



INIA La Estanzuela

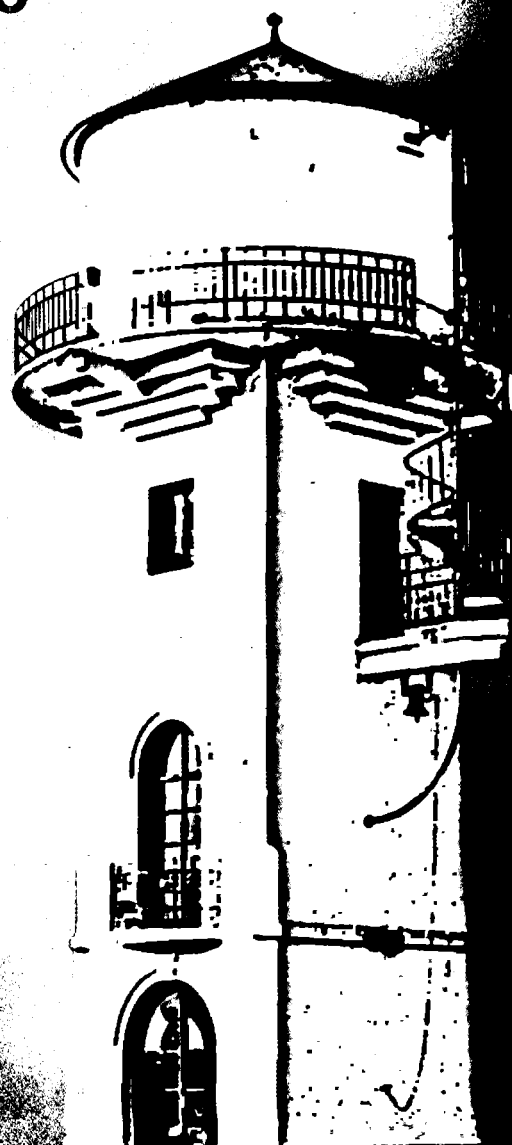
**Trayectorias Tecnológicas
para la Invernada en el
Escenario Agrícola-Ganadero**

Organiza: Convenio INIA - SRRN

YOUNG, SETIEMBRE 2009

Serie Actividades de Difusión N°590

**Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY**





Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., Dr. Dan Piestun - Presidente.

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



Ing. Agr. José Bonica

Dr. Alvaro Bentancur



Ing. Agr. Rodolfo M. Irigoyen

Ing. Agr. Mario Costa



***TRAYECTORIAS TECNOLÓGICAS PARA LA
INVERNADA EN EL ESCENARIO
AGRÍCOLA-GANADERO***

UNIDAD EXPERIMENTAL Y DEMOSTRATIVA DE YOUNG

“ING. AGR. LUÍS I. GARMENDIA”

CONVENIO: INIA - SRRN

YOUNG

SETIEMBRE; 2009

ÍNDICE DE CONTENIDO

i) INTRODUCCION: OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	2
ii) AFECTAN LOS SISTEMAS DE TERMINACIÓN LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE?	4
ii) POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN CONFINAMIENTO.....	13
iii) CARACTERIZACIÓN DE LA UEDY Y RESULTADOS REGISTRADOS	18
1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PRODUCCIÓN.....	18
2) USO DEL SUELO.....	18
3) RUBRO AGRÍCOLA	19
4) RUBRO GANADERO	20
4.1) Caracterización de la Producción de Pasturas	21
4.2) Manejo Ganadero de la UEDY	23
4.4) Inclusión del Engorde a Corral en el Sistema Pastoril.....	26
4.5) Consideraciones sobre la Invernada en el Presente Entorno.....	32
5) CONSIDERACIONES FINALES	33

I) INTRODUCCION: OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

ING. AGR. (PH.D) FABIO MONTOSI¹
ING. AGR. (MSC) ENRIQUE FERNÁNDEZ²
ING. AGR. (PH.D) ALEJANDRO LA MANNA³
ING. AGR. (PH.D) GUSTAVO BRITO³
ING. AGR. (MBA) DONALD J. CHALKLING⁴

El objetivo de ésta actividad es brindar **elementos que sirvan de apoyo tecnológico para el proceso de toma de decisiones en los sistemas agrícola-ganaderos; e intercambiar ideas con técnicos y productores para las acciones que realiza la UEDY, en la validación, investigación y difusión de tecnología.**

En los últimos años en el Litoral Oeste ante un escenario de precios muy favorables para los granos y por las mayores certezas comerciales que propone la agricultura, esta se ha expandido explosivamente, desplazando geográficamente a la invernada.

En un principio, ante el incremento de competitividad de la agricultura, el sector invernador respondió aumentando la carga del sistema, los niveles de suplementación, e incursionando en la terminación a corral (feed lot), y con ello mejoró su productividad, ingreso y competitividad. Pero en menos de un año, las relaciones de precios, de los insumos y productos, ponen en duda la competitividad de la invernada. De todos modos se comprueba que el proceso de intensificación ha venido para quedarse y que las empresas agropecuarias de hoy deben enfrentar decisiones cada vez más complejas en la gestión de la producción y planificación empresarial.

Por lo tanto, acompañando la evolución de estos sistemas productivos y procurando anticiparse a las demandas del futuro, la UEDY mantiene en funcionamiento un sistema "semi-comercial". Esto permite realizar ensayos puntuales para conocer las interrelaciones entre los factores de producción, (la respuesta animal, rendimientos y el resultado económico), de cada rubro y del sistema "Agrícola-Ganadero", simulando la situación de un establecimiento comercial. El conocimiento de los indicadores productivos y económicos, en sistemas controlados como el de la UEDY, constituyen una buena base para el análisis y comprensión del negocio agropecuario.

La actividad, comprende en primer lugar una recorrida de campo, con paradas en puntos estratégicos que buscan responder a una serie de inquietudes que reciben la UEDY e INIA de parte de productores y técnicos. Mientras que en la segunda parte se presentará información sobre: diferentes estrategias de suplementación en la invernada, el impacto ambiental de las propuestas tecnológicas de la intensificación de los sistemas ganaderos (con una visión holística del cuidado del medioambiente en el que producimos como parte de nuestra responsabilidad social) y presentarán los resultados económico-productivos de la UEDY, y finalmente se efectuará una presentación sobre la visión de un empresario de la región sobre el estado de situación y perspectivas del negocio agropecuario.

Es de destacar que la información que se presenta en la publicación, es el fruto de valiosos aportes, esfuerzo, y coordinación entre directivos de la SRRN, integrantes de la Comisión de Apoyo a la UEDY, productores y técnicos de la zona, lo que sumado al trabajo del equipo de INIA y la UEDY, logran llevar adelante el desafío de **desarrollar un sistema agrícola ganadero orientado a la validación de tecnología a escala comercial.** Por ello se agradece a quienes apoyan y estimulan nuestro trabajo.

¹ Director del Programa de Carne y Lanás INIA

² Director de INIA-La Estanzuela; Programa de Producción de Carne de INIA

³ Programa de Producción de Carne de INIA

⁴ Responsable Técnico Unidad Experimental y Demostrativa de Young (Convenio INIA-SRRN)

Agradecimientos:

- ❖ Al personal de la Soc. Rural de Río Negro, por su compromiso y buena disposición en la labor diaria: (S. Salaberry y M. Roth).
- ❖ A técnicos y personal de INIA Tacuarembó que participó en estos proyectos (W. Zamit y M. Bentancur).
- ❖ A todos aquellos productores y técnicos que aportan ideas en procura de mejorar el trabajo diario y con una visión de largo plazo.
- ❖ A la Directiva de la SRRN, por alentarnos permanentemente hacia nuevos desafíos.

II) AFECTAN LOS SISTEMAS DE TERMINACIÓN LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE?

Ing. Agr. (PhD) Gustavo Brito¹
Ing. Agr. Ximena Lagomarsino¹

La productividad y la diferenciación de los productos son los dos pilares fundamentales para la competitividad de cualquier actividad económica. Esto vale para el negocio agropecuario, el cual debe y deberá insertarse en el mercado internacional. La productividad creciente se posiciona vía la disminución de los costos y la mejora de la eficiencia de los procesos productivos, mientras que la diferenciación es el camino para agregar valor y valorizar las materias primas. Para obtener ventajas en competitivas es necesario por lo tanto el desarrollo de la capacidad innovadora.

Los trabajos de investigación en crecimiento y desarrollo del animal durante los periodos de recría y engorde en Uruguay estuvieron concentrados en la evolución del peso vivo y en la medición de las tasas de ganancias diarias de peso en determinados periodos, descuidando los aspectos asociados al rendimiento carnicero y en la calidad final de su carne (diferenciación). La predicción confiable de la composición del animal en vivo y su canal es crítica para todos los segmentos de la cadena cárnica. El beneficio de una correcta estimación a nivel del productor se refleja en un mayor conocimiento del ganado clasificando los animales en lotes de similar composición permitiendo un uso más eficiente de la alimentación de los mismos y definiendo cual es el mercado más conveniente para su producto. Junto con el estudio del rendimiento carnicero, el cual contempla los dos pilares de la competitividad, productividad y diferenciación, se deberá caracterizar las cualidades intrínsecas de los productos cárnicos (color de la carne y grasa, pH, contenido de grasa intramuscular y terneza entre otras), características demandadas por los mercados exigentes y en las cuales el sector ganadero deberá contemplar para el soporte de su competitividad. Para ello se deberán considerar factores como genética, tipos raciales y sistemas de producción los cuales inciden por sí solos o en su interacción sobre el rendimiento como en la calidad.

1) Objetivo

Evaluar el efecto sobre el rendimiento carnicero y la calidad de carne de animales con diferentes sistemas de alimentación, procedentes tanto de trabajos experimentales en la UEDY como de predios comerciales.

2) Metodología

La metodología seguida en estos trabajos consistió en

Determinaciones en el campo

- Peso vivo
- Altura de anca
- Área de ojo de bife y Espesor de grasa por ultrasonido (AOB, cm² y EGS mm): 12-13^a costilla : músculo *Longissimus dorsi*.

Determinaciones en frigorífico

- A nivel de playa de faena:
 - Peso de la canal caliente y de la media canal
- A nivel del cuarteo: 48 horas *post mortem*
 - Peso del corte pistola
 - Área de ojo de bife (AOB, cm²) y Espesor de grasa subcutánea (EGS, mm): 10-11^a costilla : músculo *Longissimus dorsi*.
 - pH
 - Color del músculo y de la grasa
 - Marbling (grasa intramuscular) visual (Beef, Quality Grades, USDA)

¹ Programa de Producción de Carne de INIA

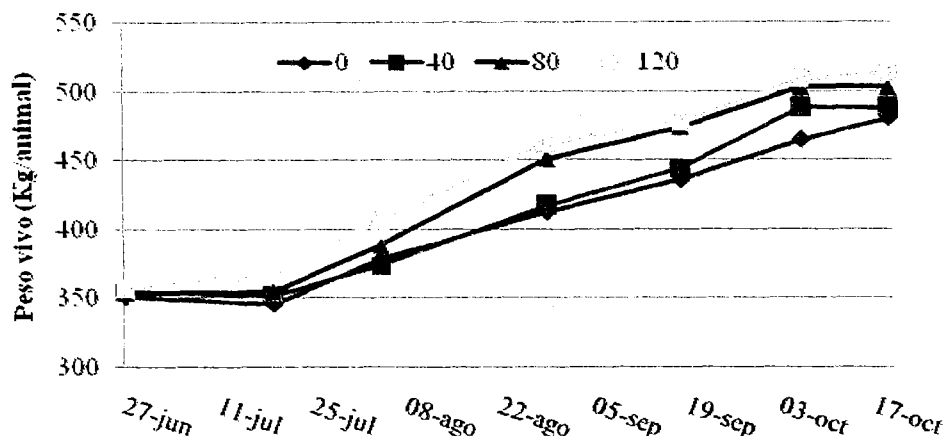
- A nivel de laboratorio: 14 días de maduración
 - Terneza
 - Porcentaje de grasa y perfil de ácidos grasos

A) Ensayos en Unidad Experimental de Young - SRRN

En un trabajo conjunto entre la Facultad de Agronomía, la Sociedad Rural de Río Negro y el INIA, se estudió el efecto de diferentes sistemas de alimentación (pasturas y/o encierre a corral) y tiempo de aplicación en la performance animal y en aspectos relacionados a la calidad de la canal y la carne. Los tratamientos definidos fueron 0) 120 días de engorde en pasturas + suplemento, 40) 80 días de pasturas + suplemento y 40 días de encierre, 80) 40 días en pastura + suplemento y 80 días de encierre y 120) 120 días de encierre. Se utilizaron 60 novillos, raza Hereford de aproximadamente 2 años de edad, con un peso promedio de 354 kg.

La pastura fue una mezcla de avena + raigrás (disponible al inicio 2530 kg MS/ha), con una oferta de forraje de 5% del PV. La suplementación se realizó con grano de sorgo al 1% PV. La dieta del encierre estuvo basada en silo de sorgo (40%) y concentrado (60%).

En la Figura 1 se presenta la evolución de peso de los animales de los distintos tratamientos



Los novillos asignados al tratamiento de encierre durante 120 días presentaron los mayores peso al finalizar el período experimental (510 kg) seguidos por el de 80 días a corral (503 kg), el de encierre por 40 días (487 kg) y por último los de pasturas más suplemento por 120 días (484 kg). En faena, estas diferencias observadas en el peso vivo se vieron reflejadas en el peso de canal caliente (PCC, Cuadro 1). En la Figura 2 se presenta la distribución de los PCC por tratamiento. Un 67% de las canales procedentes de los animales con 120 días de encierre, estuvieron comprendidas en los rangos mayores a 270 kg; mientras que un 40% de las canales correspondiente al tratamiento de encierre por 80 días alcanzaron ese rango.

Cuadro 1. Promedios de peso de canal caliente (PCC, kg) según tratamiento

	Días de corral				P	
	0	40	80	120		
PCC (kg)	263,7	263,1	271,0	274,4	ns	
Peso Pistola (kg)	54,3	54,5	56,2	56,2	ns	
Rendimiento % (PCC/PVV)	56,0 a	54,7 ab	54,1 b	54,5 b	**	< 0,01

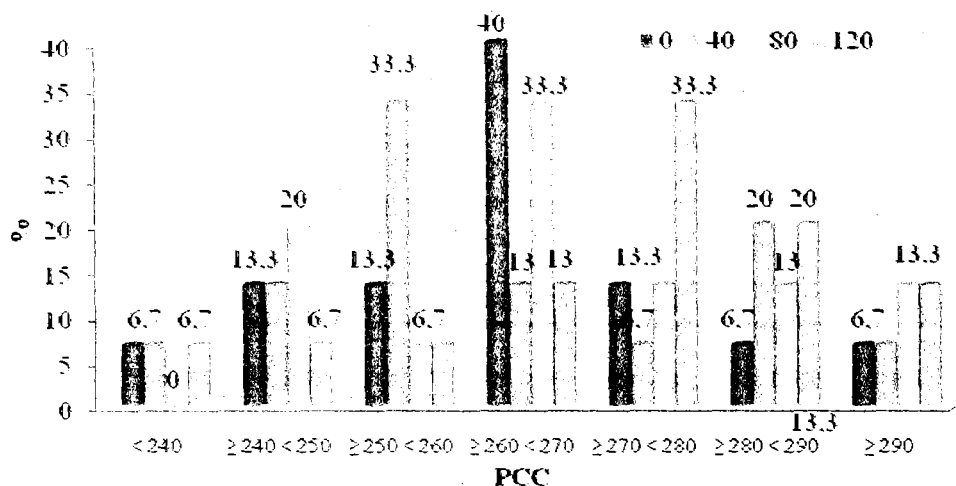


Figura 2. Distribución de los PCC según rangos de peso por tratamiento

Continuando el proceso industrial, y observando a nivel de peso de cortes, no se encontraron diferencias en esta variable tanto en los cortes de bife, rump and loin (bife, lomo y cuadril) como en la suma de los pesos de los diferentes cortes del pistola. Se detectaron diferencias en el grado de engrasamiento, donde los animales de los tratamientos con 80 y 120 días de encierro presentaron un mayor espesor de grasa subcutánea y un mayor peso de los recortes de grasa (Cuadro 2)

Cuadro 2. Promedios de peso de los cortes (kg) según tratamiento

	0	40	80	120	P
Bife	4,4	4,5	4,3	4,5	ns
R&L	10,3	10,2	10,1	10,3	ns
Huesos	11,6	12,0	11,8	11,5	ns
Grasa de recorte	4,7 b	4,6 b	5,9 a	5,7 a	** < 0,01

Al aplicar los conceptos de calidad de canal, interesa observar también si existen diferencias en rendimiento carnicero, definido por la proporción de cortes del trasero. Esta variable está afectada directamente por el grado de engrasamiento (a mayor grado de terminación, menor será este rendimiento). Esto se observa en el Cuadro 3, donde la relación entre los cortes de R&L y el peso pistola fue mayor en las canales de los tratamientos con mayor periodo de alimentación en pasturas más suplemento.

Cuadro 3. Relaciones con el corte pistola

	0	40	80	120	P
R&L / Pistola	19,0 a	18,8 a	17,9 b	18,2 ab	** < 0,01
Suma de cortes / Pistola	54,1	53,6	52,8	53,7	ns > 0,05
Huesos / Pistola	21,3 ab	22,0 a	20,9 b	20,5 b	** < 0,01
Grasa de recorte/ Pistola	8,7 bc	8,5 c	10,6 a	10,1 ab	** < 0,01

En calidad de carne la variable color tanto de la carne como de la grasa, es una de los principales atributos de la carne a registrar. El color representa el primer parámetro considerado en la compra de carne fresca. En carne se observaron diferencias a favor de los tratamientos que consideraron encierros por 80 y 120 días, principalmente en el factor L*, que representa la luminosidad o brillo de la carne. Si bien estos valores son diferentes significativamente del punto de vista estadístico, no representa diferencias apreciables visualmente. La diferencia principal por efecto del tratamiento se observa en el color de la grasa, en el parámetro b* (color amarillo), donde los tratamientos que incluyeron 120 y 80 días de pastura con suplemento, presentaron grasas con un color amarillo más intenso (Cuadro 4)

Cuadro 4. Parámetros de color en músculo y grasa a las 48 horas post faena

	0	40	80	120		P
Lm* (frigorífico)	37,7 b	38,3 ab	39,3 a	39,0 ab	*	< 0,05
am* (frigorífico)	21,2	21,3	20,8	21,9	Ns	
bm* (frigorífico)	11,7 c	12,1 bc	13,0 ab	13,3 a	**	< 0,01
Lg (frigorífico)	70,2	71,2	71,2	70,8	Ns	
ag (frigorífico)	6,8 a	6,7 a	5,0 b	4,4 b	**	< 0,01
bg (frigorífico)	19,0 a	18,2 ab	15,9 bc	14,3 c	**	< 0,01

Otras variables analizadas y que están relacionadas con la calidad de carne fueron el pH y la terneza, no encontrándose diferencias por efecto del tratamiento en ambas.

El contenido de grasa intramuscular y la distribución de la misma son dos características que han sido estudiadas en profundidad en los últimos años por su relación con la salud humana y el grado de palatabilidad del producto cárnico. Ambas están relacionadas a la dieta ofrecida al animal. Dietas a base de pasturas tienden a presentar una mejor relación de grasas poliinsaturadas/saturadas y una mejor relación de grasa omega 6/omega 3 que aquellas a base de concentrados, deseable del punto de vista de la salud. Pero se verían afectados por el contenido y distribución de esa grasa (marbling) que incide en la jugosidad y palatabilidad de la carne.

En el Cuadro 5 se presenta la frecuencia de grados de marbling observadas en cada tratamiento. Como era esperable los animales asignados a los tratamientos de mayores periodos de encierre alcanzaron los niveles más altos en la escala USDA de marbling (Small y Modest).

Cuadro 5. Frecuencia (%) según escala de marbling

Marbling	0	40	80	120	Total (%)
Tr	20,0	26,7	6,7	13,3	16,7
Sl	46,7	73,3	66,7	33,3	55,0
Sm	33,3	-	26,6	46,7	26,7
Mt	-	-	-	6,7	1,6

El porcentaje de grasa intramuscular acompañando lo observado en marbling, fue mayor en la carne proveniente de los animales alimentados con concentrados por un periodo de 120 días (Cuadro 6). En el perfil de ácidos grasos, la concentración de ácido linoléico fue superior en la carne de animales alimentados en pasturas con un mínimo de 80 días. Esto se ve reflejado en el cociente linoleico/linoléico (n6/n3) que fue netamente superior en los tratamientos con al menos 80 días de encierre a base de concentrados.

Cuadro 6. Contenido de grasa y perfil de ácidos grasos para los diferentes tratamientos

Variables	0	40	80	120		P
Grasa (%)	4,3 ab	4,0 b	4,3 ab	5,1 a	ns	< 0,05
* MUFA Oleico (18:1)	40,1 b	39,9 b	41,9 ab	43,9 a	**	< 0,01
* PUFA - Linoleico (18:2 n6)	2,9 b	3,5 a	2,9 b	2,8 b	**	< 0,01
- Linoléico (g18:3 n3)	0,57 a	0,53 a	0,30 b	0,29 b	**	< 0,01
* CLA	0,38	0,39	0,39	0,39	ns	> 0,10
Relaciones						
PUFA / AGS	0,11	0,13	0,11	0,12	ns	> 0,10
n6/n3	3,45 b	3,94 ab	3,93 ab	4,32 a	**	< 0,01
Linoleico/Linolenico	5,19 b	6,89 b	9,9 a	10,4 a	**	< 0,01

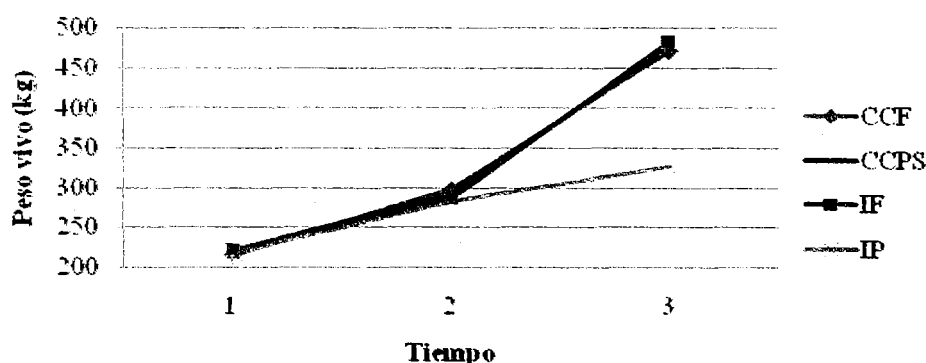
B) Trabajos a nivel de Predios Comerciales (Consortio de Productores de Carne del Litoral)

Las características de los establecimientos eran:

1. IP, Sistema Invernador (pastura), cruza británicas
2. CCPS: Sistema: Ciclo completo (pastura + suplemento), A. Angus * Hereford
3. IF: Sistema: Invernador (terminación a corral), Cruza Hereford
4. CCF: Sistema: Ciclo completo (terminación a corral), Hereford y cruza británica

En el Figura 3 se muestran los promedios y la evolución de peso vivo utilizando como covariable el peso vivo inicial. Al corregir los peso por dicha covariable, se observa que CCF, CCPS e IF tuvieron el mismo comportamiento durante todo el periodo y que IP presento crecimientos similares hasta la segunda fecha de evaluación, disminuyendo su tasa de ganancia en el último periodo. Las fechas de medición corresponden a 09/08; 15/11 y 25/07.

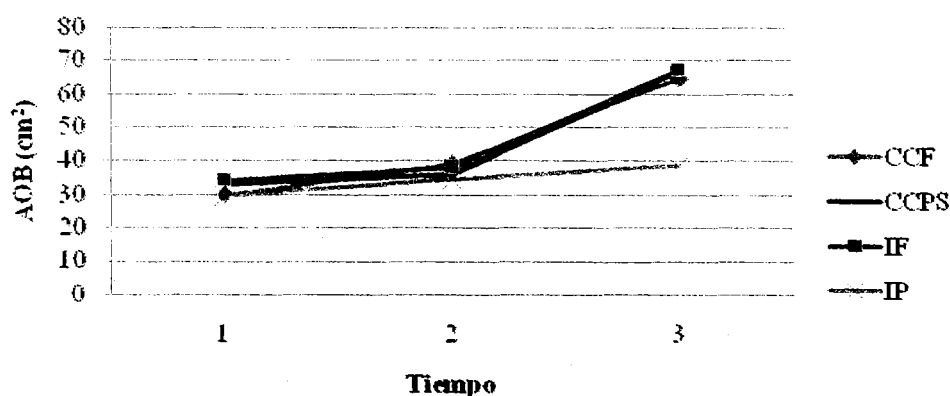
Figura 3. - Evolución del peso vivo según sistema (corregido por PV)



Las ganancias promedio de peso vivo para el periodo de evaluación (350 días) en cada uno de los sistemas estudiados fueron de 0,73 kg/an/d para CCF, 0,80 kg/an/d para CCPS; 0,75 kg /an/d para IF y de 0,31 kg/an/d para IP

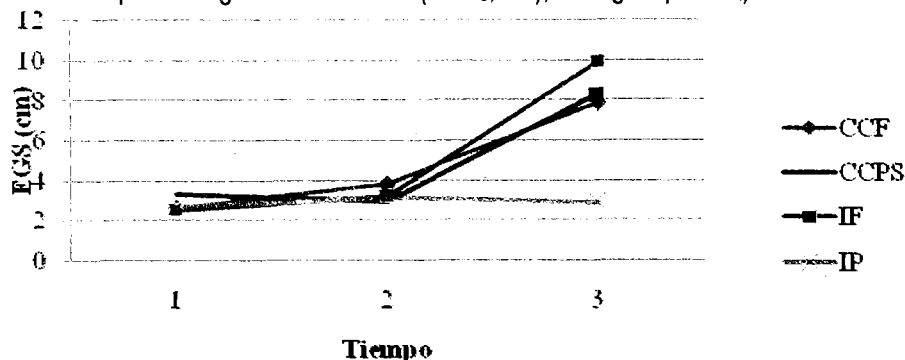
En la Figura 4 se presenta la evolución del área del ojo del bife corregida por el peso vivo al inicio del estudio. Los resultados del promedio de área de ojo de bife presentaron el mismo comportamiento que la evolución del peso vivo, donde al corregir los datos por el peso inicial las diferencias entre sistemas disminuyen, comportándose de la misma forma los sistemas CCF, CCPS, e IF.

Figura 4. - Evolución de área de ojo de bife AOB_c (cm², corregido PV)



Los animales comenzaron el periodo de evaluación con espesores de grasa similares, estos valores se mantuvieron prácticamente igual hacia la segunda fecha de medición, a partir de dicha fecha la evolución de espesor de grasa comenzó a mostrar diferencias en los sistemas evaluados. Los animales que se encontraban en un sistema invernador con encierro a corral los últimos 100 días de engorde (IF) fueron los que presentaron mayor engrasamiento, seguidos por los de ciclo completo (CC) sobre pasturas más suplementación (CCPS) y encierro a corral (CCF). El sistema a pasturas únicamente presentó al final del periodo un leve descenso en el promedio de espesor de grasa al final del periodo.

Figura 5. - Evolución de espesor de grasa subcutánea (EGSc, cm), corregido por PV_i



Calidad de la canal

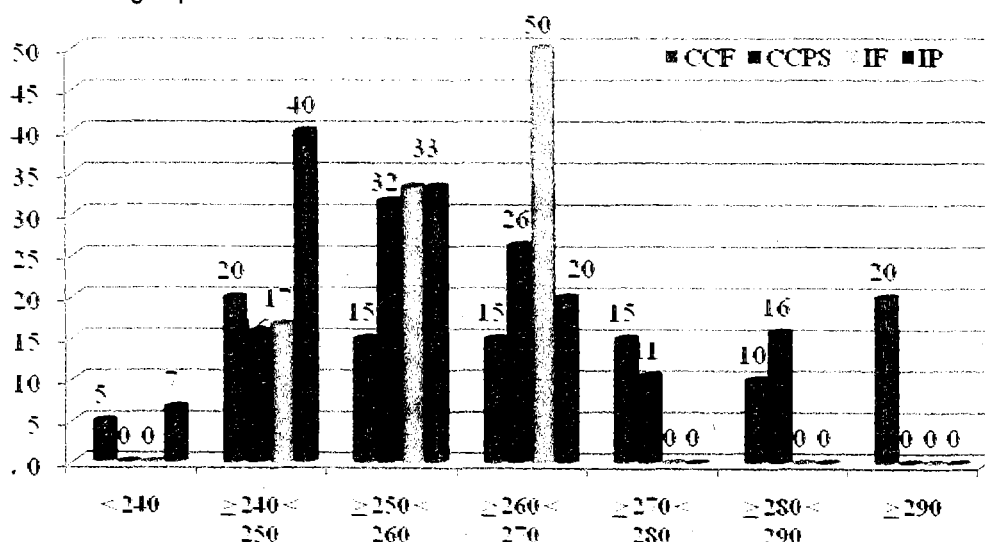
En el Cuadro 7 se presentan los resultados obtenidos de peso canal de canal caliente (PCC), peso del corte pistola y rendimiento tomado como la relación entre el peso de canal caliente y el peso vivo final.

Cuadro 7. Promedios de peso de canal caliente (PCC), corte pistola, y rendimiento

	CCF	CCPS	IF	IP		P
PCC (kg)	266,6 a	261,4 a	258,7 ab	250,5 b	*	< 0,05
Peso Pistola (kg)	58,2 a	60,1 a	57,1 a	51,7 b	**	< 0,01
Rendimiento (%)	53,9 a	52,8 a	52,3 ab	50,6 b	*	< 0,05

No existieron diferencias estadísticas entre los pesos de canales de los tratamientos CCF, CCPS e IF, pero los animales del tratamiento CCF tendieron a presentar los pesos mayores. Sin embargo al corregir por el peso vivo final, las canales de los animales CCPS e IF fueron más pesadas en promedio (264 kg para ambos tratamientos). Esto es aplicable a los resultados del corte pistola y de rendimiento en segunda balanza. En la Figura 6 se muestra la distribución de peso de canal caliente para diferentes rangos de peso por sistema y en el total de animales evaluados. La mayor proporción de canales para el total de animales evaluados se encuentra en un rango de peso de 240 a 270 Kg. Observando por sistema, CCF fue el que presentó las canales con mayor peso (45% de canales mayores a 270 kg) seguido por CCPS (27% de canales mayores a 270 kg). Las canales más livianas correspondieron a las del sistema IP (47% menores a 250 kg)

Figura 6. - Frecuencia según peso de canal caliente



En el Cuadro 8 se presentan los resultados de los pesos promedios del bife, de la suma del lomo, bife y cuadril (Rump & Loin), de la suma de los siete principales cortes del corte pistola (lomo, bife cuadril, nalga de adentro, nalga de afuera bola y colita), del total de cortes del pistola (los siete principales más tortuga y garrón), de los huesos y la grasa de recorte, para el total de los novillos evaluados en los diferentes sistemas.

Cuadro 8. Promedios de peso de los cortes (kg) según sistemas

	CCF	CCPS	IF	IP		P
Bife	4,6 b	5,1 a	4,7 ab	3,6 c	**	< 0,01
R&L	10,5 b	11,8 a	11,0 ab	11,8 a	**	< 0,01
7 cortes	29,9 b	34,8 a	30,7 b	31,0 b	**	< 0,01
Total cortes	33,6 b	38,5 a	37,4 ab	34,7 b	**	< 0,01
Grasa de recorte	5,2 a	4,8 ab	5,4 a	4,2 b	**	< 0,01

Se observa claramente que los pesos de los bifes correspondientes al sistema IP fueron netamente inferiores al resto, no alcanzando, ese valor promedio, el estándar requerido para Reino Unido (>4,5 kg). Sin embargo este sistema IP, presentó pesos del Rump & Loin altos, explicado por un mayor peso del lomo y cuadril. El sistema CCPS obtuvo los pesos de los 7 cortes y del total de cortes del pistola más altos.

Relaciones con el corte pistola

En el Cuadro 9, se muestran las relaciones existentes entre diferentes cortes que surgen del pistola con el total del corte pistola.

Cuadro 9. Relaciones con el corte pistola

	CCF	CCPS	IF	IP		P
R&L / Pistola	18,0 c	19,7 b	19,2 b	22,8 a	**	< 0,01
Suma de cortes / Pistola	51,3 d	58,0 b	53,8 c	59,9 a	**	< 0,01
Huesos / Pistola	20,4 b	19,8 b	19,4 b	22,5 a	**	< 0,01
Grasa de recorte/ Pistola	8,9 a	7,9 b	9,5 a	8,1 ab	**	< 0,01

El sistema que presentó una mayor relación entre el Rump & Loin y el corte pistola fue IP, esto se debe a que a pesar de que fue el grupo con menor peso del pistola fue el que presentó mayor en lomo, bife y cuadril (Rump & Loin). Este sistema fue el que presentó también mayor relación entre la suma de los cortes y el hueso con la pistola. La mayor relación en cuanto a la grasa de recorte y el corte pistola fue para el sistema IF, seguido por CCF.

Calidad de carne

En el Cuadro 10 se muestran los valores de los parámetros L*, a* y b* en el músculo *Longissimus dorsi* y de la grasa a las 48 horas *post mortem*.

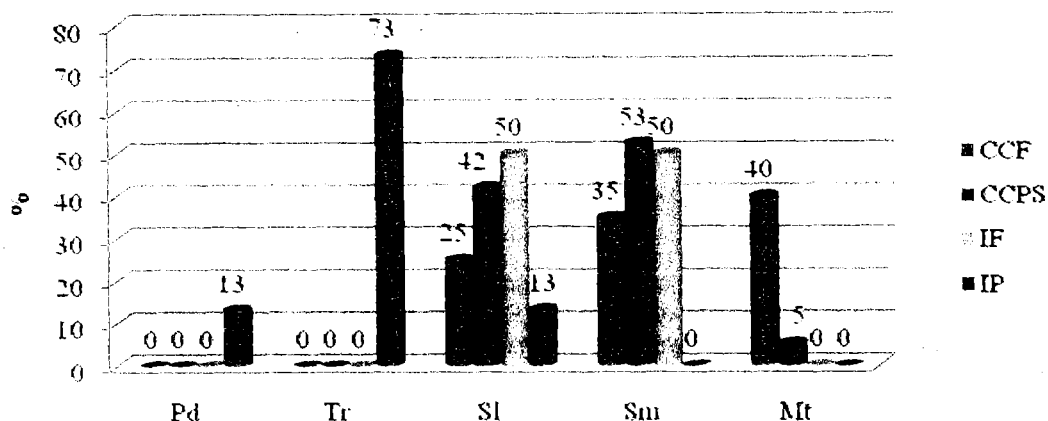
Cuadro 10. Parámetros de color en músculo y grasa a las 48 horas post faena

	CCF	CCPS	IF	IP		P
Lm* (frigorífico)	40,2 a	38,4 b	39,4 ab	38,4 b	**	< 0,01
am* (frigorífico)	24,6 a	21,4 b	20,9 bc	18,6 c	**	< 0,01
bm* (frigorífico)	14,3 a	12,4 b	12,7 ab	12,5 b	**	< 0,01
Lg (frigorífico)	68,5 b	72,9 a	73,8 a	66,8 b	**	< 0,01
ag (frigorífico)	5,6 b	5,6 b	4,9 b	8,2 a	**	< 0,01
bg (frigorífico)	14,6 b	20,3 a	16,2 b	19,5 a	**	< 0,01

Los resultados obtenidos en esta experiencia comercial, son coincidentes con los alcanzados en el ensayo anterior. Se constata un efecto del tipo de dieta en el parámetro L* del músculo, siendo mayor este valor en los sistemas donde la terminación es en encierro a corral. En cuanto al color de la grasa se verifica el efecto de la alimentación en base a pasturas sobre el parámetro b*, siendo este mayor en estos sistemas (grasa más amarilla) que en aquellos en donde la terminación se realiza en base a concentrados.

No se encontraron diferencias en temeza con un período de maduración de 14 días y en pH entre sistemas

Figura 7.- Frecuencia (%) según escala de marbling por sistema



Observando el conjunto de los cuatro sistemas se observa que la mayor frecuencia se encuentra en la categoría Small. Sin embargo, los resultados varían entre sistemas, como era esperable. Los niveles más bajos de marbling se observan en el sistema donde los animales se alimentaban únicamente a pasturas (IP), habiendo un 73% en la categoría Trazas (Tr). Los animales en el sistema CCF fueron los que alcanzaron los grados más altos, siendo un 75% con score de Small y Modesto, asegurando estos la categoría de Choice, categoría que en mercados como el americano representan precios diferenciales.

Consideraciones

De los dos trabajos presentados en esta publicación se puede sacar como conclusiones que:

- Los sistemas de terminación que incluyen encierro a corral, de al menos 80 días presentan PCC más elevados que los sistemas pastoriles o pastoriles más suplemento.
- Esta diferencias se ven también reflejadas en la conformación de las reses, siendo las canales de animales alimentados a concentrado por un período de al menos 80 días mejor clasificadas en esta variable.
- Los animales de estos sistemas (a corral) tienden a presentar un nivel mayor de engrasamiento, observado a nivel de la canal, como en mesa de desosado al presentar un peso mayor de los recortes de grasa y un menor rendimiento camicero (proporción de cortes valiosos en función del peso pistola).
- Alcanzar PCC mayores a 250 kg permitiría obtener los calibres de los cortes requeridos según estándares del Reino Unido
- El uso de concentrado por un período de al menos 80 días mejora el color de la grasa (menores grados de amarillo) y mejoraría el color de la carne, al incrementar la luminosidad o brillo de la misma
- No se encontraron diferencias en terneza, utilizando períodos de maduración de la carne de 14 días
- El contenido de grasa intramuscular y el marbling aumentan con el uso de concentrados por un período de 120 días, con la consecuente ventaja en palatabilidad de la carne y la obtención del grado Choice dentro de la escala de Calidad de USDA
- El perfil de ácidos grasos se ve afectado por el tipo de dieta, siendo los sistemas a base de pasturas, los que presentan un menor porcentaje de grasa intramuscular y una mejor relación de ácidos grasos omega 6/ omega 3.

Agradecimientos

A los técnicos de la Facultad de Agronomía, Unidad de Producción de Carne Intensiva, Ings. Agrs (PhDs) Alvaro Simeone y Virginia Beretta y DMV Juan Franco, quienes diseñaron y ejecutaron el estudio presentado en esta publicación.

A los Ings Agrs. E. Beriau, J.M. Iriarte y D. Tucci, por su colaboración en las tareas de campo como de frigorífico

Al Consorcio de Productores de Carne del Litoral por colaborar en el estudio a nivel comercial, aportando sus predios, facilidades y animales para su seguimiento

A los Ings Agrs. Carlos Viola y Horacio Stirling por participar en la propuesta como en la coordinación de actividades a nivel predial como de frigorífico

Al Frigorífico y Matadero Carrasco, Propietario, Gerencias y Personal que autorizaron y colaboraron en las actividades realizadas en planta frigorífica

A la Sociedad Rural de Río Negro por el apoyo incondicional y ejecución de estas actividades, y a sus técnicos Téc. Agrop. S. Salaberry e Ing. Agr. D. Chalkling.

A técnicos y personal de INIA Tacuarembó que participó en estos proyectos (M del Campo, J.M. Soares de Lima; J. Piñeiro, W. Zamit, M. Bentancur; C. Fiol).

II) POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN CONFINAMIENTO.

Ing. Agr. (PhD) Verónica Ciganda¹
Ing. Agr. (PhD) Alejandro La Manna²

1. Introducción

En el Uruguay, durante los últimos años se ha registrado un importante crecimiento en el número de predios rurales dedicados a la producción de carne bajo sistemas intensivos con animales confinados o "feedlots". La inocuidad ambiental de estos sistemas es cuestionada por autoridades públicas relacionadas a la protección ambiental y por la comunidad científica debido a su ineficiente utilización de grandes volúmenes de nutrientes como nitrógeno (N) y fósforo (P), considerados potenciales agentes contaminantes del agua y aire. Además, existiría cierto potencial de que estos sistemas de producción incrementen tanto la presencia como la sobrevivencia de distintos patógenos presentes en las excreciones animales. Sin embargo, una adecuada localización, un diseño apropiado, y un correcto manejo de los feedlots pueden hacer que su impacto ambiental sea mínimo (EPA, 2007).

La información internacional respecto a medidas a tener en cuenta al momento de planificar la instalación de un feedlot es abundante. Esta información se origina principalmente en Canadá, EEUU y Australia y por lo tanto muchas recomendaciones se basan en parámetros locales como el régimen hídrico, tipo de suelo, frecuencia y velocidad del viento, etc, que no siempre se adaptan a nuestras condiciones. A nivel nacional se carece de información del impacto ambiental de los feedlots y también de elementos científicos que aporten a la definición de regularizaciones para su instalación y manejo. Por lo tanto, existe la necesidad de realizar un diagnóstico y conocer sus principales características estructurales y de funcionamiento para poder evaluar y monitorear su impacto en los recursos naturales nacionales.

En general, los principales factores a tener en cuenta desde el punto de vista del impacto ambiental de un feedlot son el efecto sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, el manejo de efluentes, la calidad del aire, y el manejo de la mortandad (EPA, 2007).

1.1. Calidad de Aguas y manejo de efluentes

Las características y el manejo de los feedlots sobre tierra modifican las propiedades físicas, hídricas y químicas del suelo debido a la formación de tres nuevas capas resultantes de la acumulación de material orgánico: 1. *Estiercol compactado* (capa de estiércol que se acumula rápidamente en la superficie); 2. *Capa negra* (inmediatamente debajo de la primera se forma una interface mezcla de material orgánico y mineral del suelo); y 3. *Suelo original* (superficie original modificada la cual es afectada físicamente por la compactación del pisoteo animal y químicamente por la presencia del estiércol) (Mielke et al., 1974). Las modificaciones que esto produce sobre el suelo, particularmente sobre la capacidad de infiltración y escurrimiento del agua, más el elevado contenido de nutrientes en el estiércol y la presencia de patógenos, afectan el potencial de contaminación de un feedlot sobre las aguas superficiales y subterráneas.

La infiltración y lavado de nutrientes en profundidad en un feedlot están fuertemente restringidos por la formación y presencia de la segunda capa, la "*Capa negra*" (Mielke et al., 1974), la cual se forma luego de dos meses de presencia continua de animales en el feedlot y origina un "autosellado" de los corrales (Miller et al., 2008). Probablemente este autosellado se genera por procesos físicos como la compactación por el pisoteo animal y la obstrucción física de poros por el estiércol y por procesos químicos como la dispersión de

¹ Area Estratégica Producción y Sustentabilidad Ambiental, INIA - La Estanzuela

² Programa de Producción de Carne

las arcillas por Na o K, o por mecanismos biológicos como la obstrucción de poros por subproductos de la descomposición anaeróbica (Mielke et al., 1974; Miller et al., 1985; McConkey et al., 1990). Algunos autores han encontrado que la restricción que impone este "autosellado" es tan importante que minimiza el efecto del tipo textural del suelo sobre la infiltración de agua (Miller et al., 2008). Es importante, por lo tanto, no eliminar esta capa cuando se realizan tareas de limpieza del feedlot. De todas formas, en varios países, las agencias oficiales ambientales, requieren de una compactación previa de la superficie en el área de instalación del feedlot (e.g., Australia, Canadá, EEUU).

El potencial de polución del agua de escurrimiento de un feedlot depende del tamaño del mismo, de las características del estiércol generado y de la intensidad, frecuencia y duración de los eventos de lluvia (Kisil et al., 2006). Si bien la pendiente es un factor importante para el diseño de un feedlot, esta afecta mínimamente el volumen total escurrido (Gilbertson et al., 1975) pero es clave en determinar la capacidad de arrastre de sólidos: las pendientes más inclinadas favorecen un mayor arrastre de estos. En Australia, por ejemplo, recomiendan pendientes entre 2 % y 6% (EPA, 2007).

En general, las reglamentaciones en otros países requieren que el feedlot esté diseñado de tal forma que las aguas pluviales sean conducidas independientemente del sistema de efluentes y que el escurrimiento del feedlot sea conducido a lagunas de sedimentación (e.g., EPA, 2007) y nunca a cauces de agua superficiales. También se recomienda que los residuos sólidos sean apilados y evitar que los eventos de escurrimiento arrastren sólidos acumulados al sistema de efluentes.

El tamaño y profundidad de las lagunas de sedimentación está generalmente reglamentado en base a parámetros locales. Por ejemplo en Australia, la laguna debe tener la capacidad de almacenar como mínimo todo el escurrimiento posible de ocurrir durante la estación lluviosa utilizando una probabilidad de retorno de 20 años. Además, estas deben ser construidas con una diferencia de dos metros respecto al nivel más alto registrado de la napa freática. Además, se requiere la impermeabilización de estas lagunas con algún tipo de arcilla o material sintético.

1.2 Calidad del aire

Los feedlots son una importante fuente de amonio que se emite hacia la atmósfera lo cual favorece la ocurrencia de eventos de lluvia ácida y genera olor desagradable. En Texas (EEUU), han calculado que la pérdida anual de amonio es de alrededor del 50 % del N ingerido siendo las emisiones de verano aproximadamente el doble que las invernales (Todd et al., 2008). Los mismos autores afirman que la emisión de amonio es sensible al contenido de proteína cruda de la dieta, y se incrementa a medida que la proteína se incrementa por encima de los valores nutricionales requeridos. En Uruguay no disponemos aún de información local cuantitativa respecto a las emisiones de amonio.

Los olores de un feedlot causados por el amonio pueden ser minimizados con un buen diseño, construcción y manejo y respetando las distancias requeridas respecto a centros poblados.

1.3 Mortandad

La mortandad de animales comienza a ser un problema ambiental importante a medida que aumenta el tamaño del feedlot. Por ejemplo, en EEUU la tasa de mortandad promedio es de 13 animales por cada 1000 que entran al feedlot. En Canadá, se han reportado tasas de mortandad entre 1% y 2% (Martin et al., 1982; Hao et al., 2009). Los manejos recomendados son: 1. el entierro de los animales siguiendo las normas establecidas para este fin en cuanto a profundidad, distancia de cauces de agua y de la napa freática), y 2. la realización de compostaje siguiendo las tecnologías adecuadas disponibles. Por ejemplo, en Canadá se ha probado una técnica de compostaje que incluye animales muertos, estiércol y rastrojo de cebada

utilizando palas volcadoras para su mezcla periódica. Con esta técnica han obtenido el producto final en aproximadamente 300 días (Hao et al; 2009).

2. Feedlot Experimental en INIA-La Estanzuela

En el año 2009, se ha comenzado en INIA-LE con el monitoreo y cuantificación de nutrientes y patógenos presentes en el agua de escurrimiento en un feedlot experimental de 20 corrales. Cada corral tiene una superficie de 90 m² (6 m x 15 m) con tres animales cada uno (30 m² / animal). El feedlot se encuentra bajo un experimento de engorde de terneros a corral con dos niveles de ganancia de peso. Además, al momento de instalación del feedlot, se aplicaron tratamientos de "compactación" del suelo vs. "no compactación" (o testigo). La "compactación" se aplicó utilizando maquinaria vial a dos grupos de cinco corrales seguidos alternados con los corrales testigos (Figura 1).

Los tres corrales centrales de cada grupo de "compactado" y "no compactado" (total de 12 corrales) fueron aislados hidrológicamente para minimizar el escurrimiento sub-superficial de un corral hacia otro. Para esto, en los laterales de los tres corrales centrales de cada grupo se colocaron chapas metálicas galvanizadas de 40 cm de ancho enterradas aproximadamente 25 cm.

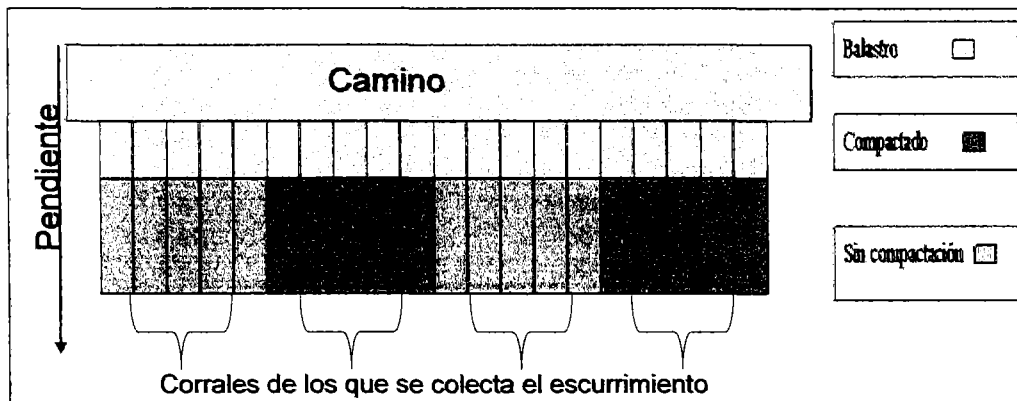


Figura 1. Diseño del feedlot experimental.

En el lateral inferior de cada uno de los 12 corrales se instalaron los colectores del agua escurrimiento. Estos consisten de una superficie plana de cemento en forma de embudo que conduce el agua hacia un "divisor de flujos" del cual se colecta una onceava parte (1/11) en un cajón plástico (Figura 2).

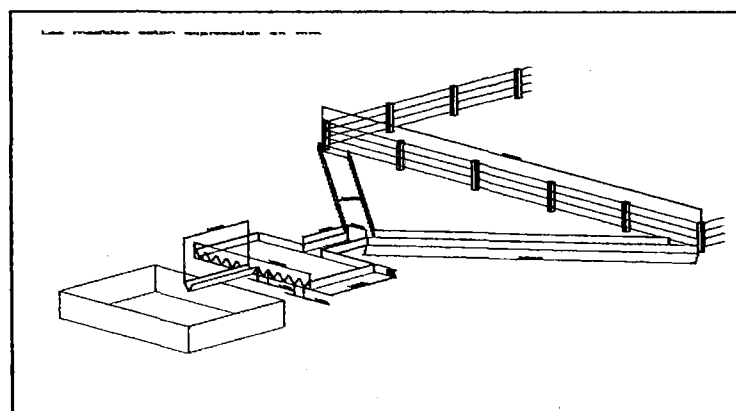


Figura 2. Diseño de los colectores de escurrimiento en los corrales del feedlot.

Luego de cada evento de lluvia, se mide la cantidad de agua colectada y se muestrea para distintos análisis químicos y microbiológicos, entre ellos nitrógeno total (N total), fósforo reactivo (P reactivo), coliformes totales (CT) y Escherichia Coli (E coli).

2.1. Resultados preliminares

Entre marzo y junio de 2009 se ha colectado el agua de escurrimiento de feedlot luego de cinco eventos de lluvia. Sin embargo, los ajustes de la técnica de muestreo y la cantidad de datos no posibilitan aún un análisis estadístico de la información. A modo de ejemplo, en el cuadro 1 se presentan resultados correspondientes a un solo evento de muestreo colectado inmediatamente después de una lluvia de 15 mm ocurrida en el mes de mayo de 2009.

Cuadro 1. Resultados de los análisis de agua de escurrimiento luego de un evento de lluvia de 15 mm.

Nº Corral	Tratamiento	Nitrógeno Total	P Reactivo Total
		mg L ⁻¹	mg P L ⁻¹
2	Compactado	224	12.1
3	Compactado	224	25.2
4	Compactado	322	24.4
7	No Compactado	266	39.4
8	No Compactado	364	43.1
9	No Compactado	448	47.0
12	Compactado	266	42.7
13	Compactado	308	46.4
14	Compactado	350	44.6
17	No Compactado	322	75.7
18	No Compactado	266	59.9
19	No Compactado	294	58.9

Los resultados muestran un rango de valores de las concentraciones de N (224-364 mg N L⁻¹) y de P (12 – 76 mg P L⁻¹) en el agua de escurrimiento comparable a los valores de concentración que aparecen en la bibliografía internacional. Por ejemplo, Kisil et al (2006) encontró que el contenido de nutrientes promedio en el agua de escurrimiento de feedlots de aprox 60 m² /animal fue de 152 mg L⁻¹ de N total y 50 mg L⁻¹ de P. En este muestreo, no se observaron diferencias importantes entre los corrales que tuvieron compactación y los testigos. En principio, esto es un resultado esperable ya que según Mielke (1974), la orina y el estiércol sólido, tienen un alto contenido de Na y K que afectan las arcillas del suelo y las dispersan. Al mismo tiempo, el pisoteo de los animales sobre la superficie del suelo compacta esas arcillas dispersas transformándolas en una masa densa y poco aireada de estructura masiva. Estos procesos hacen que las características originales del suelo (textura, estructura, capacidad de infiltración) tengan una muy baja influencia en la capacidad de infiltración y escurrimiento del feedlot. Sin embargo, en condiciones en las que ocurre un secado del estiércol y de las capas subyacentes (por ejemplo: feedlots temporarios, feedlots abandonados), es posible que tanto el estiércol y las arcillas se contraigan generando grietas por las que el agua infiltra rápidamente pudiendo alcanzar el agua subterránea (Mielke et al, 1974). Este proceso podría ser más acentuado en las situaciones en las que no se compactó el suelo previamente.

2.2. Resultados esperados en el largo plazo

Es importante destacar que el presente estudio se basa en un experimento a largo plazo en el cual sistemáticamente se cuantifica y analiza el agua escurrida luego de cada evento de lluvia. Por lo tanto, el análisis de los resultados tenderá hacia la cuantificación de la carga total de los nutrientes al ambiente. A partir de esa información cuantificada será posible inferir el potencial de polución de los sistemas de producción de carne con animales en confinamiento.

3. Bibliografía

- EPA (Environmental Protection Authority, South Australia). Environmental Assessment Guide for planners. Cattle Feedlots. Noviembre 2007.
- Hao X., T.A. McAllister, F.J. Larney y S. Xu. 2009. Greenhouse gas emissions and final compost properties from co-composting bovine specified risk material and mortalities with manure. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 83:289–299
- Kizil U., J.A. Lindley y G. Padmanabhan. 2006. Verification of Nutrient Transport Modelling of a Bison Feedlot. *Biosystems Engineering* 94 (3), 453–460.
- Martin S.W., A.H. Meek, D.G. Davis, J.A. Johnson y R.A. Curtis. 1982. Factors Associated with Mortality and Treatment Costs in Feedlot Calves: The Bruce County Beef Project, Years 1978, 1979, 1980. *Can. J. comp. Med.* 46: 341-349.
- McConkey, B.G., C.D. Reimer, and W. Nicholaichuk. 1990. Sealing earthen hydraulic structures with enhanced gleization and sodium carbonate: I. Laboratory study of the effect of a freeze-thaw cycle and a drying interval. *Can. Agric. Eng.* 32:163–170.
- Mielke, L.N., N. P. Swanson, y T. M. McCalla. 1974. Soil Profile conditions of cattle feedlots. *Journal of Environmental Quality* 3, 1, 14-17.
- Miller, M.H., J.B. Robinson, y R.W. Gillham. 1985. Self-sealing of liquid manure storage ponds: I. A case study. *J. Environ. Qual.* 14:533–538.
- Miller J.J., T. Curtis, F.J. Larney, y T.A. McAllister. 2008. Physical and Chemical Properties of Feedlot Pen Surfaces Located on Moderately Coarse- and Moderately Fine-Textured Soils in Southern Alberta. *J. Environ. Qual.* 37:1589–1598.
- Todd R.W., N.A. Cole, R.N. Clark, T. K. Flesch, L.A. Harper y B.H. Baekd. 2008. Ammonia Emissions from Open Lot Beef Cattle Feedyards on the Southern High Plains. *Atmospheric Environment*, v 42:28, 6797-6805.

III) CARACTERIZACIÓN DE LA UEDY Y RESULTADOS REGISTRADOS

ING. AGR. (MBA) DONALD J. CHALKLING¹

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PRODUCCIÓN

En la UEDY se lleva adelante un "Sistema Agrícola-Ganadero" a escala comercial, con el objetivo de validar y experimentar con diferentes alternativas tecnológicas de producción. En base a éste predio demostrativo se procura un mejor conocimiento de los indicadores productivos y económicos, interactuando en un sistema. Esto constituye una buena base para el análisis y comprensión del negocio agropecuario.

Estrategia Productiva: dadas las características de los sistemas de la zona, y a pesar de la "explosión" de la agricultura de los últimos años, se mantiene la complementariedad agrícola-ganadera. Con esta rotación agrícola-pastoril se procura mejorar la fertilidad de los suelos (Morón, 2004) y desarrollar prácticas de producción rentables y ambientalmente sustentables, contemplando la demanda de los productores y técnicos de la zona y de las cadenas de valor involucradas en las actividades de la UEDY.

2) USO DEL SUELO

La rotación implementada, respeta las propiedades físicas y químicas del suelo de cada potrero, buscando incluso la mejora de su productividad. Como estrategia genérica se combinan cultivos, pasturas, especies y variedades, para minimizar la problemática de plagas y enfermedades, la utilización de agroquímicos, fertilizantes y combustible (Sawchik, 2004; Ríos, 2004).

Hasta el año 2002, se destinaba en promedio un 20% del área al rubro agrícola y el 80% a la ganadería (Gráfico 1). Pero en los últimos años, ante escenarios de precios favorables para la agricultura y con un mejor ajuste de la tecnología de siembra directa para los sistemas agrícola-ganaderos, se ha llegado a un 50% de uso agrícola y 50% para el pastoreo.

Del área de pastoreo, prácticamente el 50% está compuesta por ***bajos de campo natural mejorado*** con elevada productividad (en cantidad y calidad). Este punto es de relevancia en el sistema de la UEDY, ya que la presencia de estos bajos, es una situación que se repite en numerosos campos del Litoral, donde ocupan prácticamente entre el 20 al 30% del área de los predios.

¹ Responsable Técnico Unidad Experimental y Demostrativa de Young
Convenio INIA-SRRN

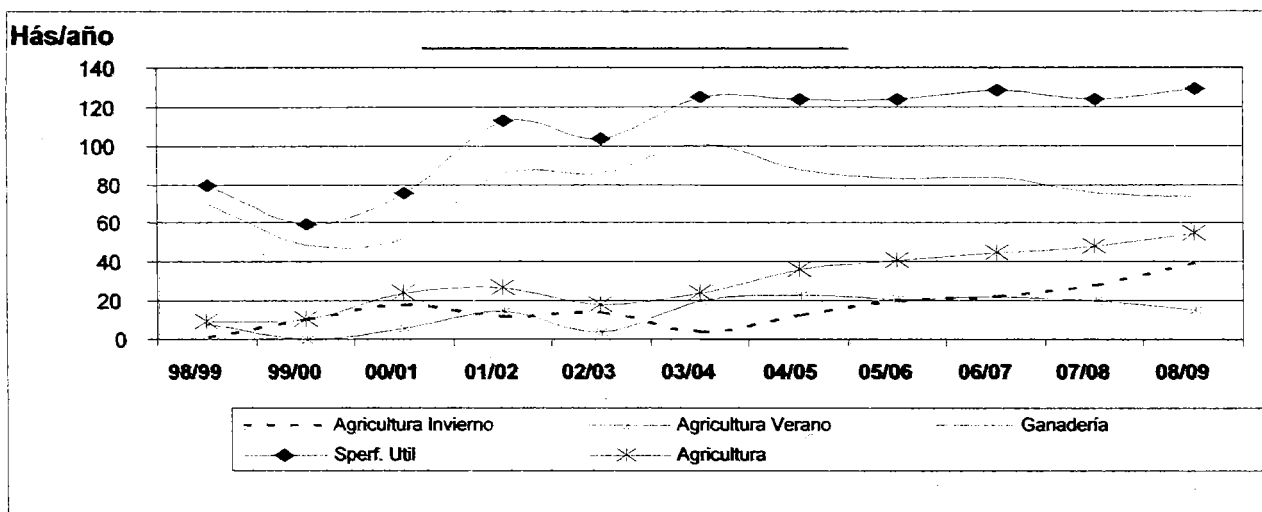


Gráfico 1: Evolución del uso del suelo de la UEDY (en Hás/año).

3) RUBRO AGRÍCOLA

Si bien se ha incrementado el área agrícola, se mantiene el criterio de diversificación y complemento del rubro ganadero. Esta estrategia permite:

- La transferencia de fertilidad de suelo, y reducción de la problemática de malezas.
- Reducir los costos de implantación de pasturas, al realizar siembras asociadas de praderas con cultivos de invierno.
- Abastecer de granos o ensilajes a un menor costo para el rubro ganadero (frente a los comprados), o valorizar la producción agrícola a través de la producción de carne.
- Compensar el ingreso ganadero, como por ejemplo en el ejercicio 2002/03, en que la ganadería atravesó un período de bajos precios (por la crisis de la aftosa).

Los márgenes económicos positivos registrados desde la zafra 2003/04 (Gráfico 2), son la principal causa del crecimiento del rubro. Pero de todos modos debe apreciarse su variabilidad entre años; ya que también se han registrado años de pérdidas.

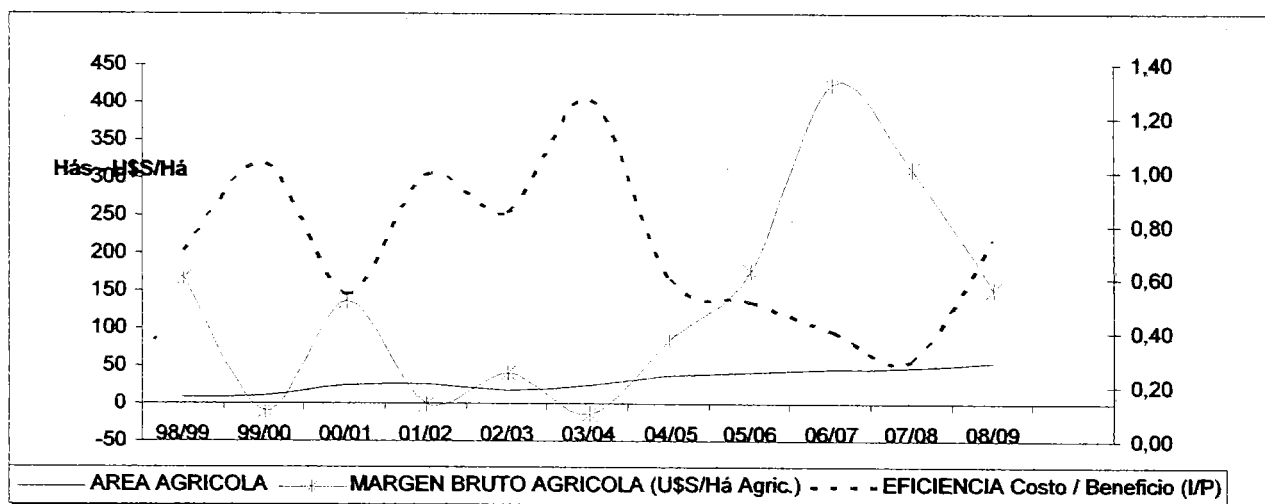


Gráfico 2: Evolución del Rubro Agrícola

En los últimos años la agricultura ha alcanzado elevados márgenes económicos, incluso en el último ejercicio, a pesar de la reducción del precio de los granos y los altos costos (Cuadro 1).

Cuadro 1: Resultados por cultivo en la UEDY, del ejercicio 08/09.

	Rendimiento (Kgs/Há base comercial)	Precios Netos (U\$S/ton)	Margen Bruto (en U\$S/Há)
- Trigo	2.746	230	163
- Cebada	2.908	180	110
- Sorgo	4.983	105	355

Nota: El sorgo en éste rubro se valoriza a precio mercado al momento de la cosecha, pero en realidad no se vende, destinándose al consumo ganadero.-

4) RUBRO GANADERO

El crecimiento de la actividad agrícola, ha determinado no sólo el desplazamiento desde los mejores suelos para esta actividad; sino también incrementos en el costo de oportunidad de la tierra (por mayores valores de venta de los campos y del arrendamiento). En este contexto, se considera que la intensificación de la ganadería es una de las claves para llegar a un nuevo ordenamiento de los negocios agropecuarios.

Pero debemos recordar que para que la ganadería sea sostenible en un país como Uruguay, se debe contemplar el *recurso básico*: **las pasturas**. Las cuales además constituyen una ventaja competitiva fundamental, por brindar una oferta forrajera relativamente estable a lo largo del año, de buena calidad y bajo costo (Preston y Willis, 1970).

En el camino de la intensificación de la producción ganadera, la UEDY ha transitado una evolución gradual (Gráfico 3), manteniendo a las pasturas naturales mejoradas como recurso básico:

- primero producción a base de pasto, donde se mejoró la producción de forraje, calidad de las pasturas y el grado de aprovechamiento de las mismas.
- una segunda etapa incluyendo la suplementación a campo (con concentrados, fardos y ensilajes), donde se procuró mejorar el aprovechamiento del forraje, manteniendo una mayor carga animal y ganancia de peso, así lograr una mayor producción de carne, y más estable.
- En una última etapa se ha implementado una terminación a corral (o *feed-lot*).

Este camino tecnológico recorrido responde a un proceso de intensificación y de mejora de la productividad e ingresos. Como punto de partida es importante conocer el potencial productivo de la base forrajera, para identificar el "con qué, cómo, cuánto y cuándo" suplementar. Esto permite adecuar el manejo del ganado y pasturas, a la realidad del predio, e infraestructura disponible (Santini y Rearte, 1997; Elizalde y Santini, 1992; Elizalde, y cols.; 2003).

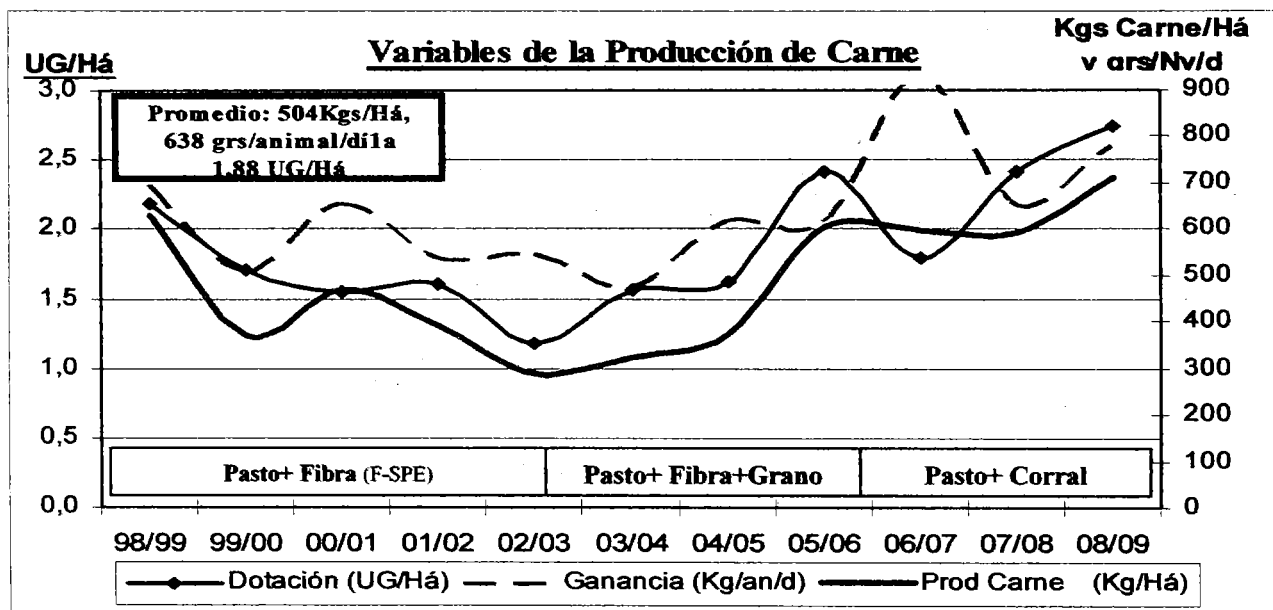


Gráfico 3: Evolución de la producción de carne, en las distintas etapas de manejo de la alimentación.

La inclusión de la **terminación a corral**, se ha encarado como **una herramienta coyuntural**, ya que se ha implementado ante relaciones favorables de precios entre los granos y la carne, por el mayor costo de oportunidad de la tierra y con la menor inversión fija posible.

4.1) CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PASTURAS

En los sistemas productivos de alta producción de carne por hectárea, es imprescindible contar con pasturas de buena calidad y potencial productivo. En la UEDY si bien se cuenta con pasturas de elevada productividad, la oferta forrajera es variable a lo largo del año, concentrándose más del 60% en primavera-verano (gráfico 4, y cuadro 2). Siendo de destacar la variabilidad de la calidad entre estaciones y de la productividad entre años, lo que coincide con la información nacional (GIPROCAR; 2002).

Esta característica de las pasturas determina una cierta complejidad para la planificación y manejo del balance forrajero, que se ha agravado en los últimos años por la pérdida de praderas (como consecuencia de los sucesivos déficits hídricos).

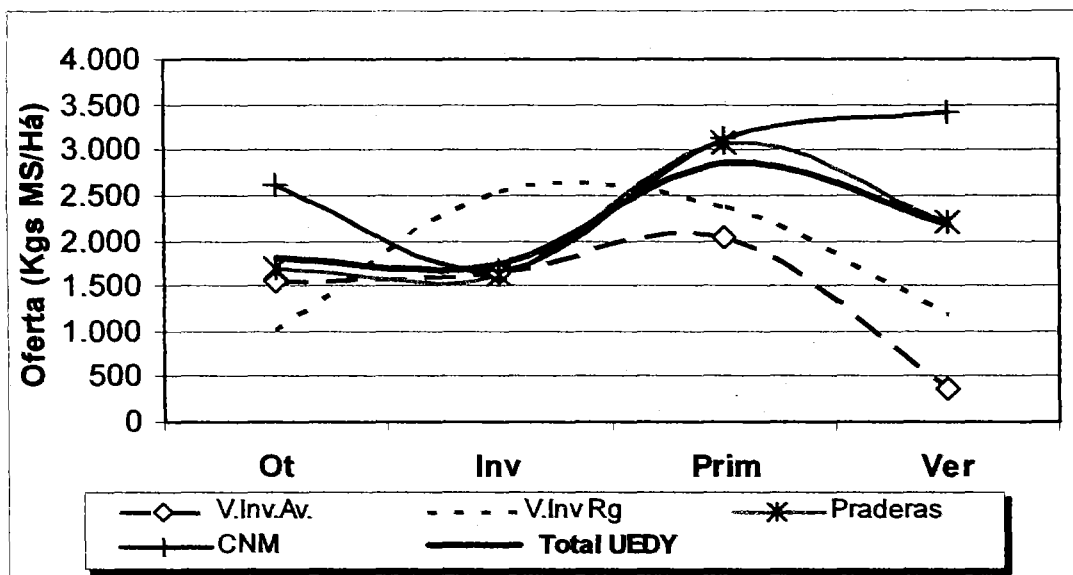


Gráfico 4: Evolución estacional de la oferta de por tipo de pastura y total del sistema.

Cuadro 2: Productividad estacional por tipo de pasturas de la UEDY (en Kgs MS/Há)¹

	Ot	Inv	Primav.	Verano	ANO
V.Inv	1.545	1.647	2.036	355	5.582
V.Inv Rg	1.010	2.545	2.378	1.180	7.113
V.Ver	1.768			4.203	5.971
Prad.2	1.930	1.803	2.939	2.247	8.919
Prad.3	1.745	1.414	2.787	2.792	8.739
Prad.4	1.426	1.628	3.530	1.588	8.172
CNM	2.612	1.677	3.138	3.413	10.840
Oferta UEDY	21%	19%	33%	27%	8.614

(*) *Dato:* Registros promedio de 10 años, con cortes cada 45 días.

La baja oferta de forraje invernal, ha sido una restricción para aumentar la producción de carne, lo que se agrava por el desbalance de calidad de las pasturas (por el bajo porcentaje de materia seca y alta relación proteína/energía). Entonces se han desarrollado las siguientes prácticas:

- Siembra de verdeos de invierno (para incrementar la oferta forrajera).
- Suplementación con alimentos fibrosos, como fardos y silo de planta entera (para balancear el porcentaje de materia seca y ofrecer más cantidad de alimento).
- Suplementación con concentrados, como grano de sorgo (para un mejor balance energía/proteína).
- *Encierre de animales en terminación* (para ajustar la dieta y aumentar la carga animal de todo el sistema productivo).

Este manejo de la presupuestación forrajera (pasturas y suplementos) y el ajuste a los requerimientos nutricionales de los animales, ha permitido incrementar la carga por hectárea, manteniendo adecuadas ganancias de peso animal. Además, se ha mejorado el aprovechamiento del pico de producción de forraje de primavera, comprobándose a nivel de campo lo expuesto por diferentes autores (Preston y Willis, 1970; Elizalde, y Santini, 1992; Rearte, y Santini, 1997; NRC, 2000; Gagliostro, 2005).

¹ Adaptado de Chalkling; 2008.

4.2) MANEJO GANADERO DE LA UEDY

Dados los diferentes escenarios que se han enfrentado en los últimos años, se han variado las estrategias productivas. En los años 2000 a 2002, con relaciones precios de compra/venta desfavorables se procuró minimizar los costos por hectárea, pero en los últimos 4 años ante precios auspiciosos se ha priorizado la productividad de carne. Para esto se han combinado de diferente forma variables como la carga animal por hectárea, ganancia de peso vivo, y peso vivo medio del stock (Cuadro 2). Pero siempre se ha mantenido una misma estrategia general: *el aprovechamiento eficiente del pasto*.

En el Cuadro 3, se resumen los datos promedio de la producción ganadera, de los 12 últimos años; presentándose por separado el período en que se ha contado con la terminación a corral (05/06 a 08/09).

Cuadro 3: Caracterización de las variables de la producción de carne: "promedio 1998/2005 y 2005/09"

	Sin Corral (Promedio 98-05)	Con Corral (Promedio 05-09)
Peso de Ingreso (Kgs/Nov)	222	280
Peso de Salida (Kgs/Nov)	453	476
Peso Medio de la Existencia (Kgs/Nov)	337	378
Ganancia de Peso (Kgs/Nv/día)	0,592	0,745
Duración de la Invernada (Meses)	13,0	8,8
% Extracción (Novs Vendidos/Stock Inicial)	92%	137%

Si bien el agrupamiento de años considera años con diferentes entornos de precios (de insumos, del ganado y condiciones climáticas), se ha realizado esta comparación para evaluar las interrelaciones entre las variables que afectan la producción en un sistema de terminación a pasto frente a la terminación a corral (Cuadros 3 y 4), basados en criterios de manejo comercial.

Cuadro 4: Detalle de resultados productivos de la UEDY

	Sin Corral (Promedio 98-05)	Con Corral (Promedio 05-09)	Ejerc icio (08-09)
Efic. de Conversión (Kg MS/Carne)	19,0	17	15
Carga Animal (UG ₃₈₀ /Há)	1,6	2,35	2,60
Carga Animal (Novs/Há)	1,9	2,36	2,50
Producción (Kgs Carne/Há)	408	628	714

En la UEDY se ha tomado una estrategia de alta producción, por que para los establecimientos de reducido tamaño; es una opción permite reducir la incidencia de los costos de estructura y costos de oportunidad.

Para elevar la producción de carne, en los últimos años se ha incursionado en la terminación a corral. Con esta estrategia se pensaba que al retirar del pastoreo los animales en terminación, y tener un menor peso promedio del stock, se incrementaría la productividad de carne por hectárea en pastoreo.

Pero como sucede en numerosos establecimientos comerciales, se concentró la atención en la terminación y se redujo la suplementación con concentrados sobre pasturas, lo que determinó que no se incremente la productividad de carne por hectárea (Gráfico 5).

Dada a la relevancia de la temática del engorde a corral en los sistemas agrícola-ganaderos, se analizará su incidencia sobre la etapa de producción a base de pasturas en forma detallada en el ítem 4.4.2 (*impacto del corral en el sistema*).

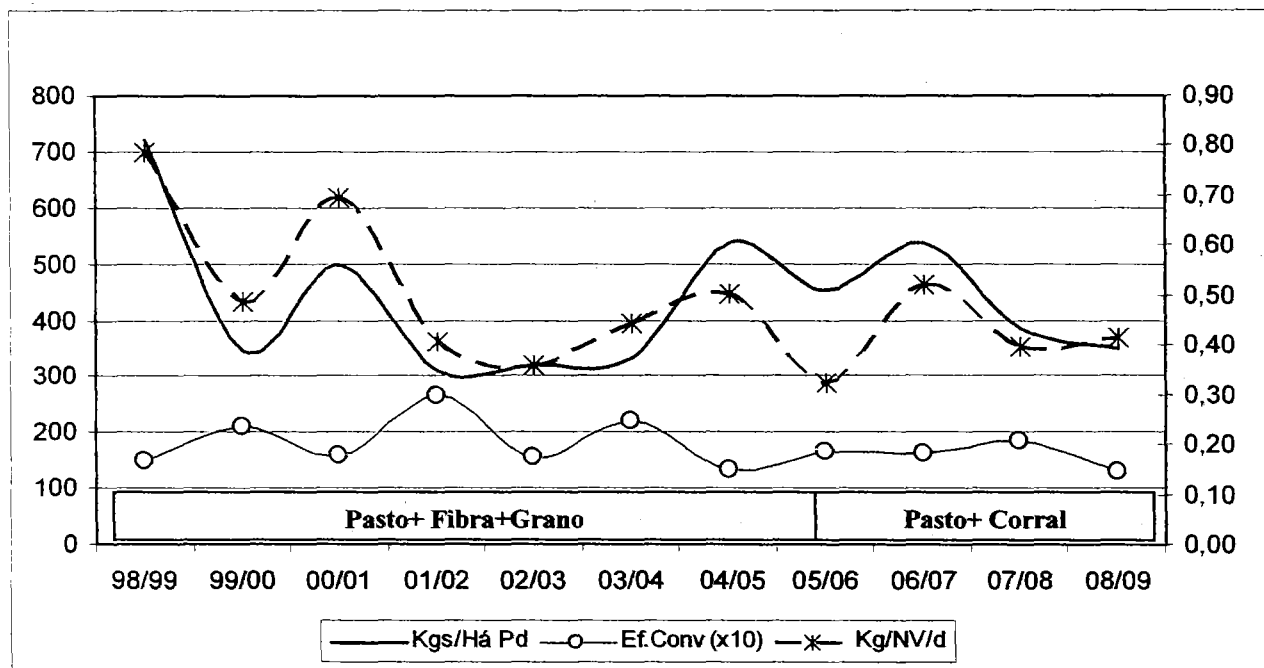


Gráfico 5: Evolución de la producción en la **etapa de pastura** para las variables: Producción de Carne (Kgs/Há), Eficiencia de Conversión (Kgs MS/Carne x 10), y Ganancia de Peso (en Kgs/anim/día).

4.3) RESULTADO ECONÓMICO DE LA INVERNADA DE LA UEDY

En los sistemas de alta producción como la UEDY, que superan los 500 Kgs de carne/Há, el margen comercial por "Compra y Venta" del ganado (*Margen Bruto por Kg Producido*), y el costo de producción, pasan a ser las variables de mayor incidencia sobre el margen del rubro (Cuadro 4). Tal es así que la caída de precios de la crisis de la aftosa, y los elevados precios de venta del 2008, ponen en evidencia la sensibilidad a las relaciones de precios de estos sistemas (Gráfico 7).

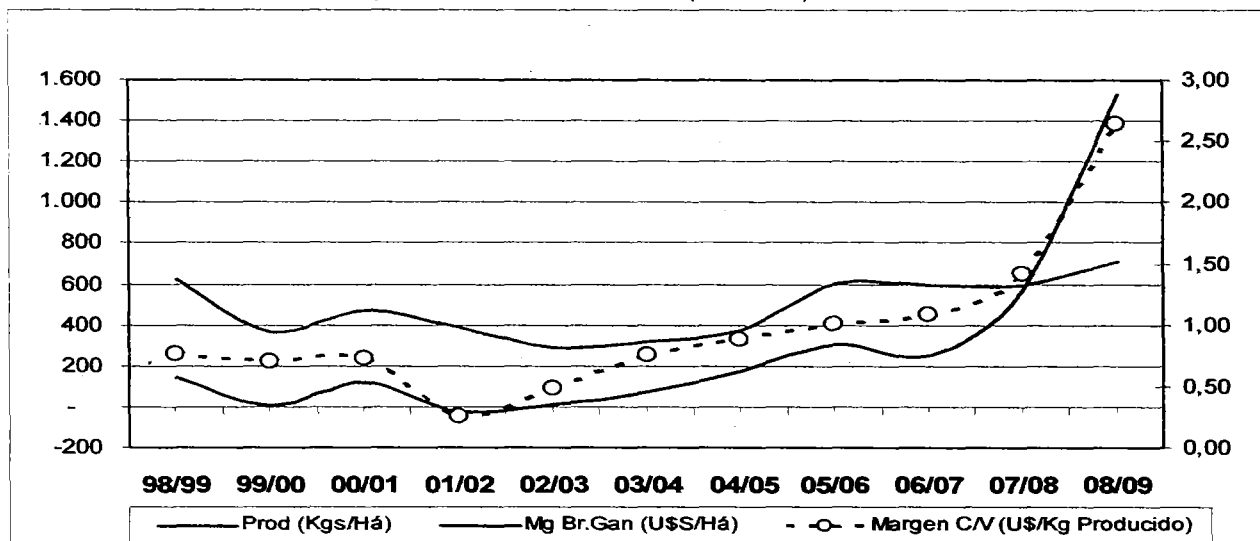


Gráfico 7: Variación anual de la producción de carne y el resultado económico.

Los resultados registrados, muestran que si bien la producción de carne por hectárea; es relevante (tal como se aprecia en el Cuadro 5 y Gráficos 7 y 8), lo que coincide con la información generada en base a los sistemas de producción intensiva (Elizalde y Santini, 1992; GIPROCAR, 2002; Riffel, y Elizalde, 2004), se ha identificado a las relaciones de precios de compra y venta del ganado, como un factor amplificador para el resultado económico (Cuadro 8).

Cuadro 5: Incidencia de las principales variables sobre el margen bruto ganadero

	Correlación (r ²)
Margen Comercial C/V (U\$S/Kg Producido) ¹	0,68
Costo Ganadero (U\$S/Há)	0,67
Dotación (Unidades Ganaderas/Há)	0,59
Producción de Carne (Kgs/Há)	0,58
Ganancia de Peso Vivo	0,54

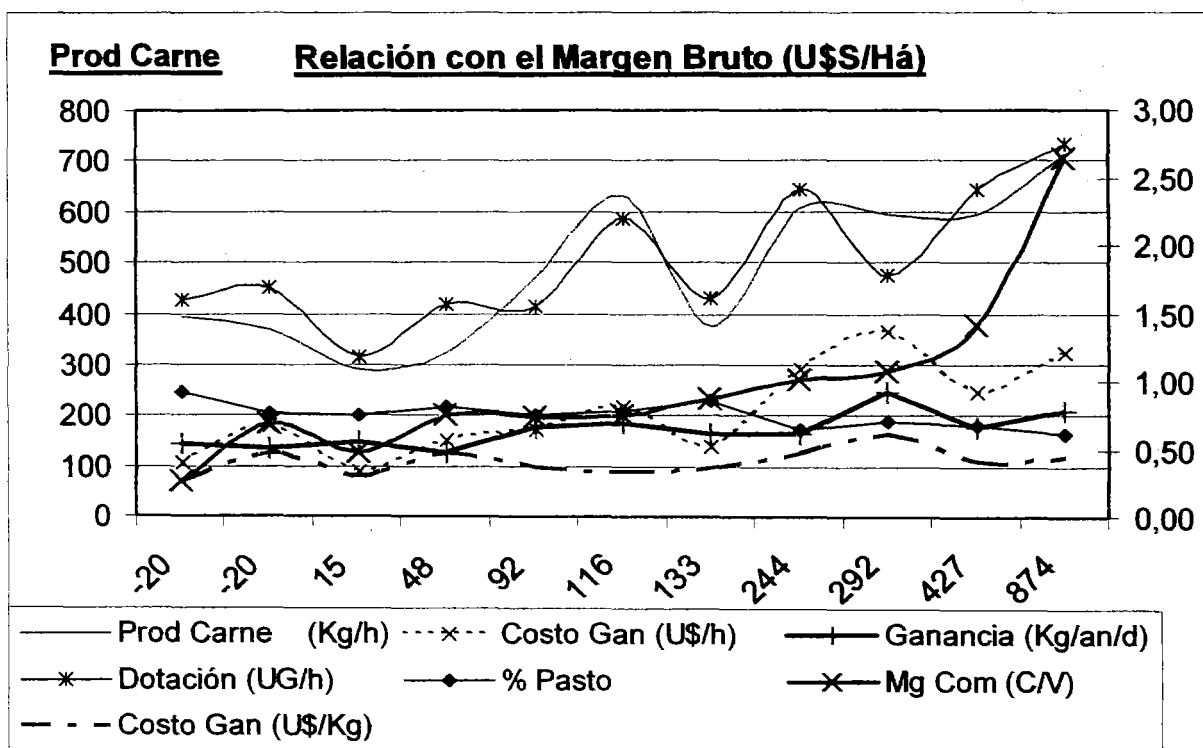


Gráfico 8: Relación de las variables de la producción de carne y del margen bruto ganadero de la UEDY.

Se considera que otro indicador relevante a tener en cuenta, además del nivel de producción de carne por hectárea y la dotación, es la "eficiencia de conversión de los alimentos", ya que su mejora permite una mayor eficiencia económica de la producción de carne, y mejora la relación "Costo/Beneficio".

¹ **Margen Comercial U\$S/Kg Producido** = (Ingreso Venta – Costo Reposición) / (Kgs Venta – Kgs Iniciales)

4.4) INCLUSIÓN DEL ENGORDE A CORRAL EN EL SISTEMA PASTORIL¹.

En los últimos años en procura de aumentar el ingreso ganadero, numerosos establecimientos han incursionado en la terminación a corral; por lo cual el tema se trata de forma detallada. La instrumentación de esta tecnología de engorde, debe ser analizada con cautela, ya que implica un manejo complejo del sistema productivo y mayores costos de producción.

El engorde a corral es una herramienta tecnológica que permite:

- Liberar campo para otras actividades, por ejemplo de mayor rentabilidad por hectárea.
- Bajar el peso medio de los animales en pastoreo (más animales y más livianos por hectárea), lo que permitiría mejorar la eficiencia de conversión de pasto a carne.
- Cubrir déficits estacionales de oferta y calidad forrajera. Mayor independencia de factores climáticos.
- Mejorar los precios de venta, mejorando la terminación de los animales en los meses de invierno primavera (aspecto difícil de lograr a base de pasto).
- Incrementar el valor agregado de los cultivos forrajeros (Maíz y Sorgo): al transformarlos en carne.

Pero, previo a instrumentar el engorde a corral es importante evaluar los siguientes puntos básicos:

- Tipo de engorde a corral (*complemento de la producción a pasto, como en el caso de la UEDY*)
- Tipo de producto a obtener (*referido a peso de terminación, y ganancia de peso esperada*)
- Relaciones de precios de compra y venta del ganado
- Costos de alimentación
- Impacto ambiental del emprendimiento

Ante los elevados costos de maquinaria, y los riesgos para inversiones de largo plazo en países como Uruguay (dependientes de un contexto macro-económico regional cambiante), en la UEDY se ha tomado una estrategia que procura: **el menor nivel de inversión posible**, favoreciendo la **flexibilidad** (poder adaptar la estrategia a diferentes entornos) y **sencillez operativa**, tal como lo apreciara Raerte (1994) para Argentina.

En los Cuadros 6 y 7 se presentan los resultados obtenidos en la terminación a corral entre los años 2005 y 2008 (cuatro ejercicios). Es de destacar que en los tres primeros años, no se priorizó la terminación del ganado (venta con menos de 480 Kgs. en frigorífico), por ser el objetivo retirar los animales del área de pastoreo. Pero para el 2008 se terminaron de los animales a mayores pesos (mayores a 480 Kgs. en frigorífico), lográndose precios bonificados (por el peso de carcasa y grado de terminación).

¹ El **engorde a corral o feed lot**, consiste en mantener animales encerrados en un área reducida (corral), por un cierto tiempo, a los que se les suprime el pastoreo y se les suministra una dieta balanceada (con diferentes proporciones de concentrado y voluminoso), suficiente como para satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales y obtener una ganancia de peso determinada según los objetivos establecidos (adaptado de Simeone y cols., 1996).

Cuadro 6: Caracterización y resultados de los corrales desde 2005, a 2008.

	Promedio
Peso Vivo Inicial	351
Precio Inicial (U\$S/Kg)	0,98
Peso Vivo Final	509
Precio Final (U\$S/Kg)	1,30
Margen Comercial (V-C)/Prod	2,01
Relación Flaco/Gordo	0,49
Ganancia de Peso (Kgs/anim/día)	1,297
Período de corral (días)	121
Efic. de Conversión (Kg MS/Carne)	10
Costo Corral (U\$S/Kg Carne)	1,01

Los resultados obtenidos (presentados en Cuadro 6), muestran que la eficiencia de conversión en el corral (10 Kgs MS/Kg Carne) y la ganancia de peso vivo diaria (1,297 Kgs/animal/día), han sido similares a lo reportado por la bibliografía (Elizande y col. 2003).

Desde el punto de vista económico, las relaciones de precios (compra/venta) de los últimos años marcan un escenario favorable para éste tipo de negocio de corto plazo (Cuadro 6). Incluso, porque a pesar de que el costo de producción del kilo de carne es elevado, es menor que el "margen comercial por kilo producido"¹; por lo que a mayor producción mayor será el margen económico.

Cuadro 7: Resultado económico del engorde a corral.

	Promedio
Margen Comercial CV (U\$S/Kg)	2,05
Costo Corral (U\$S/Kg Carne)	1,02
- Alimentación (Ensilaje + Concentrados)	0,82
- Varios (sanidad, suministro, etc)	0,20
Margen Bruto (U\$S/Kg)	1,03
Margen Bruto (U\$S/Animal)	163
Relación Insumo/Producto	0,72
Renta Operativa (Mg/Cap.Circ)	34%

(*) *Renta Operativa*: Ingreso Neto sobre Capital Circulante (o de trabajo),
Capital Circulante: costos de reposición, alimentación, financiero, personal, etc

Para el análisis económico del engorde a corral (Cuadro 7), se ha utilizado un criterio en "base caja", lo que implica por ejemplo que los granos y reservas, de producción propia se computan al costo de producción. Este criterio incluye todos los insumos al costo real, que por otra parte es una de las bases cuando se realiza la planificación del sistema, instancia en que se determina: la combinación de cultivos, estrategia de invernada, previsión de momentos de compras y de ventas.

¹ *Margen Comercial U\$S/Kg Producido* = (Ingreso Venta – Costo Reposición) / (Kgs Venta – Kgs Iniciales)

Para el sistema propuesto, el autoabastecimiento con el cultivo de sorgo ha sido un elemento fundamental, que permite reducir el costo de alimentación (comparado con alternativas como el maíz) y un mayor control sobre los costos de producción (frente a la compra de granos, por ejemplo).

Por lo tanto al evaluar el "negocio del corral", tal como se aprecia en el Cuadro 7, el resultado promedio de los cuatro períodos, han sido con un alto margen y rentabilidad; lo que vuelven interesante al negocio frente a otras opciones. Además de posibilitar una mayor estabilidad en las ventas (en cuanto a cantidad de animales y momento de venta).

4.4.1) Algunas consideraciones sobre el Engorde a Corral

- El uso del corral es una alternativa tecnológica que implica trabajar con elevados costos de alimentación (más del 85% de los costos). Por lo tanto los factores que inciden sobre la eficiencia de conversión (alimento/carne), son determinantes del resultado económico.
- Es fundamental manejar adecuadamente las variables que afectan la nutrición (consumo, requerimientos de los animales y aportes nutritivos de los alimentos), para predecir la producción animal y evitar fracasos (que dada la concentración de animales puede ser de magnitud).
- El tipo de animal y su calidad, incidirán en el tipo de producto a obtener y la eficiencia de aprovechamiento de los alimentos.
- Los aspectos vinculados a las instalaciones, personal, y rutinas de trabajo, son elementos importantes a considerar, por ser factores determinantes del resultado; ya que algunos inciden sobre la eficiencia de conversión del alimento a carne y otros pueden tener impactos negativos sobre el ambiente.

4.4.2) Impacto del Corral en el sistema

Para visualizar de forma detallada el impacto económico y productivo de la terminación a corral en el sistema, se analizarán las variables que afectan la producción de carne y el resultado económico.

En el período de once ejercicios analizados, la estrategia de producción se ha dividido, agrupando por un lado los años de producción sin corral (1998 a 2005) y por otro los que se ha recriado a corral y terminado el ganado a corral (detalles, Cuadro 8).

Cuadro 8: Evolución de la estrategia productiva de sistema de la UEDY

	1998 a 2005	2005/09
Nº de ejercicios	7	4
Producción de Carne del SISTEMA	<u>Recría y Terminación con:</u> Pasturas + Suplementación (Fibra + Conc)	a) <u>Recría:</u> Pasturas + Suplem. (Fibra) b) <u>Terminación:</u> a Corral

Cuadro 9: Evolución de diferentes parámetros de producción del sistema de la UEDY.

	Pastoreo (Pasto+Suplem)	Pastoreo + Corral	IMPACTO SOBRE CADA VARIABLE
Promedio	98/99-04/05	05/06-08/09	
Producción de Carne (kg/Há)	408	628	+ 54%
Oferta alimentos(Kgs MS/Há)	7.637	10.420	+ 36%
% Pastura	81%	66%	
% Concentrados	8%	15%	
% Fibroso	11%	19%	
Eficiencia de Conversión	19	17	-12%
Carga (UG/Há)	1,60	2,35	+ 46%
Ganancia de Peso (Kg/animal/día)	592	745	+ 26%
Peso Inicial (Kgs/animal)	205	256	
Peso Final	440	476	
Periodo de Invernada (meses)	15	10	- 33%
% de extracción	80%	120%	+ 50%
Costo producción (US\$/Kg)	0,38	0,49	+ 30%
Margen Bruto (US\$/Kg Producido)	0,28	1,05	+ 280%
Margen Bruto (US\$/Há)	113	658	+ 485%
Renta (Mg Br/Costo Prod.)	0,73	2,15	+ 192%
Margen Comercial (US\$/Kg Prod)	0,74	1,46	+ 137%

Como se aprecia en el Cuadro 9, se han registrado importantes variaciones en los parámetros que componen la producción y resultado económico de la invernada. Dentro de los elementos más destacados se consideran:

- ✓ **Producción de carne:** se incrementó en un 54%, pasando de 408 a 628 Kgs/Há.
- ✓ **Eficiencia de conversión:** se mejoró, en el sistema se pasó de 19 a 17 Kgs de MS/Kg de carne; lo que representa un 12% de reducción de las necesidades de alimentos para producir un Kg de carne, probablemente por la mejora en la etapa de terminación.
- ✓ **Carga del sistema:** se incrementó en un 46% (se consideran los animales sobre pasturas y a corral).
- ✓ **Ganancia de peso:** (Kgs/animal/día), se mejoró un 26%; aunque no siempre una mejora en éste parámetro implica mejoras en el resultado económico.
- ✓ **Costos por kilo de carne producido:** si bien se incrementó (30%), no implica un impacto negativo, por que se considera un factor que permite incrementar la rotación de ganado y ante un escenario de precios favorables esto es una ventaja.
- ✓ **Los indicadores económicos (margen bruto y rentabilidad):** son los que se destacan como positivos y con altos valores. En definitiva el resultado económico refleja el apalancamiento positivo de los demás parámetros que determinan la producción, como son la mayor ganancia de peso, mayor carga animal, mejora en la eficiencia de conversión y una relación de precios (de compra/venta) favorables.

4.4.3) Pero, qué sucedió en la producción sobre pasturas, mientras se terminaron novillos a corral?

Como se ha presentado hasta el momento, el impacto del corral ha sido positivo para el sistema, pero para comprender mejor lo sucedido en la etapa de producción sobre pasturas, se realiza un análisis específico y al igual que en el caso anterior, se agrupan dos períodos con estrategias productivas diferentes, tal como se detalla en el Cuadro 10.

Cuadro 10: Evolución de la estrategia de la producción sobre pasturas.

	1998 a 2005	2005/09
Nº de ejercicios	7	4
Categorías sobre Pasturas	Recría y Terminación	Recría
Tipo de Alimentación sobre Pasturas	+ Pastura + Fibroso (Fardo-Silo PE) + Concentrado	+ Pastura + Fibroso (Fardo)

Inicialmente se propuso la hipótesis de que al no contar con animales en terminación sobre las pasturas, se podrían dedicar mejores recursos para las recría (pastura y suplementos), lo que elevaría la productividad de carne por hectárea de pastoreo. Pero tal como se aprecia en el Gráfico 9, la oferta de alimentos para la producción sobre pasturas ha pasado desde dietas compuestas por: "Pastura+Concentrado+Fardo (o Silo)", a una dieta con casi el 90% de pastura y un mínimo aporte de suplementación con fibra.

Si bien esta estrategia puede ser discutida desde el punto de vista productivo, es un camino que se ha adoptado con una óptica económica, procurando maximizar los ingresos y orientando la suplementación con concentrados (granos) a las categorías de mayor respuesta económica.

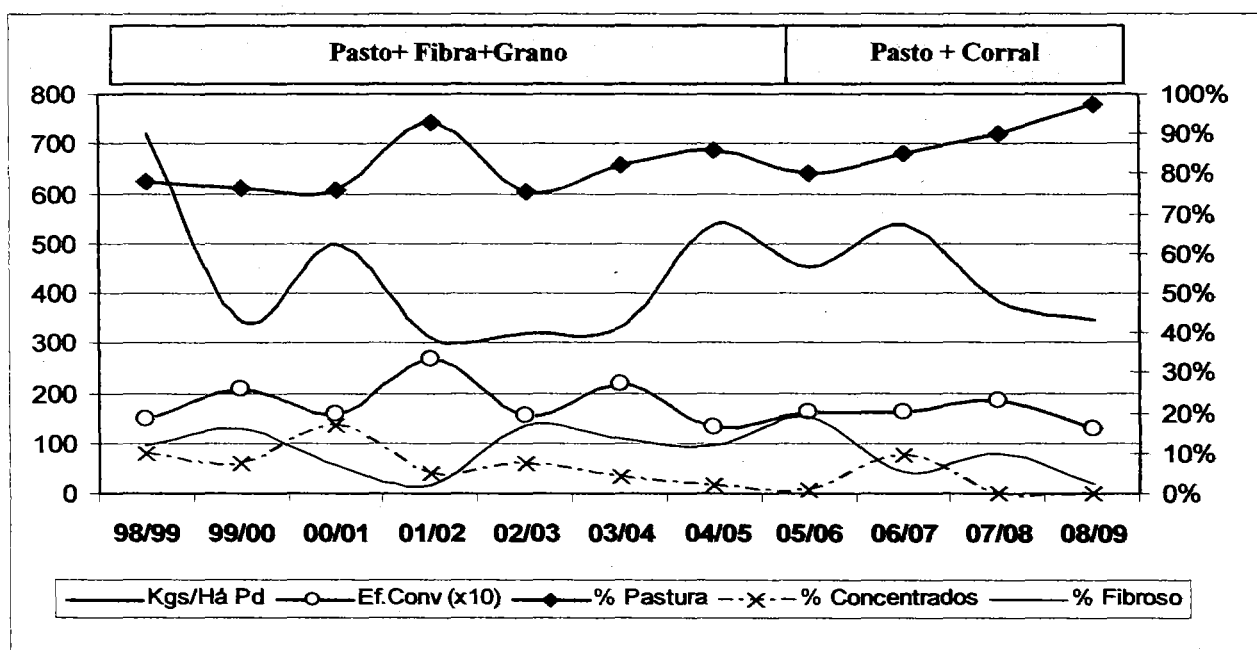


Gráfico 9: Evolución de la oferta de alimentos para producción sobre pasturas.

Cuadro 11: Evolución de diferentes parámetros de producción sobre pasturas.

	Sólo a Pasturas	Pasturas con Terminación a corral	IMPACTO SOBRE CADA VARIABLE
Promedio Ejercicios	98/99-04/05	05/06-08/09	
Producción de Carne	438	431	=
Oferta alimentos	7.637	6.964	-9%
% Pastura	81%	88%	
% Concentrados	8%	3%	
% Fibroso	11%	9%	
Eficiencia de Conversión	18	16	-13%
Carga (UG/Há)	2,01	2,43	+ 21%
Carga (animales/Há)	2,36	2,93	+ 24%
G.Peso (Kg/animal/día)	0,53	0,42	-21%
Peso Inicial (Kgs/animal)	205	256	
Peso Final	440	374	
PESO MEDIO del STOCK (Kgs/anim)	323	315	-26%
Período de Invernada (meses)	15	10	-33%
% de extracción	80%	120%	+ 50%
Costo U\$/Kg Producido	0,52	0,11	-78%
Mg Comercial U\$/Kg Prod	0,74	0,84	+ 13%
Margen Bruto (US\$/Kg Producido)	0,23	0,73	+ 222%
Margen Bruto (US\$/Há)	100	310	+ 200%

Estos elementos sumados al menor costo en suplementación, y mejora en las relaciones de precios (Mejora del Margen Comercial, Compra/Venta) determinaron mejoras significativas del resultado económico.

- ✓ Producción de carne, prácticamente se ha mantenido en 430 Kgs/Há, a pesar de la menor oferta de alimentos (que se redujo en un 9%).
- ✓ Eficiencia de conversión: se mejoró de 18 a 16 Kgs de MS/Kg de carne producida. Probablemente la mejora se deba a la reducción del "peso medio del stock" (que se redujo en un 26%), lo que determina menores necesidades de alimento para mantenimiento de los animales.
- ✓ Carga del sistema: se ha incrementado en un 21% en UG, y en un 25% en el número de animales en pastoreo.
- ✓ Ganancia de peso: ha caído un 21% (de 0,53 a 0,42 Kgs/animal/día). Pero su caída se compensa con el incremento de carga, lo que permite mantener la producción de carne por hectárea.
- ✓ Costos por kilo de carne producido: se ha registrado un efecto altamente positivo al reducirse en un 78%. La principal explicación para este menor costo probablemente se deba a una mayor proporción de campo natural y praderas en la oferta de alimentos y un menor uso de suplementos concentrados.

Como es sabido la producción de forraje de los "campos naturales de bajos mejorados", es de alta calidad, cantidad (llegándose a más de 10.000 Kgs de MS/Há/año; tal como reportara Chalking, 2008); y con bajo costo.

Entonces al tener una mayor proporción de materia seca de bajo costo; y mejorar la eficiencia de conversión, se reducen significativamente los costos de la producción de carne para la etapa de pasturas.

- ✓ **Margen comercial** (relación de precios de compra y venta de los animales): se ha registrado una mejora del margen del 13%, entre los dos periodos.
- ✓ **Indicadores económicos (margen bruto)**: al igual que para el sistema en su conjunto, los indicadores económicos se destacan como positivos. Al no registrarse un incremento de la productividad en la etapa de pastoreo, la mejora del resultado económico se explica por la significativa reducción del costo de producción y la mayor eficiencia de conversión. Esto ha posibilitado un incremento del margen bruto de 200%, al pasar de 100 a 310 U\$S/Há.

Al igual que en el caso anterior, se destaca que si bien los resultados económicos han sido favorables a la combinación de recría sobre pasturas y terminación a corral, se deben básicamente a un escenario de precios favorable. Además se debe considerar que los resultados expuestos se basan a las condiciones de producción de la UEDY; por lo tanto al extrapolar información se deben tomar los recaudos del caso.

4.5) CONSIDERACIONES SOBRE LA INVERNADA EN EL PRESENTE ENTORNO

Hasta el momento en la UEDY se ha incrementado la oferta de alimentos, para aumentar producción de carne sin sacrificar la ganancia de peso. Esto ha permitido mejorar la eficiencia de conversión de los alimentos y el margen bruto ganadero (tal como se aprecia en el Gráfico 7 y Cuadro 8).

Los resultados registrados muestran que en los sistemas de alta producción, si bien los costos son elevados, ante relaciones de precios favorables, la mayor rotación de activos (ganado) permite alcanzar altos ingresos. De todos modos debe considerarse que en este tipo de invernada se ejerce un mayor control sobre la productividad, pero la exposición al riesgo de las relaciones de precios es mayor, que aquellos de menores niveles de productividad.

Entonces, a pesar de que la terminación a corral ha sido positiva para el sistema y como negocio en sí mismo, se considera oportuno ajustar periódicamente la estrategia productiva

Estos elementos y las variaciones de resultados entre años para la UEDY, ponen de manifiesto que en el negocio de invernada, la flexibilidad de la propuesta es fundamental, ya que ante escenarios desfavorables de precios se debe contar con la oportunidad de ajustar o cambiar la estrategia productiva. Por ello se refuerza la propuesta de que el engorde a corral debe realizarse de forma tal que implique las menores inversiones fijas posible.

5) CONSIDERACIONES FINALES

Dadas las variables del negocio agropecuario y la información presentada, se concluye que si bien el nivel de producción incide en el resultado económico, no debe descuidarse la *eficiencia de producción*, ni la *habilidad comercial* del empresario, ya que como se ha expresado un inadecuado manejo de los precios puede llevar a que los sistemas de alta producción registren pérdidas significativas.

En muchos casos se asume como intensificación el elevar la productividad, pero se remarca que en la UEDY se ha asumido como intensificación a **maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles, en procura de los objetivos de la "empresa"**

Asimismo, si bien se ha visto que a mayor productividad es posible mejorar el resultado económico, no debe perderse de vista que el objetivo de las empresas no es sólo maximizar el ingreso neto, más en el sector agropecuario cuando la aversión al riesgo es un factor muchas veces determinante de las decisiones.

Entonces antes de plantear la estrategia de producción, se deben clarificar los objetivos de la empresa y evaluar los recursos disponibles; y en función de estos ajustar la propuesta tecnológica. La cual debe mantener cierta flexibilidad para adaptarse a entornos que siempre son cambiantes.

Pero se considera que como estrategias básicas debemos realizar una producción que permita el mayor resultado económico posible, minimizando el riesgo y produciendo de forma responsable, procurando la sustentabilidad económico-ambiental de las empresas en el tiempo, y promoviendo el desarrollo integral de los recursos humanos involucrados.

6) BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Chalkling, D.; 2008: *Producción intensiva de carne en el sistema agrícola-ganadero*. Convenio INIA-SRRN. Serie FPTA-INIA N° 23. (35 págs.).
- Elizalde, J.C.; y Santini, F.; 1992: *Factores nutricionales que limitan las ganancias de peso en bovinos en el período otoño-invierno*. Boletín Técnico N° 104 ISSN 0520548. EEA INTA Balcarce. Argentina. (27 págs.).
- Elizalde, J.C.; Parra, V. y Duarte, G.; 2003: *Resultados de engordes a corral de vacunos, realizados en diferentes sistemas de producción de carne*. Primera Jornada de Actualización Ganadera. INTA Balcarce, Argentina. (págs. 10-16).
- Gagliostro, G.; 2005: *Curso de Nutrición de Bovinos*. Estación Experimental INTA Balcarce, Argentina.
- GIPROCAR; 2002: *Jornada Anual de Presentación de Resultados GIPROCAR-FUCREA*. Mercedes, Uruguay.
- Morón, A.; 2004: *Efecto de las rotaciones y el laboreo en la calidad del suelo*. Simposio: "Sustentabilidad de la intensificación Agrícola en el Uruguay". Mercedes, Uruguay. Actividades de Difusión. INIA La Estanzuela. N° 365. (págs. 7-9).
- National Research Council (NRC), 2000: *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Edition Research Council; 1996. Update 2000. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board on Agriculture. National Academy Press. Washington DC, USA. (231 págs.).
- Preston, T.R. y Willis, M.B.; 1970: *Producción Intensiva de Carne*. 1ª Edición. Pergamon Press Ltd. Oxford England.
- Rearte, D.H.; 1994: *El feed lot en la Argentina*. Programa Nacional de Producción Animal I. EE INTA Balcarce, Argentina. (93 págs.).
- Riffel, S., y Elizalde, J.C.; 2004: *Efectos del peso de terminación en el proceso de Invernada*. Cuadernillo de Producción Animal, Diciembre de 2004. N° 95. Argentina. (págs. 7-11).
- Ríos, A.; 2004: *Las comunidades florísticas y su comportamiento ante la intensificación agrícola*. Simposio: "Sustentabilidad de la intensificación Agrícola en el Uruguay". Mercedes., Uruguay. Actividades de Difusión INIA La Estanzuela. N° 365. (págs. 31-38).
- Santini, F. y Rearte, D.; 1997: *Estrategias de alimentación en invernadas*. Serie Técnica N° 83: Suplementación Estratégica para el Engorde de Ganado. INIA La Estanzuela. (págs. 37-45).
- Sawchik, J.; 2004: *La intensificación agrícola y el manejo del agua en los sistemas*. Simposio: "Sustentabilidad de la intensificación Agrícola en el Uruguay". Mercedes. Uruguay. Actividades de Difusión INIA La Estanzuela. N° 365. (págs. 11-17).
- Simeone, A.; Bonino, F.; Costa, H. y Moyal, S.; 1996: *El confinamiento en los sistemas de producción agrícola ganaderos (I)*. Cangüé N° 6. Univers. de la Rep. O. del Uruguay. Fac. de Agronomía. EEMAC (págs. 27-32).

