

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y ECONÓMICA DE LA
SUPLEMENTACIÓN EN INVERNADA:
ESTUDIO DE CASOS**

por

Fernando SECCO MARMO

FACULTAD DE AGRONOMIA

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

**PAYSANDU
URUGUAY
1997**

PAGINA DE APROBACION

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. Pedro ARBELECHE

Nombre completo y firma

Ing. Agr. Ana ESPASANDIN

Nombre completo y firma

Ing. Agr. Gonzalo OLIVEIRA

Nombre completo y firma

Fecha: _____

Autor: Fernando SECCO MARMO

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

A los productores que participaron en el presente trabajo, por haber hecho posible la realización del mismo.

Al Ing. Agr. Pedro Arbeleche, por su colaboración y constante apoyo

A la Ing. Agr. Ana Espasandin, por su permanente apoyo y por las valiosas sugerencias en las distintas etapas de la realización del trabajo

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
PAGINA DE APROBACION.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	III
<u>1. INTRODUCCION</u>	1
1.1. INTRODUCCION.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	3
<u>2. REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	4
2.1. OBJETIVOS DE LA SUPLEMENTACION.....	4
2.1.1. Desde el punto de vista del sistema de producción.....	4
2.1.2. Desde el punto de vista del animal.....	5
2.2. ADAPTACION DEL ANIMAL AL SUMINISTRO DE CONCENTRADOS.....	5
2.2.1. Mecanismo de adaptación.....	5
2.2.1.1.- Segregación de saliva.....	5
2.2.1.2. - Cambio en la flora ruminal.....	6
2.2.1.3. - Cambios en los protozoos.....	6
2.2.1.4 - Tasa de absorción de ácidos volátiles.....	6
2.2.1.5.- Modificaciones en la superficie absorbente del rumen.....	6
2.2.1.6.- Nivel de alimentación.....	7
2.2.2. Período de adaptación.....	7
2.3. RELACION ANIMAL/PASTURA/SUPLEMENTO.....	8
2.3.1. Aditiva.....	8
2.3.2. Sustitutiva.....	8
2.3.3. Aditiva-Sustitutiva.....	9
2.3.4. Aditiva con estímulo.....	9
2.3.5. Sustitutiva-Depresiva.....	9
2.4. FACTORES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A LA SUPLEMEN- TACION.....	9
2.4.1. Relacionados a las pasturas.....	9
2.4.1.1.- Calidad.....	9
2.4.1.2. - Disponibilidad y estructura del forraje.....	11
2.4.2. Relacionados al suplemento.....	13
2.4.2.1.- Tipo de suplemento.....	13
2.4.2.2.- Cantidad de suplemento.....	14
2.4.2.3.- Diferencia de la respuesta animal según concentrado.....	16
2.4.3. Relacionados al manejo.....	16
2.4.3.1.- Frecuencia.....	16
2.4.3.2. - Procesamiento y suministro de granos secos.....	17
2.4.3.3.- Horario de suministro.....	18
2.4.4. Relacionados con el animal.....	19
2.5. EVALUACION ECONOMICA DE LA SUPLEMENTACION.....	19
<u>3. MATERIALES Y METODOS</u>	22

3.1. FUENTE DE INFORMACION	22
<u>3.1.1.- Registros físicos y económicos de predios comerciales</u>	22
3.1.2.- Series históricas de precios	22
3.2. METODOLOGIA DE TRABAJO	22
<u>3.2.1.- Caracterización de la suplementación</u>	22
<u>3.2.2.- Explicación del resultado económico</u>	23
<u>3.2.3.- Análisis de sensibilidad</u>	23
3.3. CRITERIOS USADOS PARA EL CALCULO DEL MARGEN BRUTO	23
<u>3.3.1.- Ingresos</u>	23
<u>3.3.2. Costos</u>	24
3.3.2.1.- Costo del forraje	24
3.3.2.2.- Gasto del suplemento consumido por el animal	24
3.3.2.3.- Compra de ganado	25
3.3.2.4.- Mano de obra	25
3.3.2.5.- Suministro	25
3.3.2.6.- Sanidad	25
3.3.2.7.- Instalaciones	25
3.3.2.8.- Costo de oportunidad	26
4. RESULTADOS Y DISCUSION	27
4.1. CASO NUMERO 1	27
<u>4.1.1. Caracterización de la suplementación</u>	27
4.1.1.1 Presentación	27
4.1.1.2 Resultados físicos	28
<u>4.1.2. Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	28
4.1.2.1 Area técnica	28
4.1.2.2 Area comercial	30
<u>4.1.3. Análisis económico</u>	31
4.1.3.1 Resultado económico	31
4.1.3.2 Análisis de sensibilidad	33
4.2. CASO NUMERO 2	35
<u>4.2.1. Caracterización de la suplementación</u>	35
4.2.1.1 Presentación	35
4.2.1.2 Resultados físicos	35
<u>4.2.2. Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	36
4.2.2.1 Area técnica	36
4.2.2.2 Area comercial	37
<u>4.2.3. Análisis económico</u>	38
4.2.3.1 Resultado económico	38
4.2.3.2 Análisis de sensibilidad	40
4.3. CASO NUMERO 3	41
<u>4.3.1. Caracterización de la suplementación</u>	41
4.3.1.1 Presentación	41

4.3.1.2 Resultados físicos	41
4.3.2 <u>Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	42
4.3.2.1 Area técnica	43
4.3.2.2 Area comercial	44
4.3.3. <u>Análisis económico</u>	45
4.3.3.1 Resultado económico	46
4.3.3.2 Análisis de sensibilidad	47
4.4. CASO NUMERO 4.....	49
4.4.1. <u>Caracterización de la suplementación</u>	49
4.4.1.1 Presentación	49
4.4.1.2 Resultados físicos	49
4.4.2. <u>Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	50
4.4.2.1 Area técnica	50
4.4.2.2 Area comercial	51
4.4.3. <u>Análisis económico</u>	52
4.4.3.1 Resultado económico	52
4.4.3.2 Análisis de sensibilidad	54
4.5. CASO NUMERO 5.....	56
4.5.1. <u>Caracterización de la suplementación</u>	56
4.5.1.1 Presentación	56
4.5.1.2 Resultados físicos	56
4.5.2. <u>Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	57
4.5.2.1 Area técnica	57
4.5.2.2 Area comercial	58
4.5.3. <u>Análisis económico</u>	59
4.5.3.1 Resultado económico	59
4.5.3.2 Análisis de sensibilidad	61
4.6. CASO NUMERO 6.....	63
4.6.1. <u>Caracterización de la suplementación</u>	63
4.6.1.1 Presentación	63
4.6.1.2 Resultados físicos	63
4.6.2. <u>Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación</u>	64
4.6.2.1 Area técnica	64
4.6.2.2 Area comercial	65
4.6.3. <u>Análisis económico</u>	66
4.6.3.1 Resultado económico	66
4.6.3.2 Análisis de sensibilidad	68
4.7. CASO NUMERO 7.....	70
4.7.1. <u>Caracterización de la suplementación</u>	70
4.7.1.1 Presentación	70
4.7.1.2 Resultados físicos	70

<u>4.7.2. Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la</u> <u>suplementación</u>	71
4.7.2.1 Area técnica	71
4.7.2.2 Area comercial	72
<u>4.7.3. Análisis económico</u>	73
4.7.3.1 Resultado económico	73
4.7.3.2 Análisis de sensibilidad	75
4.8. CASO NUMERO 8.....	77
<u>4.8.1. Caracterización de la suplementación</u>	77
4.8.1.1 Presentación	77
4.8.1.2 Resultados físicos	77
<u>4.8.2. Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la</u> <u>suplementación</u>	78
4.8.2.1 Area técnica	78
4.8.2.2 Area comercial	79
<u>4.8.3. Análisis económico</u>	80
4.8.3.1 Resultado económico	80
4.8.3.2 Análisis de sensibilidad	82
<u>5. CONCLUSIONES</u>	84
<u>6. RESUMEN</u>	86
<u>7. SUMMARY</u>	87
<u>8. BIBLIOGRAFIA</u>	88

CUADROS E ILUSTRACIONES

CUADRO N°

	Pag.
1: Recopilación de ensayos nacionales sobre suplementación	12
2: Margen bruto total del caso N°1	31
3: Desglose del margen bruto total del caso N° 1	32
4: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N°1	33
5: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N°1 ...	34
6: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N°1.....	34
7: Margen bruto total del caso N° 2	38
8: Desglose del margen bruto total del caso N° 2	39
9: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 2.....	40
10: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 2 41	
11: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 2.....	41
12: Margen bruto total del caso N° 3	45
13: Desglose del margen bruto total del caso N° 3	46
14: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 3.....	47
15: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 3 48	
16: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 3.....	48
17: Margen bruto total del caso N° 4	52
18: Desglose del margen bruto total del caso N° 4	53
19: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 4.....	54
20: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 4 54	
21: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 4.....	55
22: Margen bruto total del caso N° 5	59
23: Desglose del margen bruto total del caso N° 5	60
24: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 5.....	61
25: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 5 61	
26: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 5.....	61
27: Margen bruto total del caso N° 6	66
28: Desglose del margen bruto total del caso N° 6	67
29: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N°6.....	68
30: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 6 68	
31: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 6.....	69
32: Margen bruto total del caso N° 7	73

33: Desglose del margen bruto total del caso N° 7	74
34: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 7	75
35: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 7	75
36: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento del caso N° 7.....	76
37: Margen bruto total del caso N° 8	80
38: Desglose del margen bruto total del caso N° 8	81
39: Costo de producción por kilogramo de carne del caso N° 8	82
40: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado de caso N° 8	82
41: Variación del margen bruto ante variaciones de precio de suplemento del caso N° 8.....	82

FIGURA N°

1: Efecto de la digestibilidad del forraje sobre el consumo de materia seca y energía.....	10
---	----

INTRODUCCION

1.1.- INTRODUCCION

La producción de carne ha permanecido estancada en los últimos cincuenta años, y según Rovira (1993) "cuando el estancamiento es tan prolongado tiene que haber estado operando causas muy profundas y en forma permanente. No deben ser causas coyunturales, como podría ser una sequía muy prolongada, enfermedades, medidas políticas contrarias a los intereses de la ganadería, o bajos precios internacionales". Si bien en el período antes citado "los aspectos mencionados han actuado, ya sea en distintos momentos o en distinta forma, ninguno de ellos ha de explicar por sí sólo el estancamiento, ni tampoco sumando sus efectos individuales", ya que también "hubieron años en donde los efectos diversos mencionados no actuaron y si actuaron las antítesis de cada uno de ellos". El autor asume "que en un período tan largo las desviaciones en más y en menos se anulan entre sí" y afirma que "el efecto que ha operado en forma continúa y por lo tanto el responsable directo de este estado de situación es el sistema de producción usado que lleva implícito una baja productividad"

Olmos (1990) expresa que cuando se trata de definir el sistema de producción empleado y sus limitaciones, es posible encontrar un número elevado de autores que han estudiado el tópico y que de una manera casi unánime coinciden en la formulación del mismo.

Vaz Martins (1996) expresa que "en los sistemas pastoriles como los que predominan en nuestro país, la tarea más ardua que ocupa a los productores es tratar de acompañar las necesidades de los animales con el suministro de nutrientes de las pasturas. La variación anual en la producción de pasturas es baja comparada con la variación estacional y por otra parte la calidad de estas pasturas sufren variaciones importantes a lo largo del año. Cantidad y calidad del forraje disponible generalmente no coinciden con las necesarias para el rodeo que manejamos.

Según Rovira (1993, op. citado) estas características (calidad y cantidad) común en todo el campo natural uruguayo es la principal causa... de la baja producción de los rodeos y majadas". Vaz Martins (1993) trabajando sobre la categorización de la producción ganadera, en base a datos de Dinacose, expresa que "pese a lo relativo de los promedios, que muchas veces enmascaran, debido a la zona, estrato de tamaño, etc. es posible apreciar las diferencias existentes entre áreas de ganadería extensiva y aquellos en los que se ha intensificado la producción. Los mejoramientos no pesan en el balance forrajero, la producción del campo natural constituye la principal fuente de nutrientes para los animales. Dicha base forrajera,

escasa en cantidad y calidad y con marcada distribución estacional, determina que la alimentación se identifique como el factor limitante más importante del comportamiento de los animales en pastoreo.

Mas (1994) expresa que "hay que separar el subsector intensivo del extensivo" y que a pesar de reconocer que el número de productores que aplican tecnología está creciendo, "el sector sigue en franco estado de subdesarrollo productivo, sin lograr modificar en forma significativa los bajos índices que lo caracterizaron y caracterizan"...y sin mejorar y racionalizar la oferta de forraje de poco o nada sirven las otras medidas de manejo que se quieran aplicar para mejorar la producción pecuaria"

Risso D. et al. (1991) mencionan que en campos que si bien "el potencial de ganancia de peso de los vacunos puede considerarse alto, se encuentran limitados por el nivel de alimentación. Para dinamizar el proceso productivo y aumentar la eficiencia de determinada base forrajera, es fundamental propender a una utilización y consumo forrajero por categorías eficientes. A igualdad en potencial productivo de los animales, las diferencias de comportamiento obedecen a cantidad y composición de las pasturas así como a la digestibilidad y metabolización de los nutrientes ingeridos.

"En términos generales, en la mayoría de los predios la carga animal está regulada por la receptividad invernal" y el "productor dispone de herramientas para ajustar estas diferencias mediante la conservación de forrajes, sucesión de pasturas o cultivos y la suplementación".(Vaz Martins C.1996)

Según Risso D. (1996) "la correcta utilización de pasturas cultivadas posibilita un buen comportamiento individual y elevada producción animal "...y "si bien con las diferentes alternativas mejoradas se registran significativos aumentos en la capacidad de carga y comportamiento individual, persiste y se acentúa un desbalance estacional con un pico de máxima en primavera y la menor oferta en el invierno.

Según Risso D. (1996) "la correcta utilización de pasturas cultivadas posibilita un buen comportamiento individual y elevada producción animal" ... y "si bien con las diferentes alternativas mejoradas se registran significativos aumentos en la capacidad de carga y comportamiento individual, persiste y se acentúa un desbalance estacional con un pico de máxima en primavera y la menor oferta en el invierno". En trabajos realizados por el INIA "los rendimientos alcanzados representan registros importantes como guía a partir de los cuales la suplementación estratégica, en la cantidad y tipos necesarios, se transforma en una gran herramienta para mejorar la eficiencia y dinamizar aún más la producción de carne a pastoreo".

De acuerdo con Risso et al. (1990) "La incorporación paulatina de tecnología de manejo adecuadas en cada caso puede levantar las limitantes que operan a distintos niveles, constituyendo un proceso productivo más eficiente, dinámico y

estable". El suministro estratégico de diferentes niveles de suplementos tienen respuestas variables (ya que están) influidas por muchos factores que interactúan entre sí, por lo tanto, y tomando en cuenta la importancia que dicha práctica tiene en la producción de carne en el presente, es que amerita la profundización del tema, dándole especial énfasis a la terminación de novillos.

1.2 OBJETIVO

- A) Evaluar económicamente la suplementación invernal a nivel de establecimientos comerciales por ser ésta una técnica de adopción creciente.
- B) Caracterizar la práctica de suplementación, confrontándola con la información experimental disponible a nivel nacional.

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. OBJETIVOS DE LA SUPLEMENTACION

Según Viglizzo D. (1981) "la información disponible sobre suplementación es abundante" y "ordenarla es una tarea difícil debido a la diversidad de enfoques a que fue sometida, De tal forma, bajo la denominación de suplementación encontramos objetivos disímiles" por lo tanto "dentro de este espectro de variaciones es necesario definir en cada caso, que se pretende de la suplementación"

Diversos autores han expresado diferentes objetivos, y al tratar de ordenarlos es difícil su ubicación, ya que la mayoría de ellos interactúan, y a modo de simplificación se pueden clasificar como a continuación se mencionan.

2.1.1 Desde el punto de vista del sistema de producción

A.1.- Optimizar la utilización de recursos forrajeros al:

A.1.1.- Aumentar el consumo de forraje disponible, en situaciones en que el consumo de la pastura se ve restringido por deficiencias específicas (Pigurina G.1989)

A.1.2.- Ayudar a digerir o metabolizar una misma cantidad de forraje más eficientemente, cuando la deficiencia de un nutriente afecta negativamente la: digestión, absorción o metabolización, aún en condiciones de exceso de pastura (Pigurina G. 1989).

A.1.3.- Incrementar la carga en invierno para aprovechar mejor la producción primaveral.(Orcasberro R. 1991)

A.2.- Posibilitar la transformación de cosechas agrícolas y/o residuos en producción animal, con lo cual se da valor agregado a las mismas (Mieres 1996. Risso et. al. 1990).

A.3.- Maximizar la rotación del capital. (Ledesma et. al. 1988) o valorizar kilos comprados a bajo precio (Vaz Martins-1996)

A.4.- Optimizar el uso del capital tierra, con dilución de los gastos fijos, al incrementar la capacidad de carga y/o aumentar los kilos producidos (Lange A. 1980; Brum et. al. 1993).

A.5.- Posibilitar la venta de animales gordos en períodos de mejores precios, como ser post zafra (Rodríguez et. al. 1989; Brito G. 1995)

A.6.- Maximizar la transferencia de kilos no vendibles en vendibles (aumento de tasa de extracción) (Brito G. 1995)

2.1.2. Desde el punto de vista del animal

B.1.- Maximizar la ganancia diaria promedio a proporcionar nutrientes cuya insuficiencia hace que la producción animal sea subóptima (Brito G. 1995; Ayala 1993; Mieres 1996; Pigurina G. 1993; Pigurina G. 1995; Quintans et. al. 1993)

B.2.- Minimizar cuadros ruminales, ya sea amortiguando el efecto de impactos generados por dietas extremas (forrajes aguachentos, rastrojos con grano, distintos nivel de grano) o estimulando la salivación y/o utilizándolos como puentes ruminales, asegurando la estabilidad ruminal en períodos de transición de alimentos, o por último intentar evitar problemas de meteorismo.(Ledesma et. al. 1988)

B.3.- Minimizar la mortandad animal en caso de avatares climáticos (sequias) (Orcasberro R. 1991)

2.2. ADAPTACION DEL ANIMAL AL SUMINISTRO DE CONCENTRADOS

2.2.1- Mecanismo de adaptación

Ante el incremento en el consumo de concentrados el rumiante tiene que adaptarse a el nuevo sustrato y al nuevo ambiente ruminal (disminución de pH lo cual puede traer aparejado trastornos digestivos y afecta la digestibilidad de las paredes celulares) teniendo para ellos una serie de mecanismos:

2.2.1.1.- Segregación de saliva:

El agua contenida en el rumen proviene de los alimentos, del agua bebida y principalmente de la saliva, la cual se segrega en forma abundante durante la ingestión y la rumiación, estando estrechamente relacionada la cantidad de saliva producida con el tiempo de masticación en estos dos momentos.

La saliva tiene un pH de 8.2 y es rica en sustancias tampón (bicarbonatos y fosfatos) que contribuyen a mantener el pH del rumen.

La masticación al ingerir alimentos aumenta en forma directa con el contenido fibra de la dieta. Así los alimentos concentrados tienen un bajo tiempo masticación debido a que son molidos en mayor o menor grado durante su preparación.

Por otro lado la duración de la rumiación se encuentra también estrechamente relacionada con el contenido de fibra de la dieta. (Kaufmann, 1976)

En raciones en base a forrajes la rumiación ocupa más tiempo que la ingestión

de alimentos, siendo la cantidad de materia seca masticada diariamente durante la rumiación es de 2 a 3 veces superior a la cantidad ingerida (INRA. 1991).

2.2.1.2.- Cambio en la flora ruminal:

El principal cambio a nivel del rumen se da por una disminución en el número y en la actividad de las bacterias celulolíticas y un aumento en las amilolíticas. El incremento en la actividad amilolítica con dietas con alto contenido de concentrados es consecuencia del efecto del pH sobre la microflora ruminal más que por la influencia del pH óptimo para la actividad enzimática.(Stewart 1977; INRA 1991).

Cuando el pH se aproxima a 6 el número de bacterias lácticas aumenta y con ello la acidez de rumen dado que el ácido láctico tiene mayor grado de acidez que los ácidos grasos volátiles. En estas condiciones aparecen bacterias tolerantes a valores de pH de hasta 5.5 que transforman el láctico en acético y dependiendo de la presión parcial de hidrógeno también en propiónico ayudando así a prevenir la bajada del pH.(Huber et. al. 1976)

2.2.1.3.- Cambios en los protozoos:

A medida que aumenta el consumo de concentrados el número de protozoarios aumenta en el líquido ruminal. Hay un aumento de las especies del genero Entodinium que tienen la particularidad de almacenar sustancias de reservas en forma de almidón, lo cual trae aparejado que baje la concentración de almidón en el rumen y por lo tanto la producción de ácidos.

La caída del pH es prevenida tanto por el pasaje al tracto digestivo posterior de los protozoarios ricos en almidón como por una liberación más lenta en rumen de este carbohidrato..

La supervivencia de estos protozoarios es dependiente del pH, encontrándose que a niveles menores de 5.5 la población de los mismos prácticamente desaparece.(Schawartz y Gilchrist, 1975)

2.2.1.4.- Tasa de absorción de ácidos grasos volátiles

La velocidad a la que se absorben del rumen los ácidos acético, propiónico y butírico, aumenta a medida que disminuye el pH de la solución dentro del rumen. Esto ha originado el concepto de que los ácidos sin disociar penetran a través del epitelio del rumen más rápidamente que sus aniones.

A pH 6 solo el 2.5% del ácido láctico se encuentra en estado no disociado, mientras que a pH 5 se encuentra el 25 % en forma disociado (Danielli et. al., 1945).

2.2.1.5.- Modificaciones en la superficie absorptiva del rumen

El agrandamiento de las papilas ruminales y de la superficie absorptiva, siempre que no derive en una paraqueratosis o rumenitis, puede verse como una

adaptación a los descensos del pH, siendo el límite de dicha adaptación un pH de 5.5 (Kroman y Meyer, 1972)

2.2.1.6.- Nivel de alimentación

Aumentos en los niveles de concentrados en la dieta son generalmente acompañados por aumentos en los niveles de alimentación.

La principal adaptación asociada a un mayor nivel de alimentación en un incremento en la tasa de pasaje, lo que evitará excesivos aumentos en la fermentación ruminal (Remond, 1969).

2.2.2.- Período de adaptación

Cuando un animal es sometido a un cambio de dieta, se ve afectado el número y tipo de microorganismos del rumen, necesitando los mismos un período de acostumbramiento (estabilización), cuya duración varía entre 7 y 14 días. Luego de estabilizado el rumen es necesario un período de adaptación a nivel enzimático y hormonal de otros 4 a 7 días.

La caída en el consumo no sólo estaría determinada por los cambios a nivel ruminal, sino que también hay que considerar un componente de acostumbramiento animal al consumo que se asocia con la palatabilidad, textura y estructura de los alimentos (Santini y Elizalde, 1996). Dichos autores citan, que en trabajos experimentales realizados en el INTA (EEA Balcarce) se observó que los animales suplementados tardaron entre 4 y 5 semanas en lograr los máximos consumos.

Ledesma et. al (1988) menciona que el animal requiere un período de 30 días para adaptarse al suministro de concentrados, estando constituido éste por:

A. Tiempo del animal - es el que tarda el animal en acostumbrarse a una nueva rutina de alimentación como para responder a todos los estímulos a los que está condicionado, siendo su duración de 7 a 15 días.

B. Tiempo del rumen - es el que tardan los microorganismos del rumen en lograr especificidad o capacidad de utilizar eficientemente uno o más nutrientes; el mismo varía con la naturaleza de los cambios de alimentación. Para el caso de grano sería de 21 a 28 días.

C. Tiempo metabólico - es el tiempo que requiere el organismo de pasar de un metabolito actual a uno generado en la nueva situación, siendo su duración de 21 a 28 días.

Dichos tiempos se encuentran superpuestos y no son independientes entre sí.

Suman (1969, citado por Lange A. 1980), visualizó en novillos suplementados con grano de maíz sobre una pastura de *Cynodon dactylon*, que

transcurría un mes en comenzar a registrarse aumentos de peso acordes con la cantidad de grano suministrado, siendo similar dicho período en diferentes épocas del año (primavera versus otoño)

Los desordenes ruminales son el resultado de un cambio brusco en la alimentación o de la introducción de elementos a los cuales los microorganismos del rumen no están acostumbrados, causando modificaciones descontroladas en la fermentación.

Con consumos de granos en grandes cantidades y sin un período de acostumbramiento previo, se produce una proliferación de microorganismos facultativos con gran generación de ácido láctico. Esto puede traer aparejado descensos del pH ruminal hasta valores de 4.5 a 5, causando daños en las paredes del rumen (paraqueratosis) y/o la muerte del animal por acidosis sistémica que impide el transporte de oxígeno por parte de la hemoglobina. También puede generarse una acidosis crónica con disminución de la performance animal por daños en la pared ruminal y caída en el consumo (Santini y Elizalde, 1996).

Lyle et. al., (1981) observaron que cuando el reemplazo del heno por el grano se realizó gradualmente (0.5 kg/día), al día 14 los animales consumían una dieta compuesta por 90 % de grano de maíz entero y el ambiente ruminal se encontraba estabilizado con un pH de 5.8.

2.3.- RELACION ANIMAL/PASTURA/SUPLEMENTO

Lange D. (1980); Viglizzo (1981) Y Mieres (1996) señalan que se pueden establecer distintos tipos de relaciones entre la pastura y el suplemento.

2.3.1.- Aditiva

Cuando el consumo de suplemento se suma a la cantidad de forraje ingerido, mejorando la performance animal, la relación existente se llama aditiva. Este efecto se presenta en situaciones en que la cantidad de nutrientes provenientes de la pastura es reducida, ya sea debido a su oferta, tiempo de acceso, digestibilidad, apetibilidad, etc.

2.3.2.- Sustitutiva

Es aquella en que el suministro de suplemento deprime el consumo de forraje sin mejorar la performance animal. A raíz de ello se generan excedentes de forraje que ampliarían la capacidad de carga del sistema

Este tipo de relación se daría en condiciones en que el animal pudiera obtener suficiente cantidad de nutrientes de la pastura para satisfacer sus requerimientos de

producción

2.3.3.- Aditiva-Sustitutiva

Resulta de la combinación de las dos anteriores, siendo esta la situación más frecuente en condiciones comerciales. Se generan excedentes de forraje no utilizados, que aumentan la capacidad de carga del sistema, aunque sin llegar a los niveles de una relación del tipo sustitutiva y si bien la performance animal mejora, no lo hace en la magnitud obtenida en la relación del tipo sustitutiva.

2.3.4.- Aditiva con estímulo

Es aquella en que el suministro de suplemento estimula la ingestión de forraje, mejorando la performance animal.

2.3.5.- Sustitutiva-Depresiva

En este caso la ingestión del suplemento deprime el consumo de forraje y la performance animal.

2.4.- FACTORES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A LA SUPLEMENTACION

Una medida de cuantificar la respuesta a la suplementación en términos de conveniencia económica, es relacionar la eficiencia de utilización del suplemento. (kg. de suplemento/kg. de ganancia de peso vivo sobre el testigo no suplementado) con el precio del suplemento y de la carne.

Los factores que estarían afectando la utilización del suplemento y por lo tanto la respuesta animal, al determinar el tipo de relación existente entre el animal, la pastura y el suplemento, se pueden clasificar en:

2.4.1.- Relacionados a la pastura

2.4.1.1.- Calidad

Varios investigadores (Horn y McCollum, 1987; Martinsson, 1980; Leborgne, 1978; Vaz Martins, 1996; Orcasberro, 1979; Orcasberro, 1991; Alden, 1986) coinciden en señalar que la calidad del forraje ofrecido incide en la respuesta a la suplementación en términos de eficiencia biológica, al incrementarse la sustitución a medida que el forraje presenta mayor digestibilidad.

Demostre y Rodríguez (1995- citado por Vaz Martins, 1996) en un trabajo en que se suplementaron novillos sobre pasturas de diferente calidad a una

presión de pastoreo de 1.5% , con tres niveles de cebada quebrada (0, 0.5% y 1% del peso vivo animal), observaron comportamientos diferentes en los animales según la calidad de la pastura.

En la pastura de alta calidad la ganancia de peso vivo aumentaba hasta niveles de suplementación de 0.5% del peso vivo y no se incrementaba al pasar a un consumo de grano de 1%, mientras que en la de baja calidad la ganancia diaria se incrementaba al aumentar el nivel de suplemento suministrado al animal, aunque la misma fue inferior a la observada en la pastura de alta calidad en los tres niveles de suplementación.

A pesar que la pastura no sea limitante en su cuantía, puede observarse que cuando es de mala calidad el animal no alcanza a satisfacer sus necesidades de energía, ya que el tubo digestivo se distiende y se inhibe el consumo de materia seca antes de lograr tal fin. Al aumentar la calidad del forraje si incrementa el consumo de alimento y de energía hasta que la ingestión de esta última se alcanza el punto establecido por los requerimientos del animal. Aumentos posteriores de calidad de la pastura van acompañados por una disminución en el consumo de alimentos en una cuantía que permita mantener estable el consumo de energía, siendo en este caso regulado el consumo por mecanismos fisiológicos (Orcasberro, 1992).

En el gráfico 1 se ejemplifica la evolución del consumo de materia seca y energía al variar la calidad del forraje ofrecido

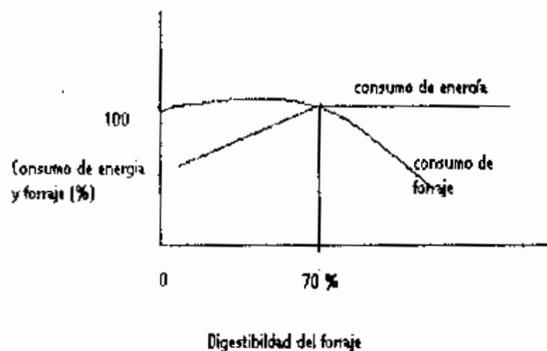


Gráfico N° 1: Efecto de la digestibilidad del forraje sobre el consumo de materia seca y energía

Orcasberro (1992) expresa que cuando el forraje no es limitante en cantidad, los mecanismos fisiológicos actuarían cuando la digestibilidad del mismo es superior a 60-70%, aunque es variable, dependiendo de condiciones ambientales, características de la pastura y del animal.

Cuando la oferta forrajera no es limitante, al variar la digestibilidad de la pastura varía la sustitución de forraje por concentrado, dándose las siguientes posibilidades:

A. Por debajo de 60-70% de digestibilidad. Como la regulación del consumo está regida por la distensión del tracto digestivo el animal sólo puede consumir

determinada cantidad de materia indigestible, por lo tanto al suplementar un animal la sustitución sería menor en aquellos forrajes que tengan mayor contenido de materia indigestible por unidad de materia seca.

B. Por encima de 60-70% de digestibilidad del forraje. Actuaría la regulación fisiológica al cubrir la pastura los requerimientos del animal y la sustitución sería máxima (Leborgne, 1978).

Cuando se suplementan forrajes de baja calidad (proteína bruta menor a 6%, contenido de fibra detergente neutro superior a 70% y bajos niveles de minerales y vitaminas) con concentrados energéticos que contengan bajos niveles de proteína y elevados de carbohidratos rápidamente fermentecibles, se observan efectos negativos sobre la digestibilidad del forraje y la performance animal.

2.4.1.2.- Disponibilidad y estructura del forraje

En el ítem anterior, se consideraron la regulación física y fisiológica del consumo, asumiendo que el animal no tendría limitaciones para cosechar el forraje. Pero existen situaciones en que el comportamiento se ve afectado debido a la baja disponibilidad y/o estructura del forraje, no actuando en este caso los mecanismos antes mencionados (Leborgne, 1978)

El consumo de forraje es producto de los siguientes factores:

- 1) cantidad de forraje ingerido
- 2) número de bocados por unidad de tiempo
- 3) horas de pastoreo por día

Los animales a pastoreo modifican estas variables en función de la estructura y disponibilidad de forraje con el objetivo de satisfacer sus necesidades de energía. En la medida en que la densidad del forraje es mayor y su altura es menor, disminuye la cantidad de materia seca ingerida por bocado y a pesar de que el tiempo de pastoreo aumenta, no se logra una compensación completa y el consumo disminuye (Chacon y Stobbs, 1976; Jameison y Hodson, 1979).

En la medida en que la disponibilidad es menor la respuesta en términos de consumo de materia seca es mayor, observándose tasas de sustitución menores (Leborgne, 1978; Alolden, 1985; Leaver, 1986)

Giraud *et. al.* (1984) suplementando con tres niveles de grano de maíz sobre una pastura de agropiro en dos disponibilidades, encontraron que en la disponibilidad mayor de pastura la respuesta a la suplementación era menor, atribuyendo dicho comportamiento a una mayor sustitución.

Trabajos realizados en el INIA (Risso *et. al.* 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins, 1996) en los cuales se suplementaba sobre verdes o praderas en invierno, concluyen que a medida que aumenta la disponibilidad de la pastura la respuesta en términos de performance animal disminuye, descendiendo también la eficiencia del suplemento (Cuadro 1).

Tipo de pastura	Presión de pastoreo (% del PV)	Utilización de forraje (%)	Tipo de suplemento		Dosis (kg/ra/día)	Promedio	Días (kg/día)	kg P. Vivo	Autor
			suplemento	suplemento (kg/ra/día)					
Pradera 3er año	1.5%	***	testigo	0	9.1	***	0.203	***	
Pradera 3er año	1.5%	***	ración	2	9	***	0.83	3.2	
Pradera 3er año	1.5%	***	ración	4	9	***	0.9	5.6	Risso et al., 1987
Pradera 3er año	3.0%	***	testigo	0	4.3	***	0.9	***	
Pradera 3er año	3.0%	***	ración	2	4.7	***	1	***	
Pradera 3er año	3.0%	***	ración	4	4.1	***	1.1	***	
Raigras y trebol rojo	1.5%	***	testigo	0	7.1	***	0.287	***	
Raigras y trebol rojo	1.5%	***	sorgo	2	8.1	***	0.667	5.3	Risso et al., 1991
Raigras y trebol rojo	1.5%	***	cebada	2	6.2	***	0.815	2.5	
Pradera 3er año	1.5%	82%	testigo	0	***	***	0.173	***	
Pradera 3er año	1.5%	78%	ración	2	***	***	0.8	3.1	
Pradera 3er año	1.5%	70%	ración	4	***	***	0.841	6	Risso et al., 1991
Pradera 3er año	3.0%	57%	testigo	0	***	***	0.904	***	
Pradera 3er año	3.0%	58%	ración	2	***	***	***	14.2	
Pradera 3er año	3.0%	48%	ración	4	***	***	***	7.4	
Verde	1.5%	95%	testigo	0	***	***	0.481	***	
Verde	1.5%	81%	gluten feed	1.56	***	***	0.104	2.4	
Verde	1.5%	76%	afrechillo	3.2	***	***	0.111	4.2	
Verde	1.5%	81%	gluten feed	3.32	***	***	0.123	3.6	Risso et al., 1992
Verde	1.5%	80%	pastura	3.05	***	***	0.979	4.2	
Pradera (buena calidad)	1.5%	***	testigo	0	***	***	0.258	***	
Pradera (buena calidad)	1.5%	***	cebada	1.6	***	***	0.633	4.27	
Pradera (buena calidad)	1.5%	***	cebada	3.2	***	***	0.593	9.55	Vaz Martins, 1996
Pradera (mala calidad)	1.5%	***	testigo	0	***	***	0.015	***	
Pradera (mala calidad)	1.5%	***	cebada	1.6	***	***	0.269	6.3	
Pradera (mala calidad)	1.5%	***	cebada	3.2	***	***	0.556	5.92	
Pradera 3er año	1.5%	***	testigo	0	9.1	***	0.173	***	
Pradera 3er año	1.5%	***	ración	2	9	***	0.813	3.13	
Pradera 3er año	1.5%	***	ración	4	9	***	0.841	5.98	Risso et al., 1989
Pradera 3er año	3.0%	***	ración	0	4.3	***	0.904	***	
Pradera 3er año	3.0%	***	ración	2	4.7	***	1.045	14.2	
Pradera 3er año	3.0%	***	testigo	4	4.1	***	0.858	***	
Verde	2.5%	***	testigo	0	8.7	***	0.427	***	
Verde	2.5%	***	grano	2	9.6	***	0.733	6.53	Risso et al., 1990
Verde	2.5%	***	grano	4	8.3	***	1.28	4.73	
S/d	2.4%	***	s/d	0	***	***	0.438	***	Franco et al., 1991
S/d	2.4%	***	s/d	1.9	***	***	0.732	6.5	
S/d	5.3%	***	s/d	0	***	***	1.265	***	Franco et al., 1991
S/d	5.3%	***	s/d	1.4	***	***	1.37	13.3	

2.4.2.- Relacionados al suplemento

2.4.2.1.- Tipo de suplemento

El tipo de suplemento a utilizar va a depender de las deficiencias específicas de la pastura sobre la cual se va a realizar la suplementación, por lo que para definir cuál es el suplemento a utilizar en praderas permanentes o verdeos durante otoño o invierno habría que caracterizar a las mismas.

Estas pasturas en dicha época se caracterizan tanto por un bajo contenido de fibra y carbohidratos solubles como por un alto contenido en proteína soluble (sobre todo en otoño). Si la comparamos con otra época del año (primavera), éstas tienen en otoño un 50% menos de carbohidratos solubles y un 55% más de proteína (Elizalde et. al., 1994; Guarrochena, 1994)

Guarrochena, (1994) al analizar datos de composición química de un trigo forrajero en dos años diferentes, concluye que las diferencias entre años para un mismo mes, son marcadas y muchas veces mayores que las diferencias entre meses.

El bajo nivel de carbohidratos solubles afectaría la performance animal debido a:

A.- Una relación alta de acético/propiónico, disminuyendo la cantidad de grasa y proteína retenida en los tejidos (Abzul Razzaq, 1988), lo cual se debería a una reducción en la provisión de glucosa (Mcree, 1985) y a un cambio en el balance hormonal (disminución en la concentración de insulina),(Brookman y Laarveid, 1986)

B.- Una limitante de energía a nivel ruminal lo cual limita el crecimiento microbiano, por lo que se generan altas concentraciones de amoníaco que debe ser absorbido por la pared del tracto digestivo, transformado en urea en el hígado y luego ser eliminado por la orina. Este proceso de detoxificación requiere energía, disminuyendo la cantidad disponible para ganancia de peso (Moe, 1981). El amoníaco además por ser tóxico para el hígado produce efectos directos sobre éste y reduce la generación de energía (Visek, 1984). Esta ineficiencia en la producción de energía causaría un mayor gasto de nutrientes en el hígado para cumplir sus funciones vitales y provocaría estados de movilización de reservas grasas (Fernandez et. al., 1988)

De lo anterior se puede concluir que las pasturas en esta época del año tienen un desbalance de energía-proteína, que puede ser solucionado con el suministro de suplementos energéticos que permitan incrementar la eficiencia de utilización del nitrógeno por los microorganismos del rumen, lo cual determina un menor gasto en la excreción de amoníaco y un aumento en la cuantía de proteína disponible para el animal a nivel de intestino (único sitio de absorción), traduciéndose en una mejora en la performance animal (Elizalde, 1992; Santini y Rearte, 1996).

Latimori et. al. (1995) en un trabajo que se le suministraba grano de maíz a razón de 0.7% de su peso vivo, a novillos que pastoreaban una pradera compuesta por alfalfa, festuca y cebadilla, observaron que en otoño los animales respondieron con un efecto aditivo a la suplementación, aún frente a una buena asignación de forraje atribuyendo dicho comportamiento a deficiencias en la calidad de la pastura.

2.4.2.2.- Cantidad de suplemento

Varios autores (Orcasberro, 1991; Orcasberro, 1979; Risso, 1991; Cibils, 1993; Ailiden, 1986; INRA, 1980; Viglizo, 1981; Giraudo et. al., 1984; Guarrochena, 1994) citan que al aumentar el suministro de suplemento a animales en pastoreo, disminuye la respuesta productiva de los mismos (kg. de suplemento/kg. de ganancia), atribuyendo dicho comportamiento al incremento en la sustitución de concentrado.

Giraudo et. al. (1984) en un experimento donde alimentaron novillos con tres niveles de suplementación (0 kg., 1.75 kg. y 3.5 kg./animal/día), llegaron a una relación del tipo cuadrática entre cantidad de concentrado (variable dependiente) y ganancia de peso (variable independiente).

Torres y Boelcke (1977) trabajando con una serie de experimentos realizados en EERA Balcarce en suplementación con concentrados energéticos sobre pasturas permanentes en verano, construyeron un modelo teórico de predicción de ganancia de peso. El mismo indicó que en novillos de 300 kg. de peso no habría cambios significativos en la ganancia de peso cuando se incrementase el nivel de concentrado energético desde 20-30% a 50% con referencia del total de la dieta.

Suplementos energéticos suministrados a niveles superiores del 30% del total de la dieta alteran la digestibilidad de la fracción fibra (Hoover, 1986).

Risso et. al. (1991), trabajando sobre pradera de tercer año en dos asignaciones de forraje observaron que al aumentar el suministro de concentrado disminuía la respuesta animal. En una asignación de forraje de 1.5 kg./100 kg. de peso animal durante 75 días a partir de julio, el testigo tuvo una performance de 0.173 kg./animal/día. A los que se le suministró 2 kg. de concentrado energético ganaron 0.8 kg./animal/día, mientras a los que se suministró 4 kg. de concentrado mostraron una performance de 0.841 kg./an./día. Los autores atribuyen como una de las causas que explican dicho comportamiento a la sustitución, y asocian a la menor utilización de la pastura a medida que aumenta el concentrado a la sustitución.

Santini (1994) cita que habría respuesta a la suplementación con concentrados energéticos en pasturas de buena calidad cuando el suplemento llega hasta el 30-40% del consumo total de materia seca porque no se modificaría sustancialmente el pH del rumen.

Santini y Rearte (1996) mencionan que el suministro de concentrado no superior al 40% del consumo de materia seca no afecta mayormente el ambiente ruminal. Cantidades mayores provocarían una mayor sustitución sobre la pastura consumida afectándose el ambiente ruminal, con consecuencias negativas sobre degradabilidad del forraje y el consumo total.

Las caídas del pH ruminal con consumos de grano por encima de 40% estarían asociadas al nivel y tipo de concentrado (degradabilidad del almidón en el rumen).

Horn *et. al.* (1987, citado por Vanzant *et. al.*, 1990), expresa que el suministro de concentrado por debajo de 30 gramos por kilogramo de peso metabólico ocasiona una mínima influencia en el consumo de forraje.

Medidas indirectas de la sustitución son: el tiempo de pastoreo (Giraud *et. al.*, 1984; Allden, 1986) y el porcentaje de utilización de la pastura (Risso, 1991), disminuyendo la cuantía de ambas variables al aumentar la sustitución.

La sustitución podría ser consecuencia de la regulación voluntaria del consumo de los animales saciados (Viglizzo, 1981; Giraud *et. al.*, 1984; INRA, 1990; Lange, 1973) o de modificaciones fermentativas que perturban la digestibilidad y la ingestión de forraje.

En relación a las modificaciones fermentativas la ingestión de concentrados, especialmente si éstos están compuestos por glúcidos rápidamente fermentecibles, trae aparejado un aumento en la producción de ácidos grasos volátiles, los cuales acidifican el rumen. El descenso del pH perturba la actividad de la flora celulítica y disminuye su cuantía al afectar su multiplicación si el pH desciende por debajo de 6, lo cual trae aparejado una disminución en la digestión del forraje y por ende un menor consumo al aumentar la repleción del rumen. (INRA, 1990; Giraud, 1984; Orcasberro, 1991; Santini, 1994; Santini y Rearte, 1996).

Hofer *et. al.* en un trabajo en que se suplementaban novillos con tres niveles de concentrado (0, 2 y 4 kg./animal/día) sobre una pradera de agropiro que presentaba tres disponibilidades diferentes, llegaron a la conclusión que dentro del rango estudiado, tanto en lo referente a los atributos cuantitativos y cualitativos de la pradera, como a los niveles de concentrados suministrados, no se registró efecto diferencial de la suplementación sobre el consumo de forraje.

2.4.2.3.- Diferencia de la respuesta animal según concentrado

Risso *et. al.* (1991) en un trabajo en que comparaban la suplementación con sorgo versus cebada, visualizaron una mejor ganancia de los animales suplementados con cebada (819 gr./día/animal vs. 667 gr.), que no fue significativa, pero que permitió alcanzar una eficiencia más alta (3.8 vs. 5.3 del sorgo). El mejor comportamiento con cebada resulta de una alta degradabilidad ruminal de la energía favoreciendo un aumento en la actividad microbiana con una mayor biosíntesis de proteína.

Risso *et. al.* (1991) y Vaz Martin (1996), citan que en términos generales el maíz, sorgo y cebada (en niveles moderados) al interaccionar con el forraje en condiciones de altos niveles de restricción del consumo de pastura, no tendrían diferencias de gran magnitud en la eficiencia biológica.

Vas Martins (1986) menciona que luego de trabajar con distintos suplementos se llegó a la conclusión de que con altos niveles de restricción en el consumo de pasturas y niveles medios de suplementación con grano, no había prácticamente diferencia en el tipo de concentrado utilizado.

Risso *et. al.* (1993) cita que en experimentos evaluados en el INIA sobre dos tipos de pasturas (praderas de tercer año y verdes) con una presión de pastoreo de 1.5% del peso vivo y suministrando de 2 a 3 kg. de concentrado, se encontró una eficiencia promedio de 3.8 (kilos de concentrado necesarios para incrementar un kilo animal) para sorgo, cebada, maíz, afrechillo y ración lechera.

2.4.3.- Relacionados al manejo

2.4.3.1.- Frecuencia

El cambio en el pH del rumen que se produce luego de una comida es tanto más acentuado cuando los concentrados (ricos en constituyentes rápidamente fermentables) son ingeridos en mayor cantidad y/o en un período del tiempo más corto (Lange, 1980; INRA, 1990; Alden, 1985)

A medida que aumenta la frecuencia de alimentación el pH ruminal se estabiliza y desaparecen las caídas bruscas de este parámetro que se observan generalmente luego de la ingestión de la dieta (Jensen y Wolstrup, 1977)

Kaufmann *et. al.* (1980) trabajando con dos frecuencias de suplementación (2 versus 6 comidas diarias) observaron que la dieta ofrecida en seis porciones provocó escasos cambios en el valor del pH mientras que con la dieta ofrecida en 2 porciones se presentaron fuertes oscilaciones de este parámetro a través de las 24 horas.

Por consiguiente al aumentar la frecuencia de suplementación serían menores los efectos negativos sobre la degradabilidad de la fibra, al ser esta afectada por el pH

ruminal y por ende se alteraría en menor grado tanto el consumo de forraje como su degradación.

2.4.3.2.- Procesamiento y suministro de granos secos

Attkenson y Beck (1942, citado en Lange, 1980) en vacas lecheras compararon las cantidades de grano de sorgo no digerido en las heces con grano entero, quebrado grueso y fino, recuperando 42%, 4.8% y 1.5% de la cantidad suministrada respectivamente.

Con cebada se determinó que 48% del grano entero se recuperaba en heces en tanto que con la cebada aplastada pasaba entero un 6% de grano. En gran medida este valor se debía a que la máquina que procesaba dejaba un 10% de granos intactos (Mackintosh, 1971 citado en Lange, 1980)

Galyean *et. al.* (1979) trabajando con distintos grados de molienda observaron que el procesamiento no afectó la digestibilidad total del grano de maíz, pero sí la digestibilidad (aumento en el maíz molido) y los sitios de digestión del almidón (registrándose un incremento en la digestión ruminal en relación a la del tracto digestivo posterior en el maíz procesado).

En trabajos de Boetto y Melo (1990), en los cuales se comparaban maíz, sorgo, trigo y cebada, observaron distintos grados de degradabilidad ruminal del almidón, siendo mayor en trigo y cebada en relación al sorgo y maíz.

El sorgo y maíz presentan una degradabilidad ruminal menor que la cebada y trigo porque los gránulos de almidón se encuentran rodeados de una cobertura proteica, córnea, que los protege del ataque microbiano (Rooney y Pligfelder, 1986). Cualquier fenómeno físico o químico que afecte la integridad de la matriz modificará la digestibilidad del grano.

Morgan y Campling (1978), citado por Gomez (1989), encontraron que el grano que menos respuesta tienen al procesamiento en términos de incremento de digestibilidad es la avena. Encontraron que su digestibilidad aumenta 5 puntos, en relación a la cebada que aumenta 34 puntos.

Boetto y Melo (1990) citan que la molienda fina de los granos aumenta la tasa de desaparición en rumen y en aquellos granos de mayor degradabilidad ruminal podría agravar los problemas de acidosis.

Mehen *et. al.* (1966), citan que el grano de sorgo es el que mejor respuesta en términos de digestibilidad dará a la molienda, debido a su baja degradabilidad ruminal.

Nicholson (1971) y Morgan y Campling (1978), citan que el efecto del molido dependerá además de la edad del animal. Los animales jóvenes tienen un

orificio retículo-omasal pequeño que impedirá el pasaje de granos enteros, debiendo ser rumiado previo a su pasaje. Esto aumentará el ataque de las enzimas bacterianas, al aumentar la superficie expuesta por efecto de la masticación de rumiación y el tiempo de permanencia en el rumen. En animales adultos las posibilidades de rumia se reduce al verse aumentado este orificio.

No sería importante en el grano de avena dado que por su tamaño hace necesaria la rumia independientemente de la edad del animal.

La digestibilidad del grano entero decrece (Nicholson, 1971) según la especie animal. Esto indica la razón de la menor digestibilidad del grano entero con los vacunos cuando los comparamos con los lanares, debiéndose no sólo a que los ovinos mastican mejor los granos sino que también resulta del tamaño del orificio retículo-omasal. En los ovinos este orificio no permite el pasaje de muchos granos enteros, los cuales son regurgitados y su rumia asegura la rotura y su subsecuente digestión.

Weston (1974), expresó que solamente una pequeña proporción del grano entero es roto cuando es consumido por los ovinos mientras que en los vacunos los granos no son rotos en la masticación inicial y pueden pasar intactos por el orificio retículo-omasal escapando totalmente de la digestión lo cual depende del nivel de alimentación y en particular del tamaño de los otros componentes de la dieta.

Preston (1974), si bien reconoce que es necesario algún tipo de procesamiento físico de los granos para los vacunos, expresa que no se puede exceder en el mismo pues puede causar rumenitis y además interferir en la fermentación de la celulosa. Adicionalmente encontró una mayor incidencia de acidosis y timpanismo cuando el grano fue finalmente molido que cuando fue aplastado.

2.4.3.3.- Horario de suministro

Teniendo en cuenta el patrón de pastoreo de los animales, que según Gómez (1989) para nuestra latitud se caracteriza por la presencia de tres picos:

A.- Al amanecer (salida del sol), el animal incrementa su intensidad de pastoreo hasta dos horas después del amanecer y tiende a decaer alrededor de 3 a 4 horas luego del inicio del pastoreo

B.- Existe un pico no tan bien definido y no tan constante como el de la mañana, que se origina en algún momento del mediodía.

C.- Existe otro momento de pastoreo más importante que el de la mañana, que es al atardecer y penetra alrededor de la hora o algo más después que el sol desapareció, es decir que todavía con penumbra el animal sigue pastoreando una hora o más.

El autor expresa "que el animal al que se le suministra suplemento altera su comportamiento y disminuye el tiempo de pastoreo", por consiguiente se puede

concluir que al suministrar el suplemento en los momentos del día en que se dan los picos de pastoreo va a prevalecer la sustitución de grano por forraje al ser alterado el comportamiento animal.

2.4.4.- Relacionados con el animal

Estos influyen sobre el potencial animal. El cual se define como la capacidad de un animal para aumentar su peso. Cuando se proveen al animal todos los nutrientes que necesita para el máximo aumento de peso posible, ese potencial va a estar determinado por: (Lange, 1980)

1. sexo, edad, tamaño
2. potencial genético
3. tratamiento nutricional anterior
4. ambiente

El potencial animal para aumentar de peso difiere entre razas y entre animales dentro de una misma raza. Los animales de mayor tamaño adulto tienen mayor velocidad de crecimiento y los de razas seleccionadas por conformación y deposición temprana de grasa crecen con una velocidad generalmente menor.

En relación al tratamiento nutricional anterior, éste puede modificar el potencial animal, como ocurre cuando después de un período de restricción los animales presentan crecimiento compensatorio.

El potencial animal es importante ya que está en relación al potencial de la pastura (capacidad de la pastura para proveer nutrientes, estando determinado dicho potencial por la cantidad y calidad de la pastura) y nos va a estar determinando la respuesta. Así cuando el potencial animal sea mayor que el potencial pastura, habrá respuesta a la suplementación y no cuando es inverso (Lange, 1980)

2.5.- EVALUACION ECONOMICA DE LA SUPLEMENTACION

La evaluación de diferentes alternativas en el corto plazo se realizará a través de medidas de resultado económico parcial, siendo la utilizada en el medio agropecuario el margen bruto, el cual se calcula como la diferencia entre los ingresos provenientes de la actividad analizada (producto bruto) y los costos variables o directos de la misma. El margen bruto nos indica cuanto contribuye cada actividad a pagar los costos fijos o indirectos (Nin y Freiria, 1995)

Existen diversos trabajos nacionales que intentan evaluar mediante el margen bruto la conveniencia de la suplementación invernal, difiriendo entre ellos en los criterios utilizados para su cálculo.

Fernández *et. al.* (1996) calcularon el margen bruto sobre costos directos, al evaluar económicamente distintas alternativas de suplementación planteadas en un ensayo realizado en el INIA en 1995, en base a los siguientes criterios:

a.- Ganado: se asume que todos los animales se compran para su engorde y se venden una vez terminado el período de suplementación, independiente de su peso o estado.

b.- Forraje: se le asigna un valor al kilogramo de materia seca consumida por el animal, el cual resulta del cociente entre los costos efectuados en la pastura (implantación y mantenimiento) y los kilogramos de materia seca producida en la vida útil de la misma.

El costo de implantación de praderas consociadas con cultivos de invierno, es atenuado por el ingreso debido a la venta del grano producido.

c.- Suplemento: se le asigna al suplemento utilizado un costo por kilogramo puesto en el establecimiento.

d.- Suministro de suplemento: se asume un costo de suministro equivalente a 1 hora de tractor para aquellos tratamientos que se dosifica una cantidad de suplemento equivalente al 0.5% del peso vivo/animal/día, y 2 horas tractor para los de 1%.

e.- Mano de obra: se supone que necesitan dos personas con sueldo equivalente a U\$S 3000 por año (incluidos los beneficios) para manejar 700 animales no suplementados o 600 animales suplementados.

f.- Divisiones eléctricas: se estima un gasto en reposición de materiales (alambre, piques, baterías) equivalente a U\$S 0.05/mes/animal.

g.- Costos de oportunidad: el mismo intenta reflejar la ganancia que el capital invertido deja de percibir en otros usos alternativos al destinado a la que se analiza. El mismo se estima como el interés generado por el capital invertido en la actividad (ganado) y el 50% del capital circulante, durante el período de suplementación, considerándose una tasa de interés anual de 5%.

h.- Otros costos considerados son: sanidad, sales minerales y gastos de comercialización (comisiones, fletes, impuestos).

Orcasberro (1991) calcula el margen bruto, como la diferencia entre el valor del kilogramo de carne animal producido durante el período (cociente entre el margen neto resultante del valor final e inicial del animal y los kilogramos ganados por el animal en el período) y el gasto efectuado por la compra de suplemento (asumiendo que son necesarios 6 kg. de suplemento por kilogramo animal ganado).

Dambrauska y Gómez (1994) al evaluar el resultado físico y económico de un caso, en que se suplementaban con sorgo (2 kg. sorgo/animal/día) y fardos a 114 novillos que pastoreaban 108 hectáreas de praderas y verdes, tuvieron en cuenta los siguientes ingresos y costos:

a.- Ganado: los autores utilizan el mismo criterio en que se basa Fernández et. al. (1996) para el cálculo del margen bruto.

b.- Forraje: el costo por kilogramo de materia seca consumida por el animal resulta de ponderar el gasto de implantación de la pastura en base a la duración del período de suplementación y la vida útil de la misma. Así en las praderas se estima el costo del forraje producido durante el período de suplementación como e 8.5% del costo total de implantación y en los verdes como el 50% del mismo.

c.- Suplementos

c.1.- Heno, se consideran los gastos relacionados a la realización de los fardos

c.2.- Grano, dado que el suplemento se había producido en el establecimiento, se le asigna un costo de oportunidad correspondiente al precio que se habría obtenido por kilo de grano si se hubiera vendido en lugar de suministrárselo a los animales.

d.- Mano de obra: se tienen en cuenta los jornales adicionales pagados para realizar este trabajo. Los mismos ascendieron a U\$S 873 durante el período de suplementación.

Deal et. al (1994) al evaluar distintos casos de sulementación hallaron el margen bruto por animal, considerando como ingreso la venta de los animales y como costos la compra de éstos y el gasto en suplemento.

INIA (1993), en un trabajo en que se cuantificó el resultado económico de diferentes alternativas de suplementación a nivel de establecimientos comerciales, se calculó el margen bruto, considerando como ingreso la venta de los animales (independientemente del peso o estado) y como costos los gastos en: pasturas, sanidad, mano de obra, sales, suplementos, comercialización, compra de ganado y los costos directos no monetarios.

3.MATERIALES Y METODOS

3.1.- FUENTE DE INFORMACION

La fuente de información utilizada en el presente trabajo se compone de registros físicos - económicos de predios comerciales, y series históricas de precios.

3.1.1.- Registros físicos y económicos de predios comerciales

Los predios seleccionados para la realización del presente trabajo se ubican en los departamentos de Paysandú y Rio Negro.

La información solicitada a los productores se detalla en el anexo, pretendiéndose a través de la misma determinar los costos , los ingreso y las prácticas de manejo que afectan el resultado físico de la suplementación.

3.1.2.- Series históricas de precios

Se recolectó información sobre precios de ganado gordo y flaco, de raciones y de semillas para la elaboración de series históricas que permitan caracterizar las condiciones del mercado en el período analizado.

3.2.- METODOLOGIA DE TRABAJO

3.2.1.- Caracterización de la suplementación

Se describe las condiciones en que se llevó a cabo la suplementación de los distintos caso que componen la muestra y se elaboraron indicadores que permitan evaluar el resultado físico (producción de carne y ganancia diaria) y económico (margen bruto) de la misma.

Una de las variables calculadas para la caracterización de la suplementación ,es la asignación de forraje por animal por día, siendo obtenida a partir de datos de producción de pasturas de Leborgne.

La moneda utilizada para caracterizar económicamente la suplementación es el dólar corriente.

3.2.2.- Explicación del resultado económico

El resultado económico está directamente relacionado con la eficiencia de las distintas áreas involucradas en la actividad, evaluándose por lo tanto cada una de éstas para explicar el mismo.

a.- Area comercial: se evaluó el desempeño comercial al analizar los factores que determinan el precio al productor de los insumos y productos (tipo de insumo y producto, momento de compra y de venta, gastos de comercialización, de almacenaje y fletes) y al efectuar comparaciones entre precios percibidos por el productor y los correspondientes al mercado.

b.- Area técnica: en base a la información generada por la investigación se evalúa el **desempeño físico** de la suplementación.

3.2.3.- Análisis de sensibilidad

En base a las series históricas se trata de sensibilizar a la actividad como forma de cuantificar el riesgo de la misma y de visualizar cuales son las variables de mercado que más la afectan.

Las variables utilizadas en el análisis de sensibilidad son: relación flaco-gordo y el precio de la ración. Se consideraron para tener en cuenta los tres pilares sobre los que se basa la suplementación: pastura-suplemento y ganado.

3.3 CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL CALCULO DEL MARGEN BRUTO

Para analizar a la actividad, se considera que es un sistema cerrado, independiente del resto de la empresa. Lo que ingresa de la empresa al sistema se considera una compra y lo que sale del sistema ya fuere a la empresa o al exterior de la misma se considera una venta.

3.3.1.- Ingresos

Los ingresos del sistema se generan a partir de la venta de animales, que se venden independientemente que hayan alcanzado o no a su peso de faena.

a.- Animales con peso de faena: son aquellos que el productor venden gordos durante o al final de la suplementación, cuyo dato de peso y precio (precio de venta menos flete, comisión e impuestos) , se obtienen de los registros de producción.

b.- Animales no terminados: son aquellos que no alcanzan el peso de faena al final de la suplementación . En este caso se calcula el ingreso en base a los registros

de pesadas individuales y al precio de mercado para dicha categoría.

c.- Animales refugados durante el período de suplementación: en este caso el ingreso se calcula base al peso del animal cuando se refugó o a su último peso registrado y al precio de mercado para esa categoría .

En el precio de venta de los animales sin terminar y refugados se tienen las siguientes consideraciones:

a- Precio de venta de novillos : se considera el precio a la fecha de venta de novillos de 320Kg obtenida a partir de las series históricas.

b- Precio de venta de vaquillonas: se considera el precio de feria de una vaquillona de mas de dos años y se lo divide por el peso que brinda Dicose para esa categoría a esa fecha para obtener el precio por kilogramo.

3.3.2 Costos

3.3.2.1.- Costo del forraje

Se calcula el costo de implantación y de mantenimiento de la pastura por hectárea en base a los datos aportados por los productores, teniendo las siguientes consideraciones:

a- Verdeos que no se cosechan: Se calcula el costo de implantación y refertilización de los mismos y se prorratea dicho costo teniendo en cuenta la producción total de materia seca del verdeo en su vida útil por hectárea y la producción del mismo durante el período analizado.

b- Verdeos que se cosechan: se le asigna un costo por hectárea equivalente al 40% del gasto realizado en implantación y refertilización.

Dicho costo se prorratea en base a la producción total de materia seca de forraje que daría el mismo en su vida útil en relación a la producción de dicha pastura en el período analizado.

c- Praderas: se halla el costo por hectárea teniendo en cuenta la semilla fina , el inoculante y a los cortes de limpieza y se lo prorratea en base a la producción de forraje durante la vida útil de la pastura en relación su producción en el período analizado.

3.3.2.2.- Gasto del suplemento consumido por el animal

Para determinar el gasto en suplemento se consideran los siguientes criterios:

- a- Suplemento comprado : se determina el costo por kilogramo de suplemento de acuerdo al precio de compra y a los gastos de fletes y procesamiento en que halla incurrido el productor.
- b- Suplemento producido en el establecimiento: el costo por kilogramo se calcula en base al precio de venta de el grano en cuestión como forma de considerar el costo de oportunidad de haber vendido al mismo fuera del establecimiento. También en este caso se tiene en cuenta los gastos de flete y procesamiento.

3.3.2.3.- Compra de ganado

Se consideran los siguientes precio de compra de los animales:

- a- Precio de compra de novillos: se considera el precio de compra de novillos de 320Kg obtenida a partir de las series históricas.

b- Precio de compra de vaquillonas: se considera el precio de feria de una vaquillona de mas de dos años y se lo divide por el peso que brinda Dicosse para esa categoría para obtener el precio por kilogramo

3.3.2.4.- Mano de obra

Se estima dicho costo asumiéndose que se necesita una persona cada 160 animales con una dedicación de 4 horas diarias .

El sueldo mensual de dicha persona se obtiene a partir de datos proporcionados por los boletines de Fucrea.

3.3.2.5.- Suministro

Se estima dicho costo asumiéndose que se necesitan 0.2 horas diarias de tractor para atender a 140 animales.

3.3.2.6.- Sanidad

Se calcula el costo en base a los productos suministrados a los animales suplementados durante el período analizado.

3.3.2.7.- Instalaciones

Para el calculo de dicho costo se considera la depreciación de los materiales utilizados en los alambrados eléctricos y en los comederos.

Se asume una vida útil de los alambres y postes de 10 años y de 3 años para plastillera utilizada en los comederos

3.3.2.8.- Costo de oportunidad

Se considera al mismo como el costo financiero generado en el plazo que dure la suplementación, del total de capital invertido en ganado y del 50% del capital circulante

La tasa de interés utilizada es la vigente al inicio de la suplementación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

La toma de decisiones en la empresa agropecuaria depende, en gran parte, de la expectativa de beneficios económicos que aporten las diferentes opciones tecnológicas, y en el momento actual donde se está imponiendo cada vez más la suplementación de ganado como una herramienta válida para el productor, es necesario estudiar los casos particulares a los efectos de determinar la aplicación de la técnica en la práctica y explicar el sesgo de la misma con referencia a los datos provenientes de la investigación, como una forma de realmente contribuir a entender dichas desviaciones y en lo posible controlarlas, por lo tanto es estudiando particularmente cada caso para posteriormente, a modo de resumen, concluir con la problemática que hace que los resultados sean disímiles y de esa manera colaborar con la validación de la suplementación como una gran herramienta para mejorar la eficiencia y dinamizar, aún más, la producción de carne en pastoreo.

4.1 CASO NUMERO 1

4.1.1 Caracterización de la suplementación

4.1.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Terminación de los animales para venta en post-zafra
1.2- Animales	
1.2.1- Número	108
1.2.2- Categoría	Novillos de dos años y medio
1.2.3- Edad	Hereford
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	35 háts de avena
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	2,69%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	3,08
1.3.4- Método de pastoreo	Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Sorgo molido
1.4.2- Kgs./ani./día	2
1.4.3- Horario de suministro	Al mediodía
1.4.4- Tipo	Fardos de pradera (cola de cosecha)
1.4.5- Kgs./ani./día	1,3
1.4.6- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.7- Tipo	
1.4.8 Kgs./ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	04/06/94 al 04/10/96
1.5.2- Duración	122 días

4.1.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	402
1.2- Sin terminar	430
1.3- Terminados	494
2- N° de animales	
2.1- Terminados	104
2.2- Sin terminar	4
3- Ganancia diaria	0,754
4- Producción de carne/ha (kgs.)	277
5- Refugo	
5.1 N° de animales refugados	4
5.2 Causa del refugo	No comen

4.1.2 Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.1.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje superior al 1.5 % de su peso vivo, lo que traería aparejado una eficiencia de utilización del suplemento en términos de kilogramos de suplemento necesario para producir un kilogramo de carne inferior a 4/1 (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

Dado que en esta época del año la pastura es desbalanceada en nutrientes (alto contenido de proteína y bajo de fibra y carbohidratos solubles), la utilización de un suplemento energético como el sorgo, sería conveniente para un mejor aprovechamiento de la proteína soluble del forraje, y una mayor provisión de glucosa en el hígado, lo cual se traduciría en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal. (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

Además del sorgo se utilizó fardos de rastrojo de sorgo forrajero como aporte de fibra los cuales por ser de mala calidad pueden afectar el consumo de pastura de los animales por distensión del tracto digestivo.

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrado a los animales es del orden de los dos kilogramos, coincidiendo con las recomendaciones de los resultados generados en la investigación, dado que por encima de esta cantidad no aumenta significativamente la respuesta en términos de ganancia diaria (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

El procesamiento del grano es otro de los factores que condicionan la eficiencia del suplemento, siendo el sorgo uno de los granos con mayor respuesta al procesamiento, por tener una baja degradabilidad a nivel ruminal por estar constituido por gránulos de almidón rodeados de una cobertura proteica.(Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastoreo. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo (Gomez, 1989).

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el periodo de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de sorgo para llegar a 2 al fin del periodo de adaptación (Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir:

A) Si bien los factores relacionados al suplemento (tipo, cantidad y horario de suministro), se encuentran dentro de los parámetros recomendados, la disponibilidad de pastura no, determinando que la eficiencia del sistema no sea óptima y por lo tanto el margen bruto no sea el potencialmente logable.

B) Lo anterior se puede visualizar dado que en base a los experimentos nacionales (cuadro 1), es de esperar para disponibilidades de 3% de peso vivo eficiencias del suplemento del orden del 14.2 y la relación de precio kg. de carne/kg de suplemento es del orden de 6.95

C) Si comparamos la ganancia diaria de los animales de la presente suplementación con un ensayo de inferior asignación de forraje(Risso et al 1990) se observa que se registraron prácticamente las mismas ganancias diarias (cuadro 1).

Es de destacar que la pastura utilizada en dicho ensayo era una pradera y en base a los resúmenes de los experimentos de INIA es de esperar mayores tasas de ganancias en verdeos que en praderas a una misma asignación de forraje, pudiendo estar afectando la performance animal en la presente suplementación por la utilización de fardos de mala calidad y más aún dado que en la presente suplementación la disponibilidad de forraje por animal es mayor.

4.1.2.2 Area Comercial

Condiciones del mercado

Al comparar la relación de precio entre kilogramo flaco y kilogramo gordo(anexo N° 2), se visualiza que la relación obtenida en el presente año(0.73) es inferior al promedio del período 1980-1996 (0.75), determinando un año favorable para la valorización de los kilogramos flacos.

En lo que respecta al sorgo, es un año medio en términos de valor de dicho grano (anexo N° 3) al considerar los precios de este grano en los últimos nueve años.

Desenvolvimiento de la empresa en el mercado

La gestión comercial de la empresa fue exitosa debido a que el precio de venta de los animales del sistema (U\$S 0.74 neto por kilogramo de carne) es superior al precio medio del mercado en esa fecha (U\$S 0.71 neto por kg.), incidiendo favorablemente en el resultado económico de la suplementación.

4.1.3 Análisis económico

4.1.3.1 Resultado económico

Cuadro 2: Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	38532
1.1.2- Sin terminar	912
Subtotal	39444
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	22576
2.2- Pastura	4233
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	2846
2.3.2- Heno	452
2.3.3 – Silo	
2.4- Mano de obra	209
2.5- Sanidad	90
2.6- Suministro	150
2.7- Instalaciones	74
2.8- Costo de oportunidad	523
Subtotal	31154
MARGEN BRUTO (U\$S)	8290

El resultado económico global medido en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 8290), teniendo el mismo un componente de valorización los kilogramos flacos y otro de margen por kilogramo de carne producido durante el período analizado (cuadro 3).

Margen bruto de los kilogramos de carne producidos

A pesar que las condiciones de mercado no son desfavorables (elevado precio de venta del ganado y precio medio del suplemento), el margen de los kilogramos de carne producido es negativo (U\$S -1342) como consecuencia de un ingreso por kilogramo de carne vendida (U\$S 0.74) inferior al costo de producción del período analizado (0.89 U\$S /kg).

Los factores que inciden negativamente en dicho margen están relacionados a la pastura, siendo estos:

a- disponibilidad de pastura: la misma como fue analizado en el área técnica afecta la eficiencia del suplemento.

b- costo de la pastura: el mismo resulta elevado como consecuencia de no cosecharse el verdeo determinando una elevada participación en el costo del kilogramo de carne producido (cuadro 4)

Margen bruto debido a la valorización de los kilogramos flacos

El mismo contribuye en forma favorable al resultado económico de la suplementación al ser su valor de U\$\$ (9676), dándose una valorización de 0.22 U\$\$/kg de carne comprada como flaco.

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año.

Cuadro 3 : Desglose del margen bruto total

3.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	9568
1.2 De los animales sin terminar	112
1.3 Producción de carne total	9680
2- Precio de venta (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,75
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio	0,74
3- Costo del kg. de carne producido (U\$\$)	0,88
4- Margen por kilogramo de carne producido	-0,14
5- Margen total de la prod. de carne	-1342

3.2 Margen debido a la valorización de los kgs. Flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	43416
1.2 Vendido como animales terminados	51376
1.3 Vendido como animales sin terminar	1720
2- Precio (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,75
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,74
3- Costo del kg. de carne inicial (U\$S)	0,52
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,22
5- Margen total de la prod. de carne	9676

Cuadro 4: Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$S/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,437	49,36%
2 – Suplementos	0,000	0,00%
2.1- Concentrado	0,294	33,18%
2.2- Heno	0,047	5,26%
2.3 – Silo	0,000	0,00%
3- Mano de obra	0,022	2,43%
4- Sanidad	0,009	1,05%
5- Suministro	0,016	1,75%
6- Instalaciones	0,008	0,86%
7- Costo de oportunidad	0,054	6,10%
Total	0,886	100,00%

4.1.3.2 Análisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios del ganado flaco y gordo , se visualiza que el resultado económico es muy dependiente de estas variables (cuadro 5)

Si se analiza la variación del margen bruto frente a los distintos precios del sorgo, se concluye que el resultado económico es afectado por esta variable (cuadro 6)

Cuadro 5: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

Precio de la Reposición (U\$S/Kg)	Precio de venta (U\$S/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	284	6706	13128	19550	25972
0,3	-4586	1836	8258	14680	21102
0,41	-9455	-3033	3389	9811	16233
0,52	-14325	-7903	-1481	4941	11363
0,63	-19195	-12773	-6351	71	6493
0,74	-24064	-17642	-11220	-4798	1624
0,85	-28129	-22512	-16090	-9668	-3246

Cuadro 6: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

Precio del sorgo (U\$S/kg)	Margen del kg de carne Producido (U\$S)	Margen bruto total de la suplementación (U\$S)
0,06	-109	9567
0,081	-668	9008
0,102	-1227	8450
0,123	-1786	7891
0,144	-2344	7332
0,165	-2903	6773

4.2 CASO NUMERO DOS

4.2.1 Caracterización de la suplementación

4.2.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Terminación de los animales para venta en post-zafra
1.2- Animales 1.2.1- Número 1.2.2- Categoría 1.2.3- Edad	155 Novillos de dos años y medio Hereford
1.3- Pastura 1.3.1- Tipo y superficie 1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.) 1.3.3- Carga (animales/ha.) 1.3.4- Método de pastoreo	30 hás de avena y 34 has de trigo forrajero 3,23% 4,84 Rotativo
1.4- Suplementos 1.4.1- Tipo 1.4.2- Cantidad/ani./día 1.4.3- Horario de suministro 1.4.4- Tipo 1.4.5- Cantidad/ani./día 1.4.6- Horario de suministro 1.4.7- Tipo 1.4.8- Cantidad/ani./día 1.4.9- Horario de suministro	Sorgo molido 2 Al mediodía Fardos de pradera (cola de cosecha) 0,8 En el encierre nocturno
1.5- Período de suplementación 1.5.1- Fecha 1.5.2- Duración	25/05/95 al 06/10/95 134 días

4.2.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	318
1.2- Sin terminar	362
1.3- Terminados	428
2- N° de animales	
2.1- Terminados	130
2.2- Sin terminar	25
3- Ganancia diaria	0,821
4- Producción de carne/ha (kgs.)	241
5- Refugo	
5.1 N° de animales refugados	25
5.2 Causa del refugo	No comen

4.2.2 Análisis de la áreas que afectan el resultado económico de la suplementación.

4.2.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forrajes superior al 1.5 % de su peso vivo, por encima de la cual no aumentaría significativamente la ganancia diaria de los mismos como consecuencia de un incremento en la tasa de sustitución de concentrado por forraje, afectando la respecta del suplemento. (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

El grano de sorgo sería uno de los suplementos recomendados para balancear las pasturas en esta época del año debido a que la misma tiene un alto contenido en proteínas y un bajo en carbohidratos solubles. (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrado a los animales es del orden de los dos kilogramos por animal por día, coincidiendo con las recomendaciones de los resultados generados en la investigación(Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

El molido del sorgo traería aparejado un aumento de la eficiencia del mismo (kilogramo de sorgo necesario para producir un kilogramo de carne) dada su baja degradabilidad a nivel ruminal(Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966).

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastoreo. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo. (Gomez, 1989).

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el periodo de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de sorgo para llegar a 2 al fin del período de adaptación (Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir:

Si bien los factores relacionados al suplemento (tipo, cantidad y horario de suministro), se encuentran dentro de los parámetros recomendados, la disponibilidad de pastura no, determinando que la eficiencia del sistema no sea óptima y por lo tanto el margen bruto no sea el potencialmente logable, dado una menor eficiencia del suplemento.

En base a los resultados de los ensayos realizados en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) (cuadro 1), a la disponibilidad a que acceden los animales en la presente suplementación es de esperar que se necesiten 14.2 kilogramos de carne para producir una kilogramo de carne y si consideramos que el suplemento tiene un costo de U\$S 0.144/kg, en términos de respuestas el costo de la carne producida con el suplemento sería del orden de U\$S 2/kg, afectando el resultado económico del período analizado .

4.2.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

Si se considera el precio de venta medio del mercado, en el presente año se registro el precio más alto del mes de octubre de los últimos dieciséis años (anexo N° 1).

La relación flaco gordo del presente año es superior al promedio registrado en los últimos dieciséis años (0.98 versus 0.75), no siendo un año en que se espere un aporte importante en términos de valorización de los kilogramos flacos al resultado económico final de la suplementación (anexo N° 2)

El precio del sorgo del presente año es promedio al considerar los últimos nueve años (anexo N° 3)

Desenvolvimiento de la empresa en el mercado

La gestión comercial de la empresa fue exitosa pudiéndose visualizar al comparar el precio de venta de los animales del sistema(U\$S 0.85 neto), en relación al precio medio del mercado para esa fecha(U\$S 0.80 neto), incidiendo favorablemente en el resultado económico de la suplementación.

4.2.3 Análisis económico

4.2.3.1 Resultado económico

Cuadro 7: Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Venta animales terminados	47850
1.1.2- Venta de animales sin terminar	7150
Subtotal	55000
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	35982
2.2- Pastura	4816
2.3 Suplementos	
2.3.1- Concentrado	5156
2.3.2- Heno	628
2.3.3 - Silo	
2.4- Mano de obra	232
2.5- Sanidad	129
2.6- Suministro	171
2.7- Instalaciones	125
2.8- Costo de oportunidad	900
Subtotal	48139
MARGEN BRUTO (U\$S)	6861

El resultado económico global medido en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 6861), estando constituido el mismo por un componente de valorización de los kilogramos gordos y otro de ganancia económica en los kilogramos producidos (cuadro 8):

Margen bruto de los kilogramos de carne producidos

El mismo resulta positivo (U\$S 1010) , estando explicado en gran medida dicho resultado por el excelente precio de venta del ganado (el más alto del mes de octubre de los últimos 16 años).

Los factores que inciden negativamente en dicho margen están relacionados a la pastura, siendo estos:

a- disponibilidad de pastura: la misma como fue analizado en el área técnica afecta la eficiencia del suplemento.

b- costo de la pastura: el mismo resulta elevado como consecuencia de no cosecharse el verdeo determinando una elevada participación en el costo del kilogramo de carne producido (cuadro 9)

Margen bruto debido a la valorización de los kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (U\$S 5925), al darse una valorización de 0.12 U\$S/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año

Cuadro 8 : Desglose del margen bruto total

8.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	14300
1.2 De los animales sin terminar	1100
1.3 Producción de carne total	15400
2- Precio de venta (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,86
2.2 De los animales sin terminar	0,79
2.3 Precio medio	0,855
3- Costo del kg. de carne producido (U\$S)	0,79
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,066
5- Margen total de la prod. de carne	1010

8.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	49290
1.2 Vendido como animales terminados	55640
1.3 Vendido como animales sin terminar	9050
2- Precio (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,86
2.2 De los animales sin terminar	0,79
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,85
3- Costo del kg. De carne inicial (U\$\$)	0,73
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,12
5- Margen total de la prod. de carne	5925

Cuadro 9 : Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$\$/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,31	39,62%
2 - Suplementos	0,00	0,00%
2.1- Concentrado	0,33	42,41%
2.2- Heno	0,04	5,16%
2.3 – Silo	0,00	0,00%
3- Mano de obra	0,02	1,91%
4- Sanidad	0,01	1,06%
5- Suministro	0,01	1,41%
6- Instalaciones	0,01	1,03%
7- Costo de oportunidad	0,06	7,40%
Total	0,79	100,00%

4.2.3.2 Análisis de sensibilidad

Al que sensibilizar el resultado económico de la suplementación en base a los precios del ganado flaco y gordo (cuadro 10), se visualiza que dicho resultado es muy dependiente de estas variables.

El ingreso por kilogramo de carne producido es sensible a variaciones en el precio del suplemento, resultando positivo a valores del grano superiores al promedio, explicándose esto por el elevado precio de venta del ganado (cuadro 11).

Cuadro 10 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$\$/kg)					
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82	
Precio de la Reposición (U\$\$/Kg)	0,19	3107	10062	17017	23972	30927
	0,3	-2431	4523	11478	18433	25388
	0,41	-7970	-1015	5939	12894	19849
	0,52	-13509	-6554	400	7355	14310
	0,63	-19048	-12093	-5138	1816	8771
	0,74	-24587	-17632	-10677	-3722	3232
	0,85	-29099	-23171	-16216	-9261,	-2306

Cuadro 11 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

Precio del sorgo (U\$\$/kg)	Margen del kg de carne producido (U\$\$)	Margen bruto total de la Suplementación (U\$\$)
	0,06	3871
0,081	3074	8999
0,102	2277	8202
0,123	1481	7406
0,144	684	6609
0,165	-113	5812

4.3 CASO NUMERO TRES

4.3.1 Caracterización de la suplementación

4.3.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Terminación de los animales para venta en post-zafra
1.2- Animales	
1.2.1- Número	150
1.2.2- Categoría	Novillos de dos años y medio
1.2.3- Edad	Hereford
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	40 háas de avena
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	1,73%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	3,75
1.3.4- Método de pastoreo	Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Sorgo molido
1.4.2- Kgs./ani./día	2,2
1.4.3- Horario de suministro	Al mediodía
1.4.4- Tipo	Fardos de pradera (cola de cosecha)
1.4.5- Kgs./ani./día	0,7
1.4.6- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.7- Tipo	
1.4.8- Cantidad/ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	04/05/96 al 16/10/96
1.5.2- Duración	165 días

4.3.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	360
1.2- Sin terminar	400
1.3- Terminados	495
2- N° de animales	
2.1- Terminados	130
2.2- Sin terminar	25
3- Ganancia diaria	0,818
4- Producción de carne/ha (kgs.)	469
5- Refugo	
5.1 N° de animales refugados	20
5.2 Causa del refugo	No comen

4.3.2 Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.3.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forrajes del 1.73 % de su peso vivo, lo cual estaría muy próximo a lo recomendado (1.5 % de peso vivo). (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

Dado que la pastura en esta época del año está desbalanceada (alto contenido de proteína y bajo de fibra y carbohidratos solubles), la utilización de un suplemento energético como el sorgo, sería conveniente para un mejor aprovechamiento de la proteína soluble en el forraje y una mayor provisión de glucosa en hígado, lo cual se traduciría en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal. (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrado a los animales es del orden de los dos kilogramos por animal por día, coincidiendo con las recomendación de los resultados generados en la investigación, dado que por encima de esta cantidad no aumenta la respuesta en términos de ganancia del animal. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

El molido del sorgo traería aparejado un aumento de la eficiencia del mismo (kilogramo de sorgo necesario para producir un kilogramo de carne) dada su baja degradabilidad a nivel ruminal. (Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastores. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo.

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el período de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de sorgo para llegar a 2 al fin del período de adaptación (Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir que la presente suplementación técnicamente concuerda con las recomendaciones generadas a partir de los ensayos de investigación, con lo cual es de esperar que se necesiten menos de seis kilogramos de suplemento para producir un kilogramo de carne.

Al comparar dicha suplementación con los experimentos llevados a cabo por el INIA (cuadro 1), se visualiza una tasa ganancia similar.

4.3.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

Si se considera el precio de venta medio del mercado, este es uno de los más altos del mes de octubre de los últimos dieciséis años (cuadro 42).

La relación flaco gordo del presente año es superior al promedio registrado en los últimos dieciséis años (0.85 versus 0.75), no siendo un año en que se espere un aporte importante en términos de valorización de los kilogramos flacos al resultado económico final de la suplementación. (cuadro 43)

En el presente año el sorgo registra el precio más elevado al considerar los últimos nueve años.

Desarrollo de la empresa en el mercado

La gestión comercial de la empresa fue exitosa pudiéndose visualizar al comparar el precio de venta de los animales del sistema (U\$S 0.82 neto), en relación al precio medio del mercado para esa fecha (U\$S 0.75 neto), incidiendo favorablemente en el resultado económico de la suplementación.

4.3.3 Análisis económico

4.3.3.1 Resultado económico

Cuadro 12 : Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	52767
1.1.2- Sin terminar	6000
Subtotal	58767
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	37800
2.2- Pastura	3995
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	9488
2.3.2- Heno	637
2.3.3 - Silo	
2.4- Mano de obra	286
2.5- Sanidad	125
2.6- Suministro	204
2.7- Instalaciones	101
2.8- Costo de oportunidad	1207
Subtotal	53842
MARGEN BRUTO (U\$S)	4925

El resultado económico global medido en términos de margen bruto resulta positivo(U\$S 4925), teniendo el mismo un componente de valorización de kilogramos flacos y otro de ganancia económica de los kilogramos de carne producido en el período analizado (cuadro 13).

Margen bruto de los kilogramos de carne producidos

A pesar del buen precio de venta del ganado y el buen desenvolvimiento técnico de la suplementación, el margen bruto de los kilogramos de carne producidos resulta negativo (U\$S 1051) como consecuencia de que el costo por kilogramo de carne en el período (0.87 U\$S/kg) es superior al ingreso obtenido por estos (0.82 U\$S/kg) (cuadro 14).

El factor que más incide en este resultado es el precio del suplemento, al ser uno de los más elevados de los últimos 9 años, lo cual se visualiza en la gran proporción que ocupa el suplemento en los costos totales (cuadro 44).

Margen bruto debido a la valorización de los kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (US\$ 5976), al darse una valorización de 0.11 US\$/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año.

Cuadro 13 : Desglose del margen bruto total

13.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	17550
1.2 De los animales sin terminar	800
1.3 Producción de carne total	18350
2- Precio de venta (US\$/kg)	
1.1 De los animales terminados	0,82
1.2 De los animales sin terminar	0,75
1.3 Precio medio	0,82
3- Costo del kg. de carne producido (US\$)	0,87
4- Margen por kilogramo de carne producido	-0,06
5- Margen total de la prod. de carne	-1051

13.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	54000
1.2 Vendido como animales terminados	46800
1.3 Vendido como animales sin terminar	7200
2- Precio (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,82
2.2 De los animales sin terminar	0,75
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,81
3- Costo del kg. de carne inicial (U\$S)	0,70
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,11
5- Margen total de la prod. de carne	5976

Cuadro 14 : Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$S/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,218	26,9%
2 - Suplementos	0,000	0,0%
2.1- Concentrado	0,454	56,0%
2.2- Heno	0,035	4,3%
2.3 - Silo	0,000	0,0%
3- Mano de obra	0,016	1,9%
4- Sanidad	0,007	0,8%
5- Suministro	0,011	1,4%
6- Instalaciones	0,006	0,7%
7- Costo de oportunidad	0,065	8,0%
Total	0,810	100,0%

4.3.3.2 Análisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios del ganado flaco y gordo, se visualiza que el resultado económico es muy dependiente de estas variables (cuadro 15)

Si se analiza la variación del margen bruto total de la suplementación frente a los distintos precios del suplemento, se concluye que el resultado económico es afectado por esta variable (cuadro 16)

Cuadro 15 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

Precio de la Reposición (U\$S/Kg)	Precio de venta (U\$S/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	1012	9056	17100	25143	33187
0,3	-5086	2957	11001	19045	27089
0,41	-11185	-3141	4903	12946	20990
0,52	-17283	-9240	-1196	6848	14892
0,63	-23382	-15338	-7294	749	8793
0,74	-29480	-21437	-13393	-5349	2695
0,85	-34171	-27535	-19492	-11448	-3404

Cuadro 16 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

Precio del sorgo (U\$S/kg)	Margen del kg de carne Producido (U\$S)	Margen bruto total de la suplementación (U\$S)
0,06	5400	11376
0,081	4293	10269
0,102	3186	9162
0,123	2078	8054
0,144	971	6947
0,165	-136	5840

4.4 CASO NUMERO CUATRO

4.4.1 Caracterización de la suplementación

4.4.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Terminación de los animales para venta en post-zafra
1.2- Animales	
1.2.1- Número	84
1.2.2- Categoría	Novillos de dos años y medio
1.2.3- Edad	Hereford
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	40 háas de pradera de 3er año (Lotus, trébol blanco, festuca)
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	3,30%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	2,10
1.3.4- Método de pastoreo	Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Sorgo molido
1.4.2- Kgs./ani./día	2
1.4.3- Horario de suministro	Al mediodía
1.4.4- Tipo	Fardos de pradera (cola de cosecha)
1.4.5- Kgs./ani./día	2,1
1.4.6- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.7- Tipo	
1.4.8- Cantidad/ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	25/06/93 al 18/09/93
1.5.2- Duración	85 días

4.4.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	439
1.2- Sin terminar	****
1.3- Terminados	515
2- Nº de animales	
2.1- Terminados	83
2.2- Sin terminar	****
3- Ganancia diaria	0,894
4- Producción de carne/ha (kgs.)	160
5- Refugo	
5.1 Nº de animales refugados	****
5.2 Causa del refugo	****

4.4.2 Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje cercana al 3%, determinando que la sustitución de concentrado por forraje sea muy importante, afectando negativamente la eficiencia de utilización del suplemento (kgs. de suplemento necesarios para producir un kilogramo de carne) . (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

Dado que la pastura en esta época del año es desbalanceada en nutrientes (alto contenido de proteína y bajo de fibra y carbohidratos solubles), la utilización de un suplemento energético como el sorgo, sería conveniente para un mejor aprovechamiento de la proteína soluble del forraje, y una mayor provisión de glucosa en el hígado, lo cual se traduciría en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad

La cantidad de suplemento suministrada a los animales es del orden de 2 kilogramos, coincidiendo con las recomendaciones de los resultados generados en la investigación en cuanto es la cantidad que minimiza la sustitución y por tanto en la que se obtienen mejores eficiencias de uso del suplemento. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

El molido del sorgo traería aparejado un aumento de la eficiencia del mismo (kilogramo de sorgo necesario para producir un kilogramo de carne) dada su baja degradabilidad a nivel ruminal. (Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastores. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo.

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el período de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de sorgo para llegar a 2 al fin del período de adaptación. (Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

En base a los ítems anteriores se puede concluir:

Si bien los factores relacionados al suplemento (cantidad, tipo y horario de suministro), se encuentran dentro de los parámetros recomendados, la disponibilidad de la pastura no, determinando que técnicamente no se obtenga una eficiencia óptima.

4.4.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

Si se considera el precio de venta medio del mercado, este es uno de los más altos del período 1980-1996.(anexo N° 1)

La relación flaco-gordo del presente año es superior al promedio registrado en los últimos 16 años (0.79 versus 0.73) no obstante es de esperar un aporte importante en el margen bruto por valorización de los kilogramos flacos (anexo N° 2).

En el presente año se registra un precio del sorgo favorable, al ser el mismo inferior al promedio de la serie analizada (anexo N° 3)

Desenvolvimiento de la empresa en el mercado

La gestión comercial de la empresa fue exitosa obteniendo un precio de venta de U\$S/0.71 neto por kilogramo de carne vendida, mientras que el precio del mercado en esa fecha era de U\$S 0.65 neto.

4.4.3 Análisis económico

4.4.3.1 Resultado económico

Cuadro 17: Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	30714
1.1.2- Sin terminar	0
Subtotal	30714
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	19913
2.2- Pastura	234
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	1223
2.3.2- Heno	623
2.3.3 - Urea	28
2.4- Mano de obra	138
2.5- Sanidad	70
2.6- Suministro	100
2.7- Instalaciones	66
2.8- Costo de oportunidad	289
Subtotal	22683
MARGEN BRUTO (U\$S)	
	8031

El resultado económico en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 8031), teniendo el mismo dos componentes (cuadro 18):

Margen bruto de los kilogramos de carne producidos

El mismo es positivo (U\$S 1762), siendo explicado por una excelente gestión comercial de la empresa en la venta de los animales, un precio del suplemento bajo (15 dólares por debajo del promedio de los últimos 9 años) y un bajo costo del kilogramo de materia seca de la pastura al ser pradera (U\$S 0.006 U\$S/Kg de materia seca de la pradera vs. U\$S 0.027-0.042 U\$S/kg. De materia seca de un verdeo)

Margen bruto debido a la valorización de los kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (U\$S 5976), al darse una valorización de 0.11 U\$S/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año

Cuadro 18 : Desglose del margen bruto total

18.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	6384
1.2 De los animales sin terminar	0
1.3 Producción de carne total	6384
2- Precio de venta (US\$/kg)	
1.1 De los animales terminados	0,71
1.2 De los animales sin terminar	0
1.3 Precio medio	0,71
3- Costo del kg. de carne producido (US\$)	0,43
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,28
5- Margen total de la prod. de carne	1762

18.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	36876
1.2 Vendido como animales terminados	43260
1.3 Vendido como animales sin terminar	0
2- Precio (US\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,71
2.2 De los animales sin terminar	0,00
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,71
3- Precio de compra por kg. de carne flaco (US\$)	0,54
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,17
5- Margen total de la prod. de carne	6269

Cuadro 19: Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$\$/kg	Porcentaje
3.1- Pastura	0,04	8%
3.2 - Suplementos	0,00	0%
3.2.1- Concentrado	0,19	44%
3.2.2- Heno	0,10	22%
3.2.3 - Silo	0,00	1%
3.3- Mano de obra	0,02	5%
3.4- Sanidad	0,01	3%
3.5- Suministro	0,02	4%
3.6- Instalaciones	0,01	2%
3.7- Costo de oportunidad	0,05	10%
Total	0,43	100%

4.4.3.2 Análisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios del ganado flaco y gordo, se visualiza que el resultado económico es muy dependiente de estas variables.(cuadro 20), no notándose una variación tan significativa con el precio del suplemento (cuadro 21)

Cuadro 20 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$\$/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	3954	9361	14769	20176	25584
0,3	-158	5250	10657	16065	21472
0,41	-4270	1138	6545	11953	17360
0,52	-8381	-2974	2434	7841	13249
0,63	-12493	-7086	-1678	3729	9137
0,74	-16605	-11197	-5790	-382	5025
0,85	-20272	-15309	-9902	-4494	913

Cuadro 21 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

	Margen del kg de carne producido (US\$)	Margen bruto total de la suplementación (US\$)
Precio del sorgo (US\$/kg)	2334	8603
0,06	2103	8372
0,081	1872	8141
0,102	1642	7910
0,123	1411	7680
0,144	1180	7449
0,165		

4.5 CASO NUMERO CINCO

4.5.1 Caracterización de la suplementación.

4.5.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Aumentar la producción de carne por hectárea del esta.
1.2- Animales 1.2.1- Número 1.2.2- Categoría 1.2.3- Edad	150 Novillos de dos años y medio Hereford
1.3- Pastura 1.3.1- Tipo y superficie 1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.) 1.3.3- Carga (animales/ha.)	50 has de trigo forrajero y 55 de pradera de 3er año 2,33% 2,85 Rotativo
1.4- Suplementos 1.4.1- Tipo 1.4.2- Kgs./ani./día 1.4.3- Horario de suministro 1.4.4- Tipo 1.4.5- Kgs./ani./día 1.4.6- Horario de suministro 1.4.7- Tipo 1.4.8- Cantidad/ani./día 1.4.9- Horario de suministro	Avena entera 1,5 En el encierre nocturno Fardos de pradera (cola de cosecha) 2 En el encierre nocturno
1.5- Período de suplementación 1.5.1- Fecha 1.5.2- Duración	11/05/94 al 19/07/94 69 días

4.5.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.) 1.1- Inicial 1.2- Sin terminar 1.3- Terminados	320 355 ****
2- N° de animales 2.1- Terminados 2.2- Sin terminar	**** 150
3- Ganancia diaria	0,507
4- Producción de carne/ha (kgs.)	100
5- Refugo 5.1 N° de animales refugados 5.2 Causa del refugo	**** ****

4.5.2 Análisis de la áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.5.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje del orden del 2% de su peso vivo, lo cual es superior a las recomendaciones generadas a partir de los resultados de investigación y por ende se vería afectada la eficiencia de utilización del suplemento en términos de kilogramos de suplemento necesarios para producir un kilogramo de carne. (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martin 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

Por estar la pastura en esta época del año desbalanceada en nutrientes (alto contenido de proteína bajo de fibra y carbohidratos solubles), el suministro de suplemento que aporte energía como la avena sería conveniente, para un mejor aprovechamiento de la proteína soluble del forraje y un mayor aporte de glucosa a nivel de hígado lo cual ser traduciría en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal. (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrada a los animales es del orden de 1.5 kilogramos por animal por día, coincidiendo con las recomendaciones generadas a partir de los resultados de los ensayos de investigación, en cuanto es la cantidad en que se minimiza la sustitución. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

En la presente suplementación se suministro avena entera, siendo la misma uno de los granos que menor respuesta tiene al procesamiento dada la alta degradabilidad del su almidón a nivel ruminal y el tamaño del grano que disminuye su tasa de pasaje por el rumen, dándole a los microorganismos mas tiempo de ataque (Rooney y Pligfekler, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no

superponerse con los picos de pastores. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo.

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el período de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de avena para llegar a 1.5 al fin del período de adaptación(Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir:

A) Si bien los factores relacionados al suplemento (cantidad y tipo), se encuentran dentro de los parámetros recomendados, la disponibilidad de la pastura no, condicionando la eficiencia de utilización del suplemento.

B) Si se compara la ganancia diaria de los animales con el ensayo presentado por Risso et al (cuadro 1), en que se suplemento a novillos con 1.5 kilogramos de grano a una presión de pastoreo de 1.5 %, se observa una tasa de ganancia menor a la de dicho ensayo, lo cual se puede atribuir en parte al suministro de fardo de mala calidad o al procesamiento del grano.

4.5.2.2 Area comercial

Si se considera el precio de venta del mercado, este es un valor medio al considerar el período 1980-1996 (Anexo N° 1)

La relación compra-venta de presente año es superior al promedio registrado en los últimos 16 años (0.98 vs 0.94) o siendo un año en que se espere un aporte importante en términos de valorización de los kilogramos flacos al resultado económico de la suplementación.(Anexo N°2)

El precio de la avena es inferior promedio registrado para los meses de abril y junio de los últimos 6 años (Anexo N° 4)

Cuadro 23 : Desglose del margen bruto total

23.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	0
1.2 De los animales sin terminar	5250
1.3 Producción de carne total	5250
2- Precio de venta (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio	0,53
3- Costo del kg. de carne producido (U\$S)	0,54
4- Margen por kilogramo de carne producido	-0,02
5- Margen total de la prod. de carne	-76,74

23.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	48000
1.2 Vendido como animales terminados	0
1.3 Vendido como animales sin terminar	53250
2- Precio (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,00
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,53
3- Precio de compra por kg. de carne flaco (U\$S)	0,52
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,01
5- Margen total de la prod. de carne	480

Cuadro 24 : Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$S/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,14	25%
2 - Suplementos	0,00	0%
2.1- Concentrado	0,24	45%
2.2- Heno	0,04	8%
2.3 - Silo	0,00	0%
3- Mano de obra	0,01	2%
4- Sanidad	0,02	4%
5- Suministro	0,01	2%
6- Instalaciones	0,03	5%
7- Costo de oportunidad	0,06	10%
Total	0,54	100%

4.5.3.2 Analisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios de compra y venta del ganado, se visualiza que el resultado económico es muy dependiente de estas variables (cuadro 25).

Cuadro 25 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$S/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	16128	16128	16128	16128	16128
0,3	10790	10790	10790	10790	10790
0,41	5451	5451	5451	5451	5451
0,52	113	113	113	113	113
0,63	-5226	-5226	-5226	-5226	-5226
0,74	-10564	-10564	-10564	-10564	-10564
0,85	-15437	-15903	-15903	-15903	-15903

Cuadro 26 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

	Margen del kg de carne producido (U\$S)	Margen bruto total de la suplementación (U\$S)
Precio de la avena (U\$S/kg) .		
0,12	181	661
0,16	-163	317
0,20	-507	-27
0,24	-851	-371
0,28	-1194	-714

4.6 CASO NUMERO SEIS

4.6.1 Caracterización de la suplementación

4.6.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Terminación de animales para venta en post-zafra
1.2- Animales	
1.2.1- Número	90
1.2.2- Categoría	Novillos de dos años y medio
1.2.3- Edad	75% Hereford y 25 % Holando
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	25 has de trigo forrajero
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	3,09%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	3,60 Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Ración de pastoreo
1.4.2- Kgs./ani./día	2
1.4.3- Horario de suministro	Al mediodía
1.4.4- Tipo	
1.4.5- Kgs./ani./día	
1.4.6- Horario de suministro	
1.4.7- Tipo	
1.4.8- Cantidad/ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	03/05/95 al 08/08/95
1.5.2- Duración	97 días

4.6.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	390
1.2- Sin terminar	400
1.3- Terminados	500
2- N° de animales	
2.1- Terminados	89
2.2- Sin terminar	1
3- Ganancia diaria	1,134
4- Producción de carne/ha (kgs.)	392
5- Refugo	
5.1 N° de animales refugados	1
5.2 Causa del refugo	enfermedad

4.6.2 Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.6.2.1 Área técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje del 3% de su peso vivo, determinando que la sustitución de concentrado por forraje sea muy importante, afectando negativamente la eficiencia de utilización del suplemento (kgs de suplemento necesarios para producir un kilogramo de carne). . (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martin 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

La ración suministrada es el componente de la dieta que aporta energía que se traduciría en un mejor aprovechamiento de la proteína soluble del forraje y una mayor provisión de glucosa a nivel de hígado, traduciéndose en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrada a los animales es del orden de 2 kilogramos por animal por día, coincidiendo con las recomendaciones generadas a partir de los resultados de los ensayos de investigación, en cuanto es la cantidad en que se minimiza la sustitución. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martin, 1990)

Procesamiento

La ración suministrada a los animales es molida de manera que se beneficiado el ataque de los microorganismos del rumen. (Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El suplemento fue suministrado a los animales en las primeras horas del día, lo que pudo afectar los picos de pastoreo de los animales.

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente con la información generada por la investigación el período de adaptación ruminal fue de quince días, empezándose con 1 kilogramos de avena para llegar a 1.5 al fin del período de adaptación (Santini y Elizalde, 1996; Ledesma, 1989; Suman, 1969).

Conclusión

El factor más importante que estaría incidiendo en la eficiencia de utilización del suplemento sería la disponibilidad de forraje. Si se tienen en cuenta los datos generados en los diferentes ensayos realizados en el INIA (cuadro 1), se visualiza que para asignaciones del orden del 3% del peso vivo animal, se necesitan 14 kgs. de concentrados para producir un kilogramo de carne.

Si se tienen en cuenta que el costo del suplemento es de 0.18 U\$S/kg, costaría 2.52 U\$S producir un kilogramo de carne, determinando una eficiencia del suplemento desfavorable

4.6.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

Si se considera el precio de venta del mercado, en 1995 se registraron los precios máximos del período 1980-1996 (anexo N°1), siendo muy favorable en términos de retorno económico.

La relación flaco-gordo del presente año es superior al promedio registrado en los últimos 16 años (.0864 vs 0.72) no esperándose un gran aporte de la valorización de los kilogramos flacos en el resultado económico de la presente suplementación (anexo N° 2).

Desarrollo de la empresa

La gestión comercial fue exitosa obteniendo 0.01 dólares más por kilogramo de carne vendida en relación al precio medio del mercado y más aún si se tiene en cuenta la proporción de animales Holando (25 %).

4.6.3 Análisis económico

4.6.3.1 Resultado económico

Cuadro 27 : Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	35600
1.1.2- Sin terminar	292
Subtotal	35892
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	25623
2.2- Pastura	2150
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	3143
2.3.2- Heno	0
2.3.3 - Silo	
2.4- Mano de obra	194
2.5- Sanidad	34
2.6- Suministro	119
2.7- Instalaciones	17
2.8- Costo de oportunidad	444
Subtotal	31723
MARGEN BRUTO (U\$S)	
	4169

El resultado económico global en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 4169) estando determinado por dos componentes, margen en los kilogramos producidos y valorización de los kilogramos flacos (cuadro 28).

Margen bruto de los kilogramos de carne producidos

El mismo es positivo (U\$S 1739), siendo resultado en gran medida de la excelente gestión comercial de la empresa en la venta de los animales (se obtuvo un buen precio a pesar de que el 25% de los animales vendidos eran Holando).

Margen bruto por valorización de kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (U\$S 2435), al darse una valorización de 0.07 U\$S/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La importante contribución de dicho margen esta determinada por una relación flaco-gordo favorable en el presente año.

Cuadro 28 : Desglose del margen bruto total

28.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	9790
1.2 De los animales sin terminar	10
1.3 Producción de carne total	9800
2- Precio de venta (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,80
2.2 De los animales sin terminar	0,73
2.3 Precio medio	0,80
3- Costo del kg. de carne producido (U\$S)	0,62
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,18
5- Margen total de la prod. De carne	1739

28.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	35100
1.2 Vendido como animales terminados	44500
1.3 Vendido como animales sin terminar	400
2- Precio (U\$S/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,80
2.2 De los animales sin terminar	0,73
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,80
3- Costo del kg. de carne inicial (U\$S)	0,73
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,07
5- Margen total de la prod. De carne	2435

Cuadro 29 : Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$S/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,219	35,24%
2 - Suplementos	0,000	0,00%
2.1- Concentrado	0,321	51,52%
2.2- Heno	0,000	0,00%
2.3 - Silo	0,000	0,00%
3- Mano de obra	0,020	3,18%
4- Sanidad	0,003	0,56%
5- Suministro	0,012	1,95%
6- Instalaciones	0,002	0,28%
7- Costo de oportunidad	0,045	7,28%
Total	0,622	100,00%

4.7.3.2 Analisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios de compra y venta del ganado, se concluye que el resultado económico es muy dependiente de estas variables (cuadro 30).

En relación al precio de la ración se puede visualizar que por más que la ración haya alcanzado el precio máximo el resultado económico hubiera sido positivo (cuadro 31).

Cuadro 30 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$S/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	1614	7177	12739	18302	23864
0,30	-2307	3256	8818	14381	19943
0,41	-6228	-666	4897	10459	16022
0,52	-10149	-4587	976	6538	12101
0,63	-14071	-8508	-2946	2617	8179
0,74	-17992	-12429	-6867	-1304	4258
0,85	-21403	-16351	-10788	-5226	337

Precio de la
Reposición
(U\$S/Kg)

Cuadro 31 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

		Margen del kg de carne producido (U\$\$)	Margen bruto total de la Suplementación (U\$\$)
Precio de la ración (U\$\$/kg)	0,120	2789	5224
	0,147	2314	4749
	0,175	1821	4257
	0,193	1505	3940
	0,230	854	3289

4.7 CASO NUMERO SIETE

4.7.1 Caracterización de la suplementación

4.7.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Venta del ganado rápida
1.2- Animales	
1.2.1- Número	152
1.2.2- Categoría	Vaquillonas sobre año
1.2.3- Edad	Hereford
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	45 has de avena y 35 de pradera de 2do año
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	4,40%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	1,90 Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Avena (grano entero)
1.4.2- Kgs./ani./día	1,5
1.4.3- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.4- Tipo	Fardo de pradera (cola de cosecha de semilla fina)
1.4.5- Kgs./ani./día	0,8
1.4.6- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.7- Tipo	
1.4.8- Cantidad/ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	05/05/94 al 19/07/94
1.5.2- Duración	75 días

4.7.2.1 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	231
1.2- Sin terminar	267
1.3- Terminados	***
2- Nº de animales	
2.1- Terminados	***
2.2- Sin terminar	152
3- Ganancia diaria	0,48
4- Producción de carne/ha (kgs.)	137
5- Refugo	
5.1 Nº de animales refugados	0
5.2 Causa del refugo	***

4.7.2 Análisis de las áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.7.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje por encima del 3% de su peso vivo, determinando que la sustitución de concentrado por forraje sea muy alta, afectando negativamente la eficiencia de utilización del suplemento (kgs. de suplemento necesarios para producir un kilogramo de carne). . (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

Dado que la pastura en esta época del año es desbalanceada en nutrientes (alto contenido de proteína y bajo de fibra y carbohidratos solubles), la utilización de un suplemento energético como la avena, sería conveniente para un mejor aprovechamiento de la proteína del forraje y una mayor provisión de glucosa en el hígado, lo cual se traduciría en un aumento en la retención de grasa y proteína en los tejidos del animal (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995).

El suministro de heno de cola de cosecha de semilla fina con el grano se justificaría al aportar el mismo fibra, aunque podría traer aparejado una disminución del consumo de la pastura como consecuencia de distender el tracto digestivo.

B) Cantidad de suplemento

La cantidad de suplemento suministrada a los animales es del orden de 1 kilogramo por animal por día siendo inferior a las recomendaciones de los resultados generados en la investigación por lo que es de esperar menores de ganancia de peso. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

El suministrar a los animales avena entera, no afectaría en gran medida la eficiencia de utilización de la misma (kgs. de avena necesaria para producir 1 kilogramo de carne), por tener esta una alta degradabilidad de su almidón en el rumen y por permanecer el grano mas tiempo en el rumen por su tamaño. (Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastores. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo.

Período de adaptación ruminal

Los animales fueron suplementados durante un período de 9 días, siendo el mismo inferior al tiempo necesario por los microorganismos del rumen para adaptarse a la nueva dieta (Santini y Elizalde, 1986; Ledesma 1989; Suman 1969) trayendo esto aparejado que se registren tasa de ganancias inferiores a las esperadas en animales alimentados con dicha dieta.

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir que la eficiencia del suplemento sería inferior a 6/1 como consecuencia de una asignación de forraje por animal superior al 1.5% de su peso vivo y a un período de suplementación inferior al necesario para la adaptación de los microorganismos del rumen.

4.7.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

La relación compra-venta del presente año es 0.94 por lo que es de esperar un aporte importante en el margen bruto por valorización de los kilogramos comprados.

El precio de venta de los animales es inferior al del año 1993 (.47 U\$S/kg vs 0.53 U\$S/kg).

El precio de la avena es inferior promedio registrado para los meses de abril y junio de los últimos 6 años (Anexo N° 4)

4.7.3 Análisis económico

4.7.3.1 Resultado económico

Cuadro 32 : Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	0
1.1.2- Sin terminar	21510
Subtotal	21510
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	18258
2.2- Pastura	1031
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	228
2.3.2- Heno	172
2.3.3 - Urea	0
2.4- Mano de obra	16
2.5- Sanidad	68
2.6- Suministro	12
2.7- Instalaciones	145
2.8- Costo de oportunidad	230
Subtotal	20160
MARGEN BRUTO (U\$S)	1349

El resultado económico global de la suplementación en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 1349), teniendo el mismo dos componentes(cuadro 33):

Margen bruto por kilogramo de carne producida

El mismo es positivo (U\$S 998), estando explicado por el bajo costo de producción del kilogramo de carne al participar el suplemento en un intervalo muy corto en el período analizado y por lo tanto incide en poca cuantía en el costo total (cuadro 34)

Margen bruto por valorización de kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (U\$S 351), al darse una valorización de 0.01 U\$S/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La pequeña contribución de dicho margen esta determinada por una relación compra-venta no muy favorable en el presente año

Cuadro 33 : Desglose del margen bruto total

33.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	0
1.2 De los animales sin terminar	5472
1.3 Producción de carne total	5472
2- Precio de venta (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,00
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio	0,53
3- Costo del kg. de carne producido (U\$\$)	0,35
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,18
5- Margen total de la prod. de carne	998

33.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	35112
1.2 Vendido como animales terminados	0
1.3 Vendido como animales sin terminar	40584
2- Precio (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,00
2.2 De los animales sin terminar	0,53
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,53
3- Precio de compra por kg. de carne flaco (U\$\$)	0,52
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,01
5- Margen total de la prod. de carne	351

Cuadro 34 : Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$\$/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,19	54%
2 Suplementos	0,00	0%
2.1- Concentrado	0,04	12%
2.2- Heno	0,03	9%
2.3 - Silo	0,00	0%
3- Mano de obra	0,00	1%
4- Sanidad	0,01	4%
5- Suministro	0,00	1%
6- Instalaciones	0,03	8%
7- Costo de oportunidad	0,04	12%
Total	0,35	100%

4.7.3.2 Análisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios de compra y venta del ganado , se visualiza que el resultado económico es muy dependientes de estas variables(cuadro 35). En lo referente al precio del concentrado al representar este una pequeña proporción del costo total, ni en el precio máximo del mismo el margen bruto del kilogramo de carne producido es negativo.

Cuadro 35 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$\$/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	12846	12846	12846	12846	12846
0,30	8937	8937	8937	8937	8937
0,41	5028	5028	5028	5028	5028
0,52	1119	1119	1119	1119	1119
0,63	-2790	-2790	-2790	-2790	-2790
0,74	-6699	-6699	-6699	-6699	-6699
0,85	-10238	-10607	-10607	-10607	-10607

Cuadro 36 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

	Margen del kg de carne producido (US\$)	Margen bruto total de la Suplementación (US\$)
Precio del avena (US\$/kg)	1044	1395
0,12	983	1334
0,16	922	1273
0,20	860	1212
0,24	799	1150
0,28		

4.8 CASO NUMERO OCHO

4.8.1 Caracterización de la suplementación

4.8.1.1 Presentación

1.1- Objetivo	Venta del ganado rápida
1.2- Animales	
1.2.1- Número	70
1.2.2- Categoría	Vaquillonas sobre año
1.2.3- Edad	Hereford
1.3- Pastura	
1.3.1- Tipo y superficie	34 de pradera de 2do año
1.3.2- Disponibilidad (% del P.V.)	3,40%
1.3.3- Carga (animales/ha.)	2,05 Rotativo
1.4- Suplementos	
1.4.1- Tipo	Avena (grano entero)
1.4.2- Kgs./ani./día	2
1.4.3- Horario de suministro	En el encierre nocturno
1.4.4- Tipo	
1.4.5- Kgs./ani./día	
1.4.6- Horario de suministro	
1.4.7- Tipo	
1.4.8- Cantidad/ani./día	
1.4.9- Horario de suministro	
1.5- Período de suplementación	
1.5.1- Fecha	22/05/93 al 21/08/93
1.5.2- Duración	75 días

4.8.1.2 Resultados físicos

1- Peso de los animales (kgs.)	
1.1- Inicial	266
1.2- Sin terminar	331
1.3- Terminados	***
2- N° de animales	
2.1- Terminados	***
2.2- Sin terminar	70
3- Ganancia diaria	0,417
4- Producción de carne/ha (kgs.)	269
5- Refugio	
5.1 N° de animales refugados	0
5.2 Causa del refugio	***

4.8.2 Análisis de la áreas que afectan el resultado económico de la suplementación

4.8.2.1 Area técnica

Pastura

Los animales tienen una disponibilidad de forraje por encima del 3% de su peso vivo, determinando que la sustitución de concentrado por forraje sea muy alta, afectando negativamente la eficiencia de utilización del suplemento (kgs de suplemento necesarios para producir un kilogramo de carne). (Risso et al. 1989, 1990, 1991, 1993; Vaz Martins 1996; Franco et al. 1991).

Suplemento

A) Tipo de suplemento

El suministro de un concentrado energético como la avena que aporte carbohidratos solubles, sería conveniente en el tipo de pastura que pastorean los animales, para un mejor aprovechamiento de la misma por tener la pastura en esta época el año un alto contenido de proteína soluble y bajo de fibra y carbohidratos solubles. (Elizalde, 1992; Santini y Rearte 1996; Latimori et al, 1995)

B) Cantidad de suplementos

La cantidad de suplemento suministrada a los animales es del orden de 1.5 kilogramos, siendo inferior a las recomendaciones generadas a partir de los resultados de investigación en cuanto es la cantidad que se minimiza la sustitución y por tanto en que se obtienen mejor eficiencia del uso del suplemento. (Risso et al, 1989, 1990, 1991, 1993 y Vaz Martins, 1990)

Procesamiento

En la presente suplementación se suministro avena entera, siendo la misma uno de los granos que menor respuesta tiene al procesamiento dada la alta degradabilidad del su almidón a nivel ruminal y el tamaño del grano que disminuye su tasa de pasaje por el rumen, dándole a los microorganismos mas tiempo de ataque (Rooney y Pligfelder, 1986; Mehental, 1966)

Horario de suministro

El horario de suministro del concentrado utilizado en la presente suplementación no alteraría el comportamiento de pastoreo del animal al no superponerse con los picos de pastores. Esto determinaría que no prevalezca la sustitución como consecuencia de una disminución del tiempo de pastoreo.

Período de adaptación ruminal

En forma coincidente a la información generada por la investigación el periodo de adaptación fue de 15 días, empezándose con 1 kilogramo de avena para llegar a 1.5 kilogramo al fin del período de adaptación.

Conclusión

En base a los ítems analizados se puede concluir que en la presente suplementación es de esperarse tasas de ganancias inferiores a la registradas en los ensayos experimentales (cuadro 1) como consecuencia de la categoría utilizada y la baja cantidad de grano suministrado.

4.8.2.2 Area comercial

Condiciones de mercado

La relación compra venta del presente año es 0.98 no esperándose un aporte importante en el margen bruto por valorización de los kilogramos comprados.

El precio de venta de los animales es superior al del año 1994 (0.53 vs 0.47).

El precio de la avena es inferior promedio registrado para los meses de abril y junio de los últimos 6 años

4.8.3 Análisis económico

4.8.3.1 Resultado económico

Cuadro 37 : Margen bruto total

1- INGRESOS (U\$S)	
1.1.1- Terminados	0
1.1.2- Sin terminar	10890
Subtotal	10890
2- COSTOS (U\$S)	
2.1- Compra de animales	8193
2.2- Pastura	101
2.3 - Suplementos	
2.3.1- Concentrado	1911
2.3.2- Heno	0
2.3.3 - Urea	0
2.4- Mano de obra	148
2.5- Sanidad	179
2.6- Suministro	107
2.7- Instalaciones	78
2.8- Costo de oportunidad	138
Subtotal	10855
MARGEN BRUTO (U\$S)	35

El resultado económico global medido en términos de margen bruto resulta positivo (U\$S 35), teniendo el mismo dos componentes (cuadro 38):

Margen bruto por kilogramo de carne producida

A pesar del bajo costo de producción de carne el margen bruto por kilogramo de carne producida resulta negativo,(U\$S -523), influyendo en el mismo el bajo precio de venta de los animales por ser una categoría de reposición.

Margen bruto por valorización de kilogramos flacos

El mismo resulta positivo (U\$S 559), al darse una valorización de 0.03 U\$S/kilogramo de carne comprado al iniciar la suplementación.

La pequeña contribución de dicho margen está determinada por una relación compra-venta no muy favorable en el presente año dado que los animales no se venden terminados.

Cuadro 38 : Desglose del margen bruto total

38.1- Margen por kilogramo de carne producido

1- Producción de carne	
1.1 De los animales terminados	0
1.2 De los animales sin terminar	4550
1.3 Producción de carne total	4550
2- Precio de venta (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,00
2.2 De los animales sin terminar	0,47
2.3 Precio medio	0,47
3- Costo del kg. de carne producido (U\$\$)	0,58
4- Margen por kilogramo de carne producido	-0,11
5- Margen total de la prod. De carne	-523

38.2- Margen debido a la valorización de los kgs. flacos

1- Kilogramos de carne	
1.1 Iniciales	18620
1.2 Vendido como animales terminados	0
1.3 Vendido como animales sin terminar	23170
2- Precio (U\$\$/kg)	
2.1 De los animales terminados	0,00
2.2 De los animales sin terminar	0,47
2.3 Precio medio de los kg vendidos	0,47
3- Precio de compra por kg. de carne flaco (U\$\$)	0,44
4- Margen por kilogramo de carne producido	0,03
5- Margen total de la prod. de carne	558

Cuadro 39: Costo de producción por kilogramo de carne

	U\$S/kg	Porcentaje
1- Pastura	0,02	4%
2 - Suplementos	0,00	0%
2.1- Concentrado	0,42	72%
2.2- Heno	0,00	0%
2.3 - Silo	0,00	0%
3- Mano de obra	0,03	6%
4- Sanidad	0,04	7%
5- Suministro	0,02	4%
6- Instalaciones	0,02	3%
7- Costo de oportunidad	0,03	5%
Total	0,59	100%

4.8.3.2 Analisis de sensibilidad

Al sensibilizar la suplementación en base a los precios de compra y venta del ganado se observa que el resultado económico es muy dependiente de estas variables (cuadro 40), siendo negativo el margen bruto del kilogramo de carne producida ante variaciones en el precio de la avena .

Cuadro 40: Variación del margen bruto ante variaciones de precio del ganado

	Precio de venta (U\$S/kg)				
	0,32	0,445	0,57	0,695	0,82
0,19	4620	4620	4620	4620	4620
0,30	2542	2542	2542	2542	2542
0,41	464	464	464	464	464
0,52	-1614	-1614	-1614	-1614	-1614
0,63	-3693	-3693	-3693	-3693	-3693
0,74	-5771	-5771	-5771	-5771	-5771
0,85	-7599	-7849	-7849	-7849	-7849

Precio de la
Reposición
(U\$S/Kg)

Cuadro 41 : Variación del margen bruto ante variaciones de precio del suplemento

	Margen del kg de carne producido (U\$S)	Margen bruto total de la Suplementación (U\$S)
Precio de la avena (U\$S/kg)		
0,12	-138	420
0,16	-652	-93
0,20	-1165	-606
0,24	-1678	-1120
0,28	-2192	-1633

5.- CONCLUSIONES

En primer lugar se quiere enfatizar que en el presente estudio se evaluaron un número limitado de casos por lo cual no es prudente la generalización de las conclusiones derivadas del presente trabajo.

A los efectos de facilitar el enfoque del estudio de los diferentes casos, y a modo de resumen se presenta la conclusión final bajo un esquema similar a la metodología utilizada para el estudio articular de cada caso considerado.

En general, en los casos estudiados, los animales dispusieron de una oferta forrajera mayor a lo que técnicamente es recomendada, lo cual determinó que la eficiencia de los sistemas no sean la óptima, y por lo tanto el margen bruto no sea el potencialmente factible de lograr, lo que se ve aún más agravado en los casos que se utilizan verdeos y los mismos no fueron cosechados, incrementándose significativamente el costo del kilogramo de materia seca logrado de la pastura.

Al considerar el suplemento, en general se puede concluir que fue bien elegido, adecuadamente procesado y suministrado en cantidades apropiadas, siendo objetable en dos casos el largo del período de suplementación, que fue muy corto y por lo tanto cuando recién se logró una real adaptación ruminal se terminó con la suplementación, por consiguiente en ambos casos la eficiencia de la utilización del suplemento se vio seriamente afectada. (anexo N° 7)

El resultado económico medido en términos de margen bruto en todos los casos analizados resulta positivo, aunque en cuatro de estos, el costo por kilogramo de carne producido durante la suplementación fue superior al ingreso generado por la venta de los mismo, siendo la valorización de los kilogramos comprados al inicio de la suplementación lo que determinó que el margen fuera positivo (anexo N° 8).

El aporte de la valorización de los kilogramos en el margen bruto total, en todos los casos analizados fue superior al margen bruto de los kilogramos producidos durante el período, dependiendo la contribución del mismo de la relación precio de compra-precio de venta y de los kilogramos totales iniciales.

Al analizar el margen bruto de los kilogramos de carne producida se debe tener en cuenta los ingresos y los costos de producción.

Ingresos: Cuando se consideran las condiciones del mercado y el desenvolvimiento de las empresas ante el mismo, es posible observar que en general éstas se comportan adecuadamente, siendo uno de los factores que inciden en el resultado final, aunque en los casos en que se vendió el ganado sin terminar, el bajo precio de esta categoría en relación al grado en el período analizado afecta negativamente al margen bruto de los kilogramos producidos.

El costo de producción del kilogramo de carne durante el período analizado en los diferentes casos vario entre 0.34 y 0.88 U\$S por kilogramo, representando el gasto en pastura y suplemento entre el 75% y 88% de los costos totales , dependiendo del tipo de :

- a) tipo de pastura (el kilogramo de materia seca de una pradera es más barata que el de un verdeo).
- b) si se cosecha o no el verdeo (de no cosecharse se le carga el 100% de los costos de implantación).
- c) asignación de forraje (debido a que al aumentar la asignación de forraje la eficiencia de utilización del suplemento disminuiría).
- d) El tiempo que duró la suplementación en el período analizado (en el caso N° 7 el costo de producción del kilogramo de carne es bajo como consecuencia de que se le suministro a los animales suplemento durante solamente 15 días).
- e) de la forma en que realiza el verdeo cada productor y el precio de los insumos.
- f) el precio y la cantidad de ración suministrada..

6.- RESUMEN

A los efectos de evaluar económicamente la suplementación invernal a nivel de establecimientos comerciales y confrontarla con la información experimental disponible a nivel nacional, se estudiaron 8 casos provenientes de predios de los departamentos de Río Negro y Paysandú.

Al comparar los casos estudiados con la información experimental, se detecto en general que el suplemento fue bien elegido, adecuadamente procesado y suministrado. En relación a la oferta de forraje, esta fue mayor a la técnicamente recomendada, consecuencia de lo cual la eficiencia de los sistemas no fue la óptima y por lo tanto el margen bruto dista de lo que potencialmente se podría haber logrado

El resultado económico medido en términos de margen bruto en todos los casos analizados resulta positivo, aunque en cuatro de estos, el costo por kilogramo de carne producido durante la suplementación fue superior al ingreso generado por la venta de los mismo , siendo la valorización de los kilogramos comprados al inicio de la suplementación lo que determinó que el margen fuera positivo.

7.- SUMMARY

To evaluate the winter supplementation economically, at a commercial stablestiments level and face it with the experimental information available at a national level, eight cases from Río Negro and Paysandú were studied.

When the studied cases were compared to the experimental information, in general, it was detected that the suplement was well chosen, adecually procesed and sumministrated. In ralation to the grass ofert, it was highest than the tecnicly recomended, in consequence the sistems efficiency wasn't the best, then the gross margin is far from what potencially could have been.

The economic result measured in gross margin terms was positive in all cases that were analized, althoug in four of these cases, the cost per kilograme of meat produced during the supplementation was higher than the income generated by their sail, beeing the valorization of the kilogrames that were brought at the begining of suplementation what determined that the margin was positive.

8.- BIBLIOGRAFIA

- 1) ALLDEN, W.G. 1981. Energy and protein supplements for grazing livestock. En: F.H.W. Morley (Ed.) Grazing Animals. World Animal Science, B1 Elsevier Scientific Pub. Co. N.Y. pp. 289-308.
- 2) AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. Y CARAMBULA, M. 1993. Caracterización y estrategias de utilización de pasturas en la región este En: Estrategia invernal - Manejo y suplementación. Treinta y Tres. Uruguay. INIA. pp.1-28
- 3) BRITO, G. 1995. Alimentación invernal de la vaca de cría En: Producción y utilización de forraje. Tacuarembó. Uruguay. INIA. Serie de Actividades de Difusión N° 65. pp.27-28
- 4) CHACON, E.A and STOBBS, T.H. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. Australian Journal of Agricultural Research 27:709.
- 5) DAMBRAUSKAS, G. Y GOMEZ, R.; 1994; En Revista Plan Agropecuario. N° 66; Montevideo; pp.31-32
- 6) DEAL, E.; AMONTE, J; GONNET, M; OLAZABAL, R.; 1994; En Revista Plan Agropecuario N°68; Montevideo; pp 25-27
- 7) FERNANDEZ, E.; CIBILS, R. 1996. Aspectos económicos de la suplementación estratégica En: Suplementación estratégica para el engorde de ganado. INIA. Serie Actividades de Difusión N°96 .pp. 38-50.
- 8) FERNANDEZ, J.M.; CROMM, W.J.; JOHNSON, A.D.; JAQUETTE, R. And EDENS, F.W. 1988. Subclinical ammonia toxicity in steers: effects on blood metabolite and regulatory hormone concentrations. J. Anim. Sci. 66 : 3259.
- 9) GALYEAN, M.L.; WAGNER, D.G. And OWENS, F.N. 1979. Corn particle size and site and extent of digestion by steers. J. Anim. Sci. 49: 204
- 10) GIRAUDO, C.; ROSSO, O. ; COCIMANO, M.; GOMEZ, P. y VERDE, L. 1984. Suplementación energética de novillos en pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal 6-7: 647-661
- 11) GOMEZ, O. 1989. Engorde de novillos en pastoreo - uso estratégico de la suplementación. En: Crecimiento. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. Repartido N° 327 pp.73-101
- 12) GTZ-FUCREA; 1991; Costos operativos de maquinaria agrícola. Montevideo. Uruguay. Editorial La Galera SRL. 114p.
- 13) GUARROCHENA, R. 1994. Suplementación de forrajes de buena calidad para la terminación de animales en invierno En: Suplementación de vacunos. Argentina .CREA. Cuaderno de actualización técnica N° 53 .pp.17-28
- 14) HOOVER, W. 1986. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. Journal Animal Science 69: 2755

- 15) HORN, G.; McCOLLUM, T. 1987. Energy supplementation of grazing livestock. En: Proc. Grazing Livestock Nutrition Conference. 23-24 julio, 1987. Jackson, Wyoming. Univ. of Wyoming U.S.A. pp. 125-136
- 16) JAIMIESON, W.S AND HODGSON, J. 1979, The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing management. Grass and Forage Science 34:261-271
- 17) JARRIGE, J. 1990. Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Mundi-Prensa. Madrid. España. 425p.
- 18) JENSEN, K. and WOLSTRUP, J. 1977. Effect of feeding frequency on fermentation pattern and microbial activity in the bovine rumen. Acta Vet. Scand. 18:108
- 19) KAUFMANN, W. 1976. Influence of the composition of ration and feeding frequency on pH regulation in the rumen and on feed intake in ruminants livestock. Prot. Sci. 3:103
- 20) KROMANN, R; MEYER, J. 1972. Rumen metabolism in shepp as influenced by interactions among the ration's energy content, physical form and buffers. Journal Animal Science 34:813
- 21) LANGE, A. 1980. Suplementación de pasturas para la producción de carnes. Colección Investigación aplicada. Revista CREA
- 22) LEAVER, J.D. 1986. Effects of supplements on herbage intake and performance. In: Frame, J. de Occasional Symposium 19. British Grassland Society.
- 23) LEBORGNE, R. 1978. Suplementación con concentrados a vacas lecheras en pastoreos. En: Revista de la Asociación de Ingenieros Agronomos del Uruguay N° 10. Montevideo. Uruguay .pp. 35-40.
- 24) LEDESMA, M. 1988. La suplementación en la producción de carne. Revista Angus 7.170
- 25) LYLE, R.; JOHNSON, R.; WILHITE, J. and BACKUS, W. 1981. Ruminant characteristics in steers as affected by adaptation from forage to all concentrate diets. Journal Animal Science 53:1383
- 26) MAS, C. 1994. Avances en Suplementación de la cría e invernada intensiva Treinta y Tres. Uruguay . INIA. Serie Técnica N° 34 .
- 27) MIERES, M. 1996. Tipo de suplemento y su efecto sobre el forraje. En: Suplementación estratégica para el engorde de ganado. INIA. Serie Actividades de Difusión N°96. pp.1-6
- 28) MOE, P. W. 1981. Energy metabolism of dairy cattle. J Dairy Sci. 64: 1120
- 29) MORGAN, C. A. And CAMPLING. R.C.; 1978. Digestibility of whole barley and oat grains by cattle of different ages Anim. Prod. 27: 323.
- 30) NIN, A. Y FREIRIA, H. 1995. Catedra de Administración Rural. Facultad de Agronomía; Montevideo Uruguay. 72p.
- 31) ORCASBERRO, R. 1992. Nutrición de los ovinos en pastoreo En: Valor nutritivo de los alimentos. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. Repartido N° 258. pp.21-29

- 32) OSCASBERRO, R. 1991. Suplementación y performance de ovinos y vacuno alimentados con forraje. En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. Montevideo. Uruguay . INIA. Serie Técnica N°13 225-238
- 33) FIGURINA, G. 1989. Generalidades sobre suplementación condiciones de pastoreo En: Estrategia de suplementación en pasturas en sistemas intensivos. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca - Centro de Investigación Agropecuaria "ABERTO BOERGER".
- 34) FIGURINA, G. 1991. Suplementación dentro de una estrategia de manejo en áreas de ganadería extensiva En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. Montevideo. Uruguay . INIA. Serie Técnica N°13. pp.195-200
- 35) FIGURINA, G. 1993. Aspectos nutricionales de la suplementación de terneros en condiciones de pastoreo En: Estrategia invernal - Manejo y suplementación. Treinta y Tres. Uruguay. INIA. pp. 29-34
- 36) FIGURINA, G. 1995. Uso del pastoreo de avena por horas para la suplementación invernal de terneros de destete En: Producción y utilización de forraje. Tacuarembó. Uruguay. INIA. Serie de Actividades de Difusión N° 65. pp. 13-17
- 37) PRESTON, T.R. and WILLIS, M.B. 1974. Producción intensiva de carne. México. Ediciones Diana. 736p.
- 38) QUINTANS, G.; VAZ MARTINS, D. y CARRIQUIRY, E. 1993. Efecto de la suplementación invernal sobre el comportamiento de terneros. En: Estrategia invernal - Manejo y suplementación. Treinta y Tres. Uruguay. INIA. pp.29-34
- 39) REMOND, B. 1969. Influence d'un appoint croissant d'orge sur le comportement alimentaire de la vache laitière et la digestion. Ann. Zootech. 18:55
- 40) RISSO, D., ET AL. 1989. Estrategias de Suplementación en Invernada En: Estrategia de suplementación en pasturas en sistemas intensivos. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca - Centro de Investigación Agropecuaria "ABERTO BOERGER".
- 41) RISSO, D.; AHUNCHAIN, M.; CIBILS, R.; Y ZARZA A. 1990. Unidad agrícola-ganadera de invernada mixta. En: Jornada Ganadera. INIA. La Estanzuela. pp. 31-38
- 42) RISSO, D.; AHUNCHAIN, M.; CIBILS, R.; Y ZARZA A. 1991. Suplementación en invernadas del litoral En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva. Montevideo. Uruguay . INIA. Serie Técnica N° 15 .pp. 51-67
- 43) RISSO, D.; AHUNCHAIN, M.; CIBILS, R.; Y ZARZA A. 1993. Jornada sobre suplementación INIA - Sociedad Rural de Río Negro. 19p.
- 44) RISSO, D.; AHUNCHAIN, M.; CIBILS, R.; ZARZA A.; RESTAINO, E. Y VAZ MARTINS, D. 1992. Alternativas de suplementación para engorde de novillos. INIA. La Estanzuela 31p.
- 45) RISSO, D.; CIBILS, R.; Y ZARZA A. 1987. Proyecto investigación Integrada. En: Día de Campo, Pasturas - Carne - Leche - Lana. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - Centro de Investigación Agropecuaria "ALBERTO BOERGER". pp. 29-34
- 46) ROVIRA, J. 1993. El futuro de la ganadería extensiva en el Uruguay. INIA. Hoja de Difusión . N°3. p 4.

- 47) SANTINI, F.; REARTE, D. 1996. Estrategia de alimentación en invierno. En: Suplementación estratégica para el engorde de ganado. INIA. Serie Actividades de Difusión N°96. pp. 22-32
- 48) SANTINI, F. Y ELIZALDE, J. 1994. Corrección de problemas nutricionales de otoño. En: Suplementación de vacunos. Argentina. CREA. Cuaderno de actualización técnica N° 53 10-16
- 49) SANTINI, F. Y ELIZALDE, J. 1994. Digestión ruminal, aspectos conceptuales e implicancias prácticas. En: Suplementación de vacunos. Argentina. CREA. Cuaderno de actualización técnica N° 53. pp. 10-16
- 50) SCHAWARTZ, H. and GILCHRIST, F. 1975. Microbial interactions with the diet and the host animal. In Digestion and Metabolism in the Ruminant. Ed. McDonald and Warner.
- 51) STEWART, C. 1977. Factors affecting the cellulolytic activity of rumen contents. Appl. Environ. Microbiol. 3:497
- 52) VANZANT, E.S.; COCHRAN, R.C.; JACQUES, K.A.; NEHARKA, A.A.; DELCURTO, T and AVERY, T.B. 1990. Influence of level of supplementation and type of grain in supplements on intake and utilization of harvested, early-growing-season, bluestem-range forage by
- 53) VAZ MARTINS, D. 1996. Suplementación energética en condiciones de pastura limitante. En: Suplementación estratégica para el engorde de ganado. INIA. Serie Actividades de Difusión N°96. pp. 15-21
- 54) VICLIZZO, E. 1981. Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur 125p.
- 55) WESTON, R. And HOGAN, J.P.; 1974; Nutrition of herbage-fed ruminants. IN the pastoral industries of Australia. Practice and technology of shepp and cattle production. Sydney University Press. Australia 233-267.

Anexo N° 1: Evolución del precio de venta del novillo gordo (US\$/kg)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	0.71	0.7	0.73	0.68	0.63	0.63	0.72	0.77	0.74	0.73	0.73	0.62
1981	0.58	0.56	0.58	0.57	0.56	0.58	0.7	0.72	0.76	0.77	0.66	0.5
1982	0.53	0.49	0.49	0.54	0.46	0.5	0.57	0.59	0.64	0.52	0.5	0.31
1983	0.34	0.34	0.35	0.33	0.36	0.36	0.37	0.38	0.39	0.43	0.46	0.43
1984	0.43	0.46	0.42	0.45	0.45	0.53	0.57	0.61	0.61	0.61	0.56	0.51
1985	0.48	0.42	0.44	0.44	0.41	0.38	0.36	0.36	0.37	0.35	0.36	0.37
1986	0.36	0.37	0.38	0.4	0.41	0.44	0.56	0.63	0.73	0.72	0.68	0.69
1987	0.69	0.67	0.67	0.65	0.63	0.64	0.73	0.81	0.79	0.76	0.73	0.61
1988	0.59	0.55	0.52	0.5	0.48	0.49	0.63	0.68	0.75	0.73	0.67	0.56
1989	0.57	0.53	0.5	0.52	0.53	0.64	0.62	0.69	0.69	0.64	0.59	0.58
1990	0.59	0.61	0.63	0.61	0.61	0.61	0.66	0.66	0.76	0.71	0.65	0.59
1991	0.58	0.59	0.62	0.59	0.62	0.66	0.66	0.72	0.7	0.66	0.62	0.58
1992	0.59	0.56	0.61	0.59	0.60	0.63	0.71	0.71	0.74	0.72	0.70	0.67
1993	0.67	0.68	0.63	0.62	0.63	0.63	0.68	0.71	0.70	0.66	0.66	0.64
1994	0.64	0.62	0.62	0.63	0.68	0.70	0.80	0.80	0.75	0.80	0.90	0.84
1995	0.89	0.85	0.88	0.84	0.82	0.81	0.84	0.91	0.85	0.86	0.86	0.77
1996	0.77	0.79	0.80	0.79	0.77	0.79	0.80	0.80	0.84	0.81	0.76	0.76
MAXIMO	0.89	0.85	0.88	0.84	0.82	0.81	0.84	0.91	0.85	0.86	0.9	0.84
PROMEDIO	0.69	0.58	0.66	0.57	0.57	0.59	0.64	0.68	0.69	0.68	0.65	0.59
MINIMO	0.34	0.34	0.35	0.33	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37	0.35	0.36	0.31

Anexo N° 2: Evolución de la relación de precio por caso de acuerdo al mes de compra y de venta

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
1980	0.78	0.82	0.82	0.77	0.83	0.81
1981	0.61	0.61	0.61	0.62	0.67	0.62
1982	0.56	0.58	0.58	0.45	0.53	0.47
1983	0.58	0.56	0.56	0.64	0.65	0.62
1984	0.74	0.72	0.72	0.74	0.77	0.72
1985	0.94	0.94	0.94	0.89	0.92	0.89
1986	0.57	0.56	0.56	0.56	0.71	0.55
1987	***	***	***	***	***	***
1988	0.58	0.60	0.60	0.56	0.70	0.59
1989	0.66	0.59	0.59	0.61	0.61	0.55
1990	0.82	0.86	0.86	0.76	0.92	0.80
1991	1.02	1.00	1.00	0.96	0.97	0.94
1992	0.86	***	***	0.84	***	***
1993	0.82	0.83	0.83	0.90	0.81	0.79
1994	0.73	0.65	0.65	0.75	0.98	0.69
1995	0.91	0.91	0.91	0.92	0.93	0.86
1996	0.86	0.86	0.85	0.83	0.88	0.83
MAXIMO	1.02	1.00	1.00	0.96	0.98	0.94
PROMEDIO	0.75	0.75	0.75	0.73	0.79	0.72
MINIMO	0.56	0.56	0.56	0.45	0.53	0.47

Anexo Nº 3: Evolución del precio del sorgo

	86-87	87-88	88-89	89-90	1991	1992	1993	1994	1995	1996	PROMEDIO
Enero	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	0.12
Abril	***	***	***	***	***	0.10	0.09	***	0.10	0.16	0.11
Julio	***	***	***	***	***	0.09	0.08	0.11	0.09	0.17	0.11
Octubre	***	***	***	***	0.11	0.10	0.10	0.12	0.09	***	0.10
MAXIMO	***	***	***	***	0.11	0.10	0.12	0.12	0.12	0.17	
PROMEDIO	0.13	0.13	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	0.12	0.10	0.15	
MINIMO	***	***	***	***	0.11	0.09	0.08	0.11	0.09	0.12	

Anexo Nº 4: Evolución del precio de la avena

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	PROMEDIO
Enero	***	0.14	***	***	0.15	0.23	0.17
Abril	***	0.22	0.15	0.13	0.39	0.28	0.23
Julio	***	0.22	0.14	0.15	0.26	0.28	0.21
Octubre	0.15	0.25	0.22	0.16	0.26	***	0.21
MAXIMO	0.15	0.25	0.22	0.16	0.39	0.28	
PROMEDIO	0.15	0.21	0.17	0.15	0.27	0.26	
MINIMO	0.15	0.14	0.14	0.13	0.15	0.23	

Anexo Nº 5: Evolución del precio de la ración

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	PROMEDIO
Enero	***	0.13	0.20	***	0.18	0.20	0.18
Abril	***	0.13	0.16	***	0.18	0.23	0.18
Julio	***	0.13	0.15	0.17	0.19	0.23	0.17
Octubre	0.12	0.13	0.16	0.17	0.18	0.00	0.15
MAXIMO	0.12	0.13	0.20	0.17	0.19	0.23	
PROMEDIO	0.15	0.13	0.17	0.17	0.18	0.22	
MINIMO	0.12	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	

Anexo Nº 6: Resumen de los casos analizados

Caso Nº	Fecha Inicio	Fecha finalización	Tipo de pastura	Presión de pastoreo (%)	Tipo de suplemento	Nivel de suplemento (Kg/animal/día)	Categoría	Ganancia diaria (kg/día)	% de animales terminados	Relación de precio kg de carne/kg suppl.
1	4/06/94	4/10/94	Verdeo (s/c)	2.69%	Sorgo molido Fardo	2.0 1.3	Nov. 2,5 años	0.754	96%	6.85
2	25/05/95	6/10/05	Verdeo (s/c)	3.23%	Sorgo molido Fardo	2.0 0.8	Nov. 2,5 años	0.821	84%	6.28
3	4/05/96	16/10/96	Verdeo (s/c)	1.73%	Sorgo molido Fardo	2.2 0.7	Nov. 2,5 años	0.818	87%	5.13
4	25/06/93	18/09/93	Pradera	3.30%	Sorgo molido	2.0	Nov. 2,5 años	0.894	100%	6.34
5	11/05/94	19/07/94	Verdeo y pradera	2.33%	Avena entera Fardo	1.5 2.0	Nov. 2,5 años	0.507	0%	3.53
6	3/05/95	8/08/95	Verdeo	3.09%	Ración	2.0	Nov. 2,5 años	1.134	99%	4.44
7	5/05/94	19/07/94	Verdeo y pradera	4.40%	Avena entera Fardo	1.5 0.8	Vaq. sobre año	0.480	0%	3.53
8	22/05/93	21/08/93	Pradera	3.40%	Avena entera	2.0	Vaq. sobre año	0.417	0%	3.13

Nota: s/c significa que no se realizó cosecha de grano

Anexo N°7 :Resultado económico de los casos agrupados según el tipo de pastura a la cual accedieron los animales

a) Resultado económico (US\$)

	GRUPO A			GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D	
	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 6	Caso N° 5	Caso N° 7	Caso N° 4	Caso N° 8	
Margen bruto total (US\$)	8290	6861	4925	4169	403	1349	8031	35	
Margen prod carne (US\$)	-1342	1010	-1051	1739	-76.74	998	1762	-523	
Margen valorización (US\$)	9631	5851	5976	2430	480	351	6269	558	

b) Ingreso y costos por kilogramo de carne producida (US\$/kg)

	GRUPO A			GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D	
	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 6	Caso N° 5	Caso N° 7	Caso N° 4	Caso N° 8	
Ingreso/kg de carne (US\$)	0.74	0.86	0.82	0.80	0.53	0.53	0.71	0.47	
Costo/kg de carne (US\$)	0.88	0.79	0.87	0.62	0.54	0.35	0.43	0.58	

c) Desglose de la participación relativa de los costos

	GRUPO A			GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D	
	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 6	Caso N° 5	Caso N° 7	Caso N° 4	Caso N° 8	
Pastura	49%	40%	27%	35%	25%	54%	8%	4%	
Concentrado	33%	42%	56%	52%	44%	12%	44%	72%	
Heno	5%	5%	4%	***	8%	9%	22%	***	
Urea	***	***	***	***	***	***	1%	***	
Mano de obra	2%	2%	2%	3%	2%	1%	5%	6%	
Sanidad	1%	1%	1%	1%	4%	4%	3%	7%	
Suministro	2%	1%	1%	2%	2%	1%	4%	4%	
Instalaciones	1%	1%	1%	0%	5%	7%	2%	3%	
Costo de oportunidad	6%	7%	8%	7%	10%	12%	10%	5%	

Referencias

GRUPO A. animales pastorean verdes a los cuales no se le reliazo cosecha de grano

GRUPO B. animales pastorean verdes a los cuales se le reliazo cosecha de grano

GRUPO C. animales pastorean praderas y verdes (a los cuales no se le reliazo cosecha de grano)

GRUPO D. animales pastorean praderas