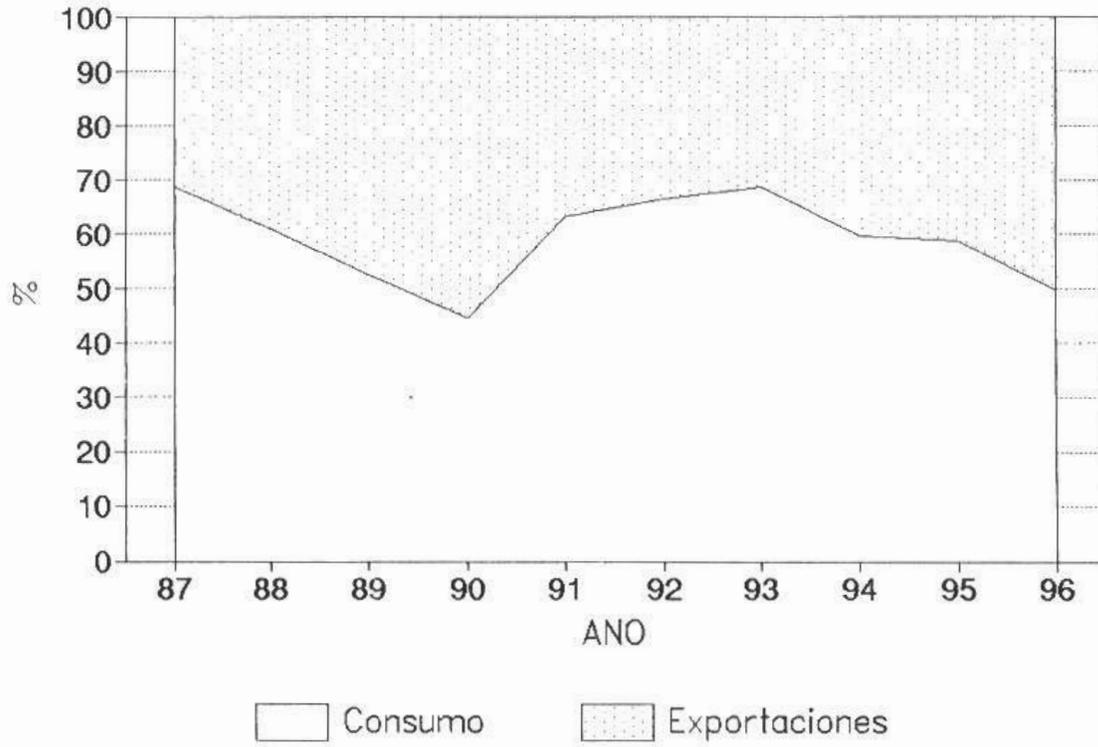
EVOLUCION DE LOS PRODUCTOS EXPORTADOS EN MILES DE U\$. Fuente: INAC.



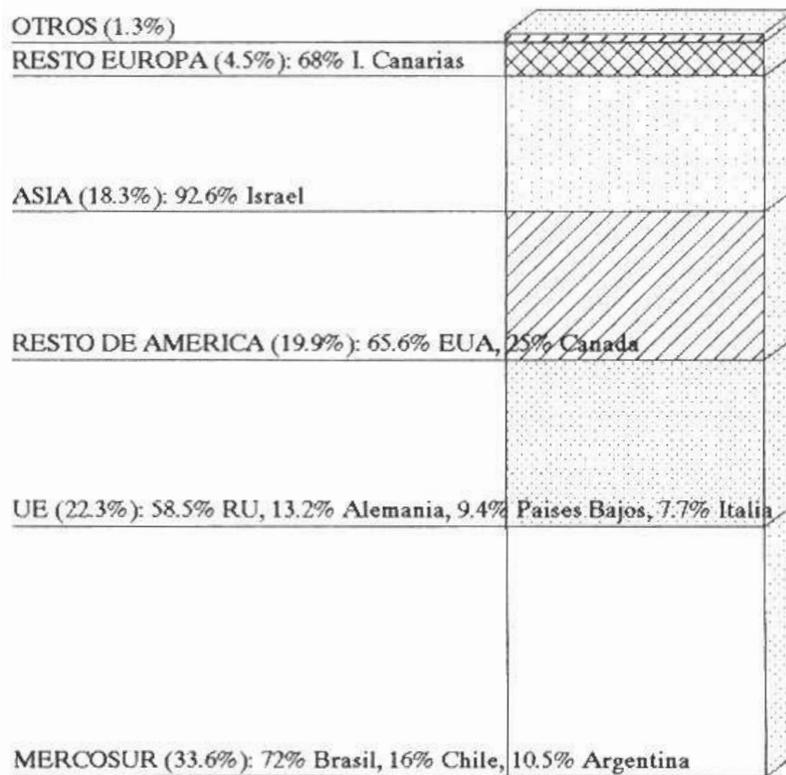
EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES Y DEL CONSUMO (ton peso canal) Fuente:BCU



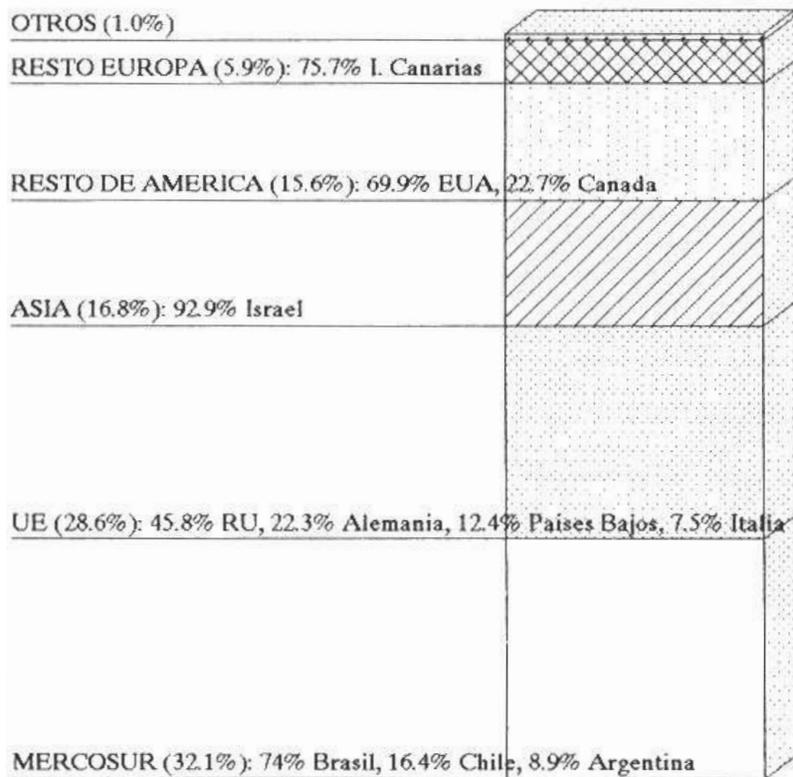
EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES Y DEL CONSUMO (% peso canal) Fuente: BCU



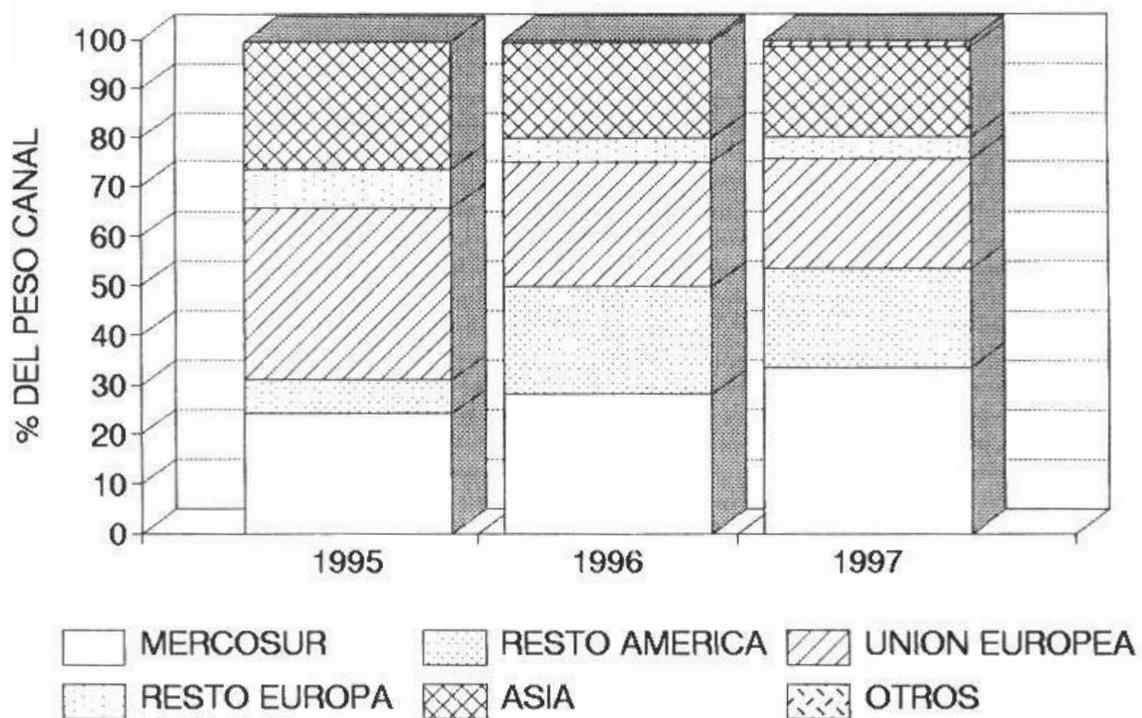
EXPORTACIONES SEGUN DESTINO EN % DEL PESO CANAL (1997). Fuente: INAC.



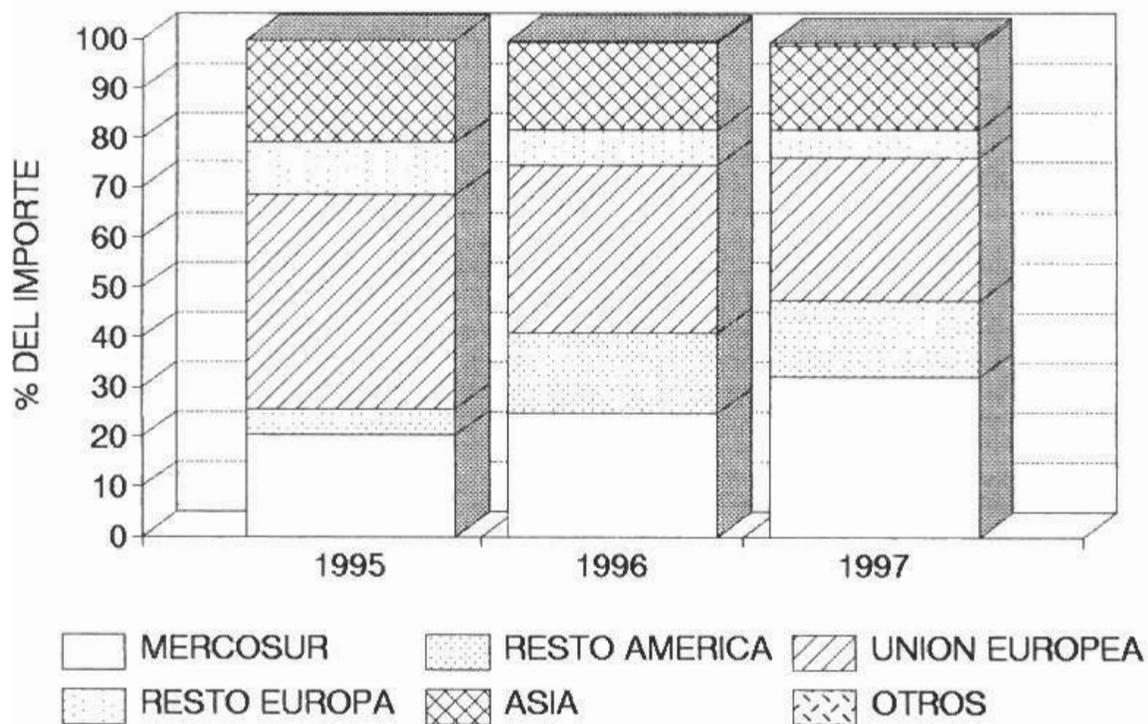
EXPORTACIONES SEGUN DESTINO EN % DEL IMPORTE (1997). Fuente: INAC.



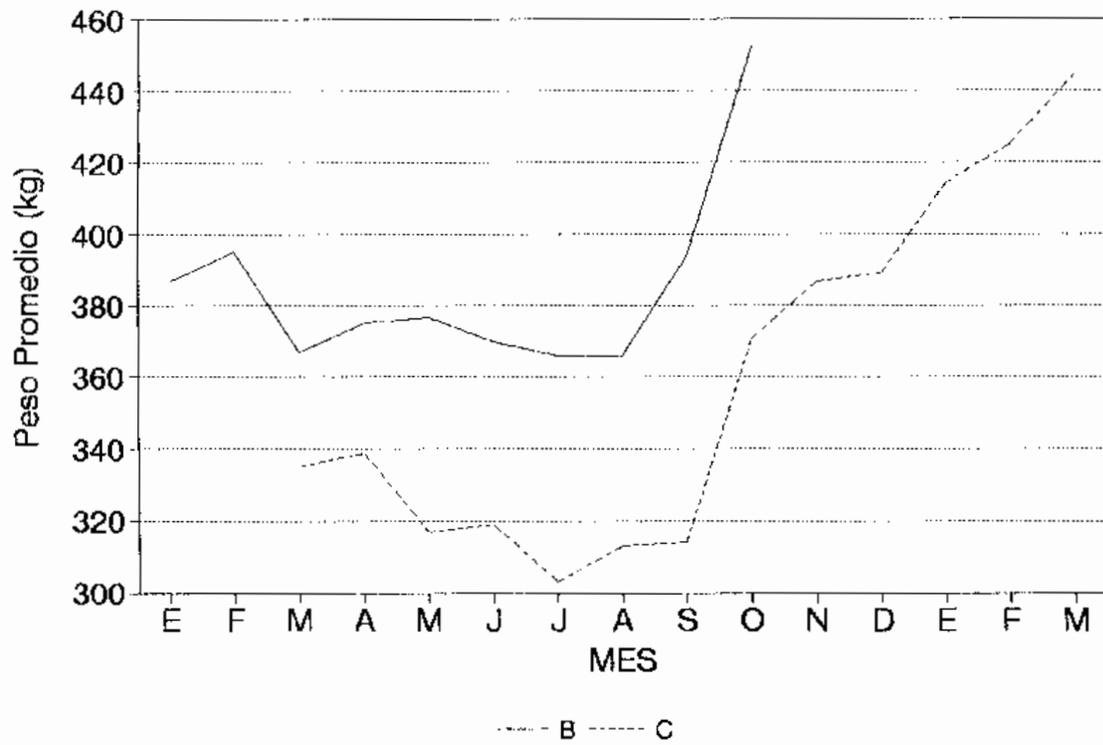
EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES SEGUN DESTINO EN PESO CANAL. Fuente: INAC.



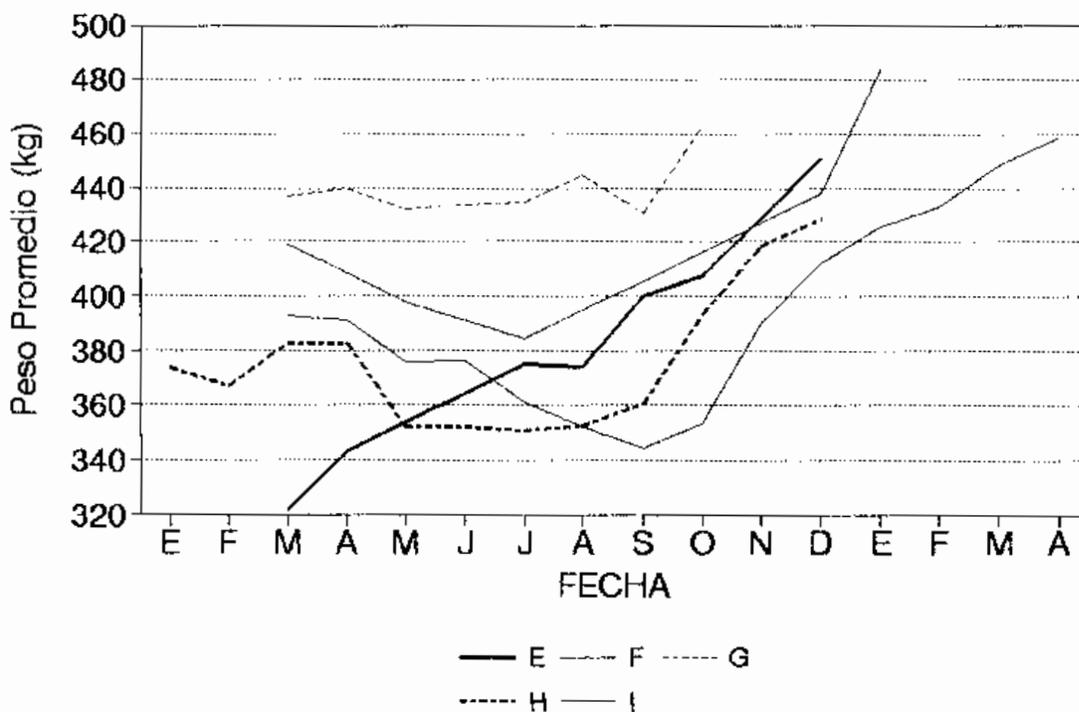
EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES SEGUN DESTINO EN IMPORTE. Fuente: INAC



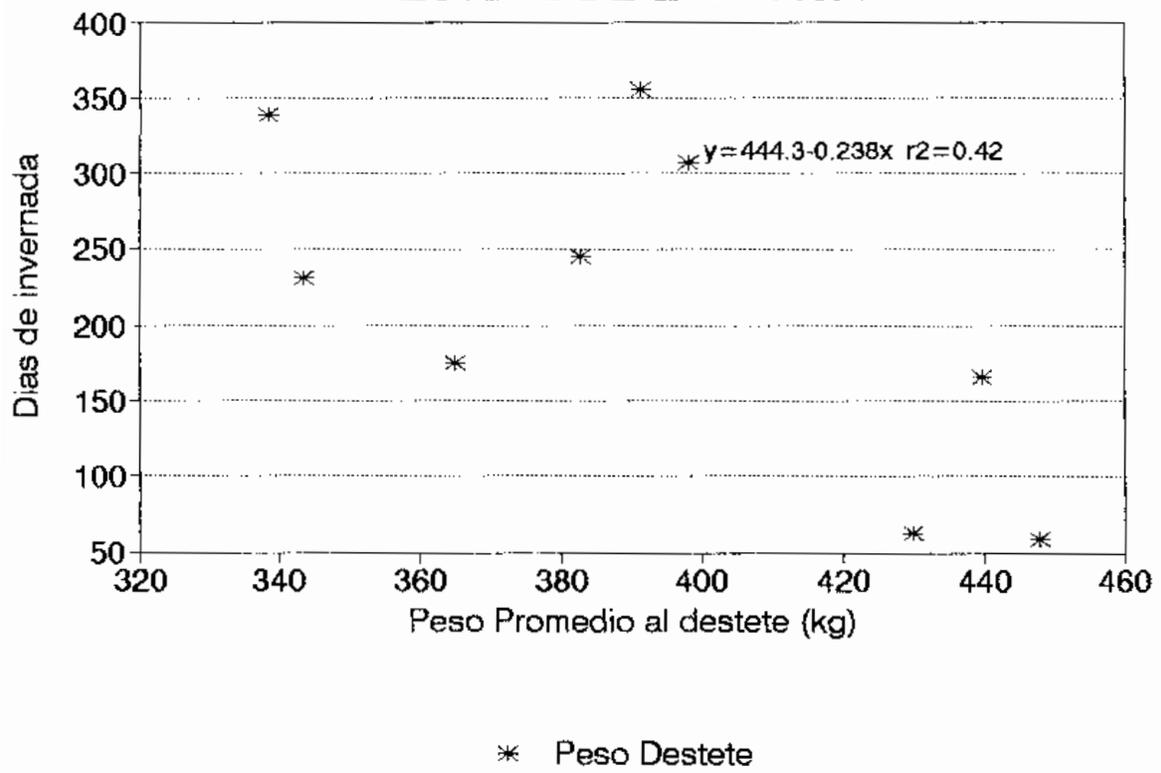
EVOLUCION DEL PESO VACAS ENGORDADAS EN ARENISCAS



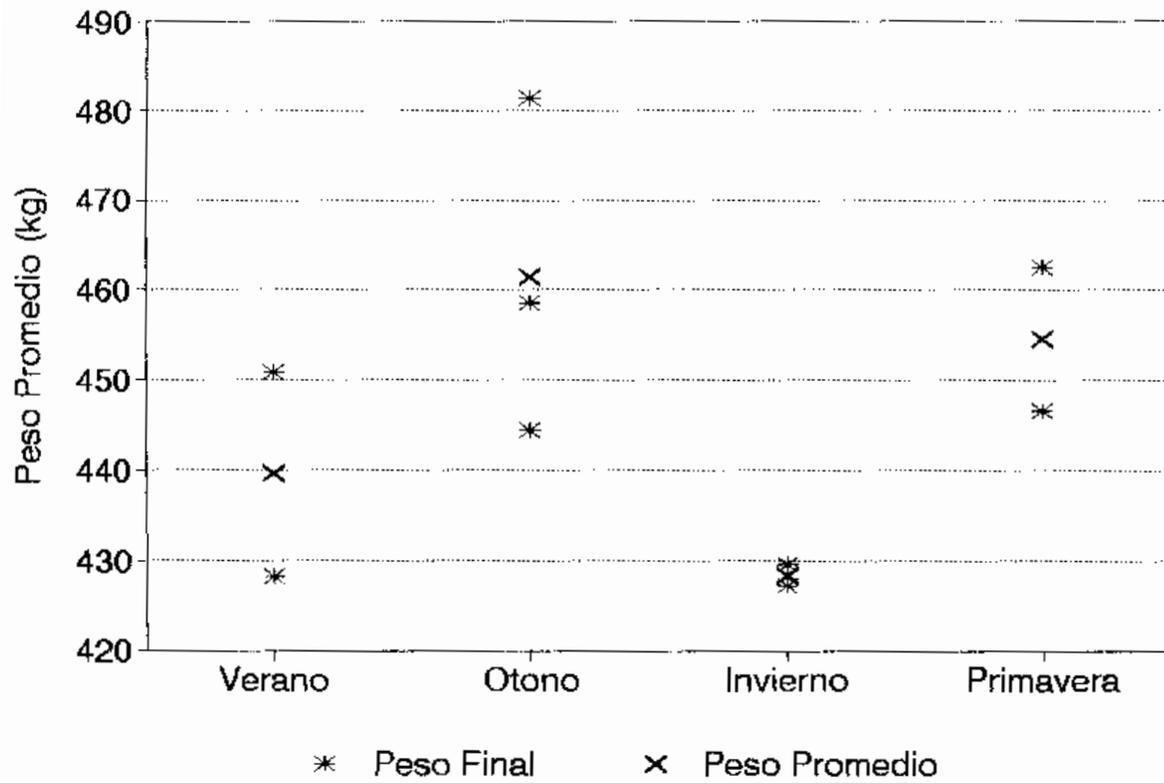
EVOLUCION DEL PESO VACAS ENGORDADAS EN BASALTO



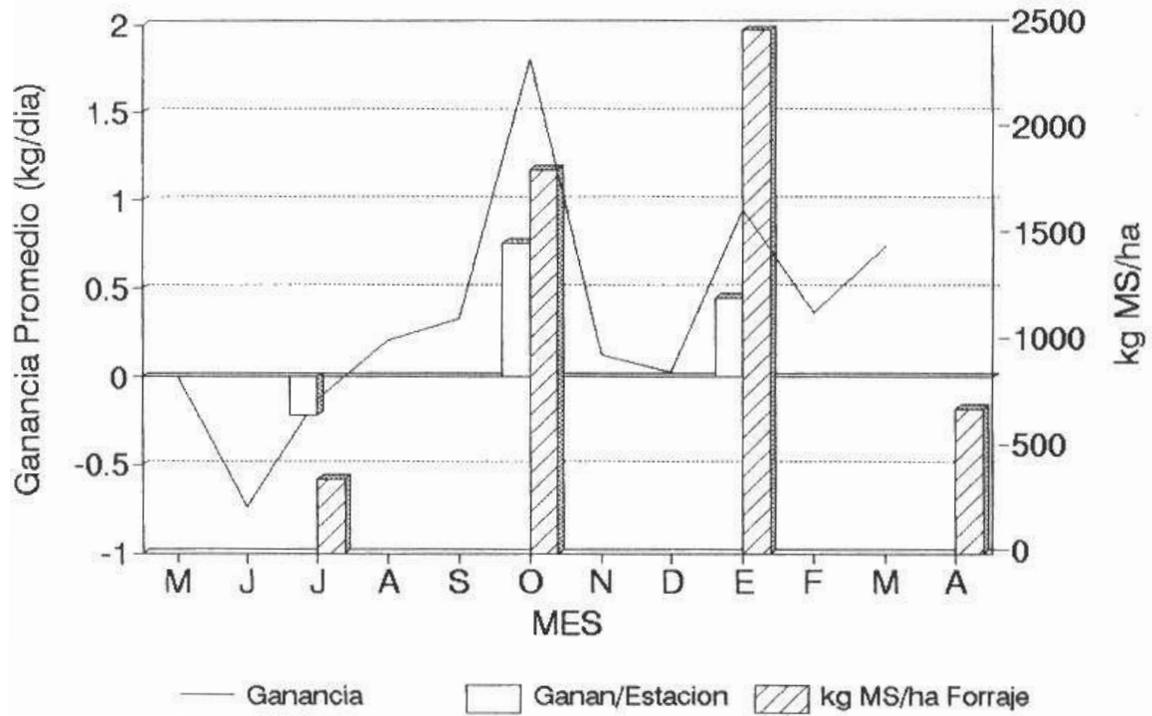
DIAS DE INVERNADA SEGUN PESO AL DESTETE DE LAS VACAS



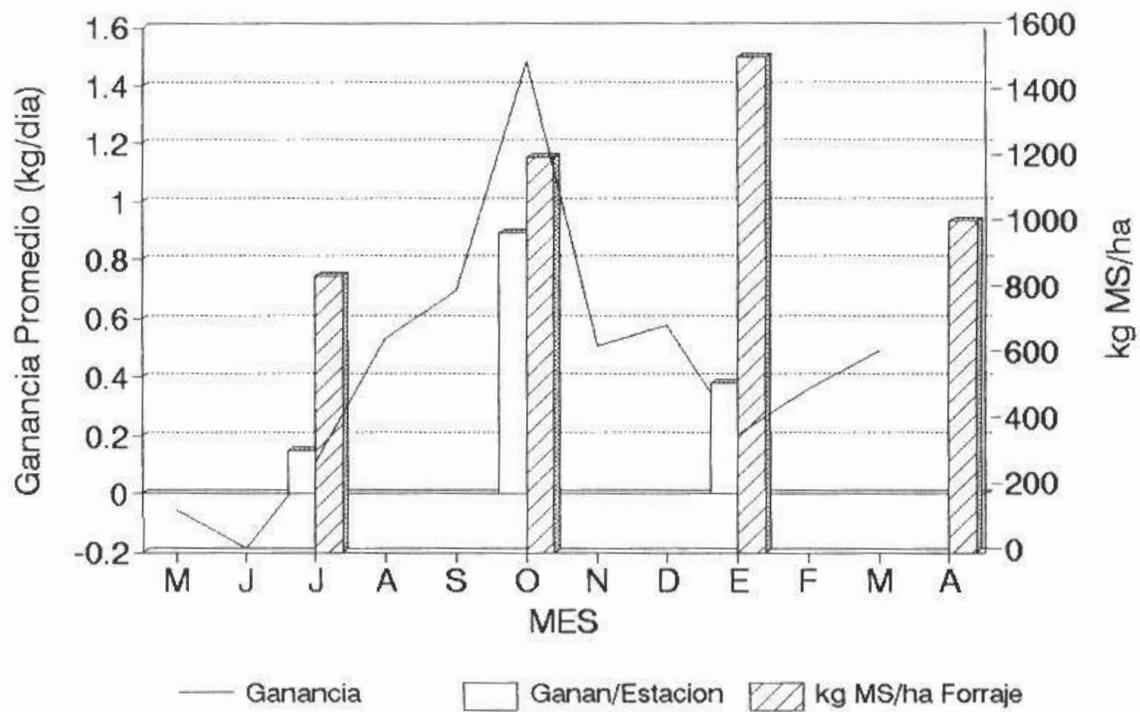
PESO FINAL DE CAMPO DE VACAS SEGUN EPOCA DE VENTA



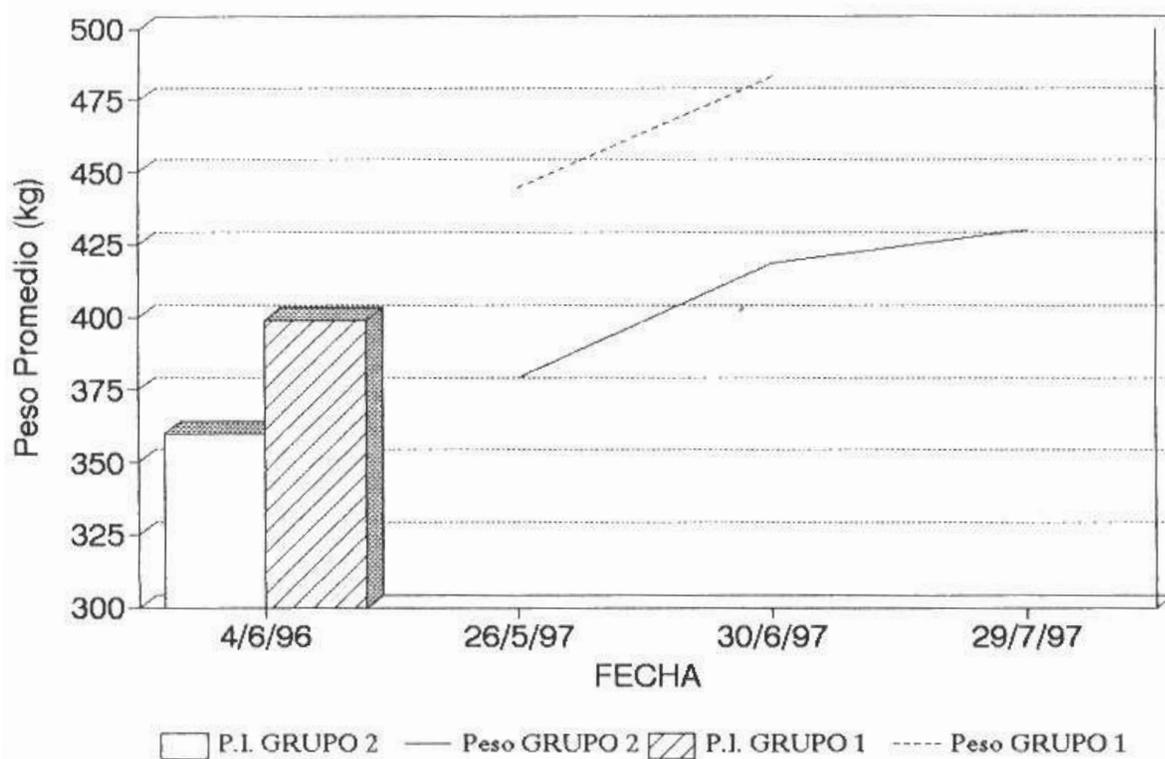
EVOLUCION DE LA GANANCIA DE LAS VACAS ENGORDADAS EN CAMPO DE ARENISCAS



EVOLUCION DE LA GANANCIA DE LAS VACAS ENGORDADAS EN CAMPO DE BASALTO



EVOLUCION DE PESO DE VACAS ENGORDADAS EN PASTURAS MEJORADAS



PRODUCCION DE CARNE HASTA EL EMBARQUE

Producción Carne= $(428 \text{ kg} \times 30) - (348 \text{ kg} \times 30) = 2400 \text{ kg}$

P Carne/ha

128 kg/ha

kg/Animal

Animales/ha

80

1.6

GD

Días

0.580 kg/día

138

Consumo/día= 7.17 kg MS Totales
5.55 kg MS Triticale

Ofrecido/día Triticale= 15.93 kg

Costo Total Triticale= U\$S 4193.5

Costo kg MS= 0.056 (suponiendo producción de 4000 kg MS/ha)

Costo Triticale/día= U\$S 0.887

Producto/día= U\$S 0.409 $(0.580 \text{ kg} \times \text{U$S } 0.7055)$

INGRESO BRUTO DEL TRATAMIENTO 1.

	Peso	U\$/kg	U\$ Total
Venta:	30 x 428 kg	0.7055	8613.7
IB			8613.7

COSTOS DEL TRATAMIENTO 1

Concepto:	Unidades	Cantidad/ha	U\$ unid	U\$/ha
Compra animales:	kg	555.3	0.55	305.4
Preparación del suelo:				
Excéntrica	h tractor	0.9	9.56	8.61
Glifosato	l	4	6.00	24.00
Pulverizadora	h tractor	0.3	4.00	1.20
Siembra:				
Siembra directa	h tractor	0.9	7.84	7.05
Semilla	kg	150	0.50	75.00
18-46	kg	120	0.31	37.20
Urea	kg	18.6	0.26	4.80
Refertilización:				
Urea	kg	100	0.26	26.00
Fertilizadora	h tractor	0.2	3.74	0.74
Alimentación:				
Heno	fardo	2.9	6.00	17.40
Mano de obra:				
Permanente	h	24.4	0.35	8.50
Zafra	h	2.3	1.50	3.45
Tierra:				
Arrendamiento	ha	1	12.50	12.50
Comisiones:			3.075%	14.09

Impuestos:		
IMEBA	2.5%	11.45
INIA	0.4%	1.83
MEVIR	0.2%	0.92
INTENDENCIA	1.0%	4.58
		18.78

Amortizaciones:		14.31
Reparaciones:		20.70

Total de costos de producción/ha: 599.73

TOTAL: 11275

MARGEN BRUTO DEL TRATAMIENTO 1.

Margen: -2661

Costo directo (por consumo de combustible y aceite) de cada herramienta

Concepto	l/h	U\$S/l	U\$S/h	h/ha	U\$S/ha
Excéntrica:					
Gasoil	15.80	0.46	7.20	0.90	6.48
Aceite	0.69	3.44	2.37	0.90	2.13
					8.61
Pulverizadora					
Gasoil	3.60	0.46	1.64	0.30	0.49
Aceite	0.69	3.44	2.37	0.30	0.71
					1.20
Siembra directa					
Gasoil	12.00	0.46	5.47	0.90	4.92
Aceite	0.69	3.44	2.37	0.90	2.13
					7.05
Fertilizadora					
Gasoil	3.00	0.46	1.37	0.20	0.27
Aceite	0.69	3.44	2.37	0.20	0.47
					0.74

Costo de Amortización/hora

Concepto	Valor Nuevo (U\$S)	Valor Residual (%)	Vida Util (horas)	Amortización (/h)	Amortización (/ha)
Excéntrica	6.000	10	2.500	2.16	1.94
Pulverizadora	2.000	10	2.500	0.72	0.22
Siembra directa	17.500	20	3.000	4.67	4.20
Fertilizadora	2.000	10	2.000	0.90	0.18
Tractor	45.000	25	10.000	3.38	7.77
					14.31

Costo de Reparación/hora

Concepto	Valor Nuevo (U\$S)	Coef. Rep. (% VN)	Vida Util (horas)	Reparación (/h)	Reparación (/ha)
Excéntrica	6.000	120	2.500	2.88	2.59
Pulverizadora	2.000	100	2.500	0.80	0.24
Siembra directa	17.500	100	3.000	5.83	5.25
Fertilizadora	2.000	100	2.000	1.00	0.20
Tractor	45.000	120	10.000	5.40	12.42
					20.70

INGRESO BRUTO DEL TRATAMIENTO 2.

	Peso	U\$/kg	U\$ Total
Venta:	10 x 377 kg	0.675	2544.8
IB			2544.8

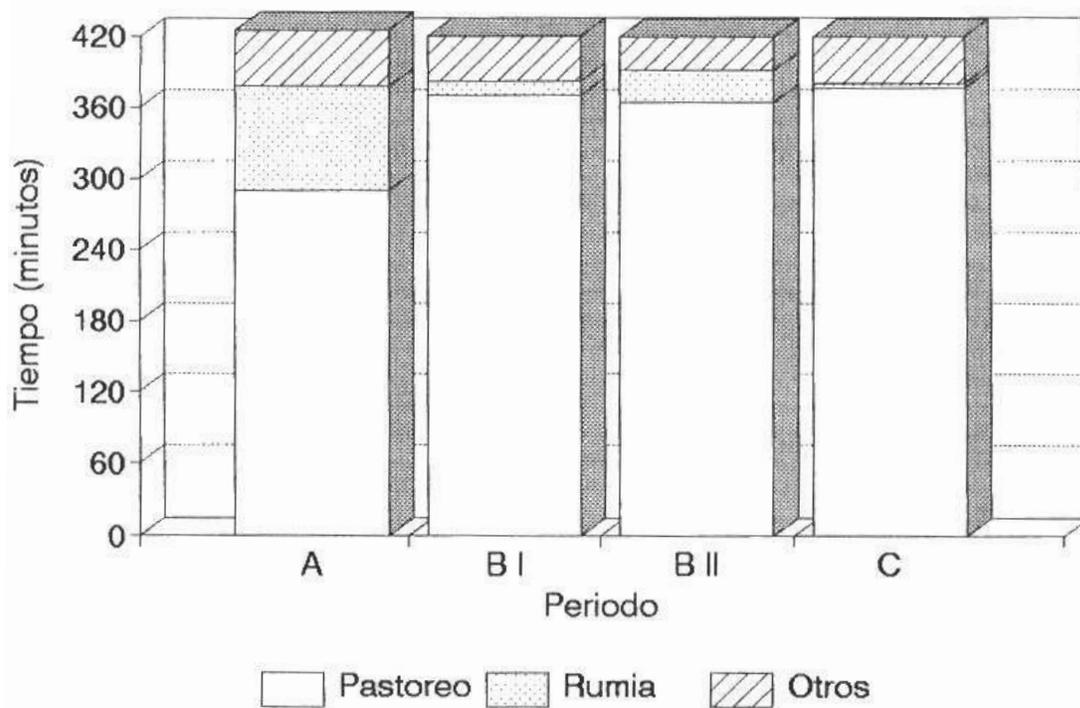
COSTOS DEL TRATAMIENTO 2.

Concepto:	Unidades	Cantidad/ha	U\$ unid	U\$/ha
Compra:	kg	345	0.55	189.75
Tierra: Arrendamiento	ha	1	12.50	12.50
Comisiones:		3.075%		6.26
Impuestos:				
IMEBA	2.5%			5.09
INIA	0.4%			0.81
MEVIR	0.2%			0.41
INTENDENCIA	1.0%			2.04
Total de costos de producción/ha				216.86
TOTAL:				2169

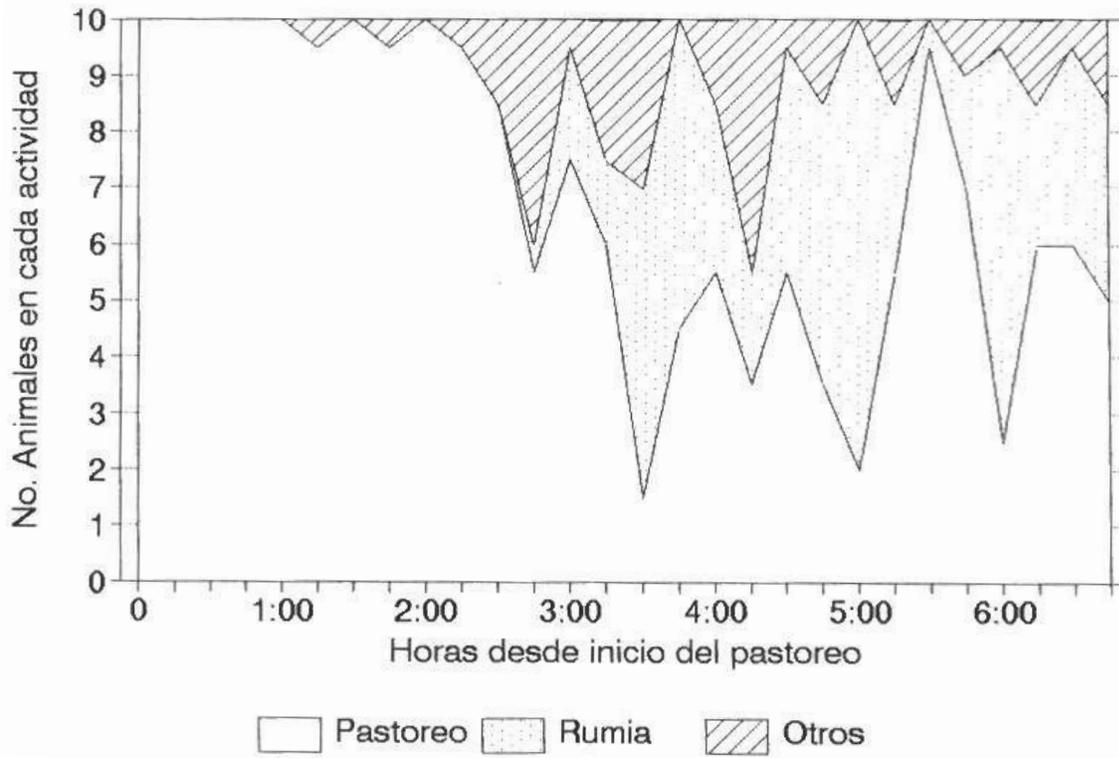
MARGEN BRUTO DEL TRATAMIENTO 2.

Margen:	376.2
---------	-------

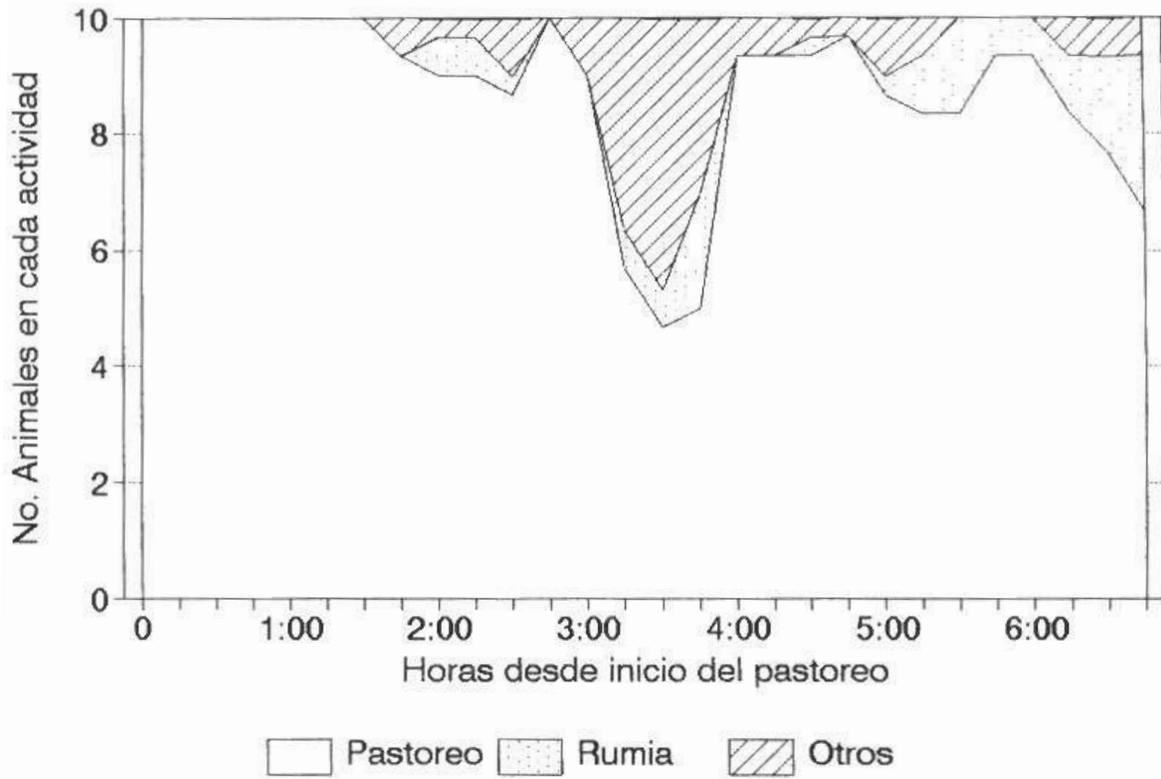
EVOLUCION DEL COMPORTAMIENTO EN PASTOREO



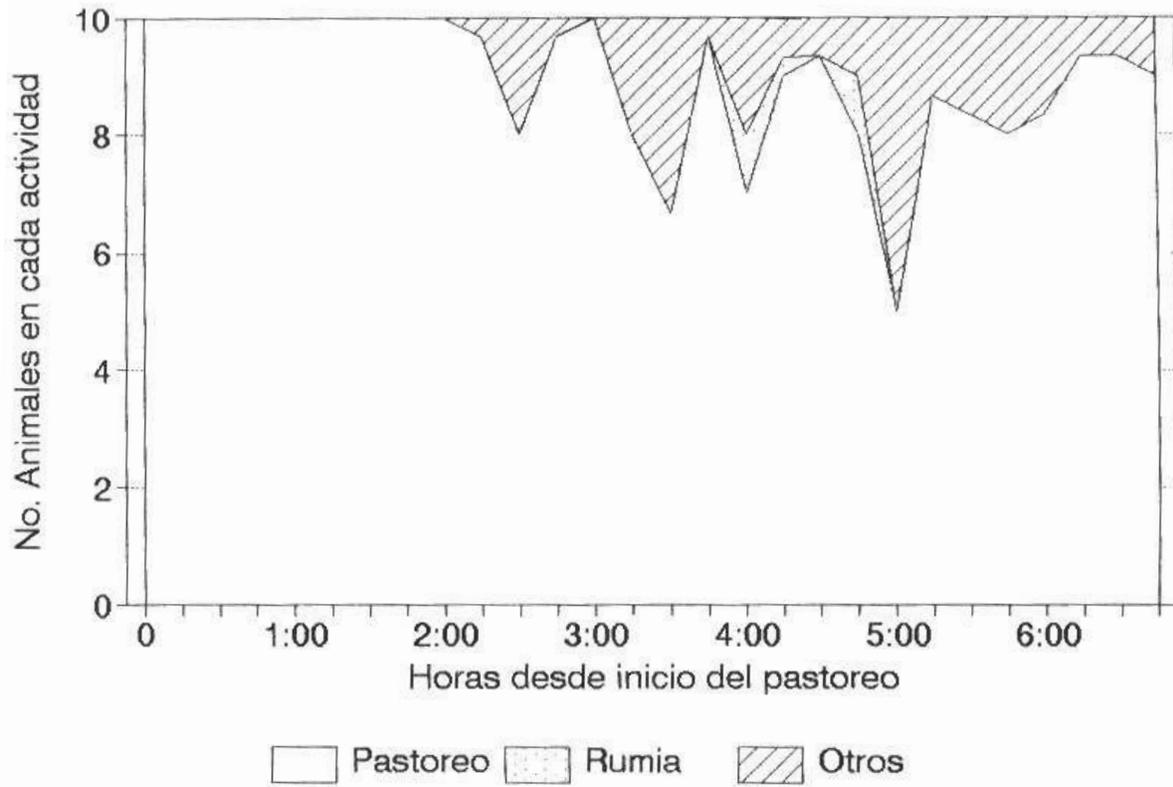
COMPORTAMIENTO EN PASTOREO PERIODO A



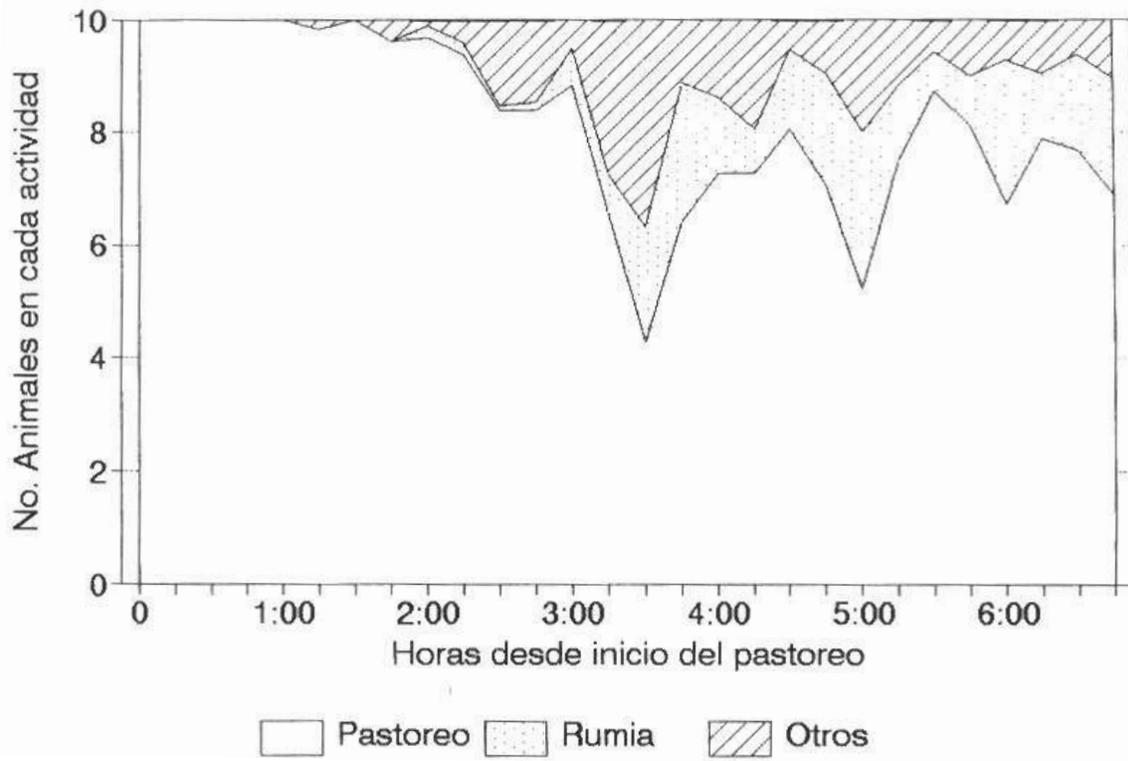
COMPORTAMIENTO EN PASTOREO PERIODO B



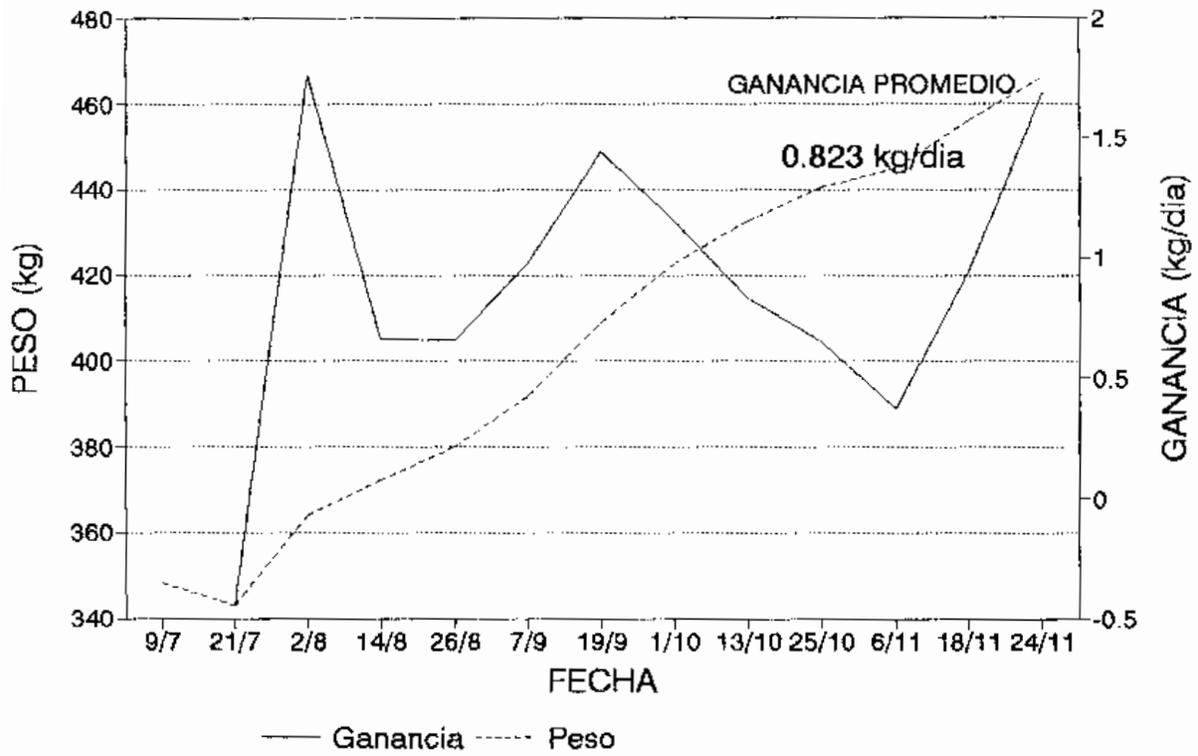
COMPORTAMIENTO EN PASTOREO PERIODO C



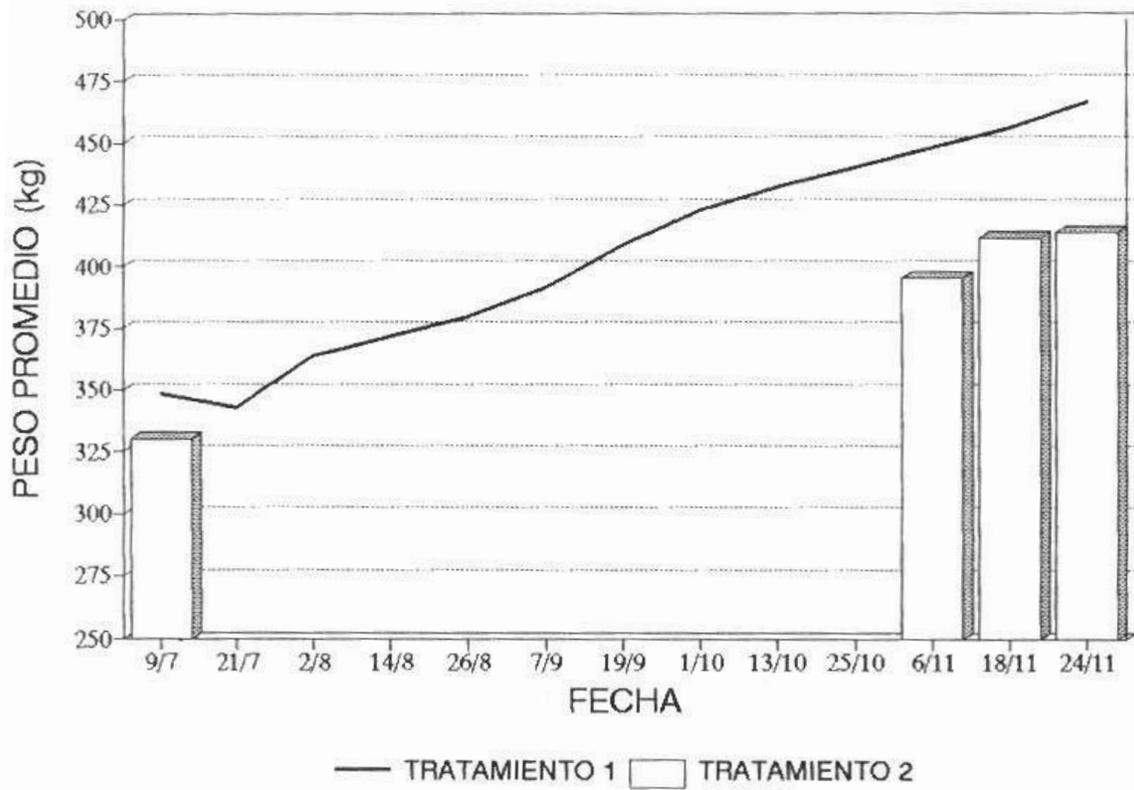
COMPORTAMIENTO EN PASTOREO PROMEDIO DE LOS TRES PERIODOS



EVOLUCION DEL PESO Y DE LA GANANCIA DE LAS VACAS DEL TRATAMIENTO 1



EVOLUCION DEL PESO DE LAS VACAS



EVOLUCION DEL PESO Y CONDICION CORPORAL DE LAS VACAS DEL TRATAMIENTO 1

