



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA



***Estrategias de alimentación de vacunos
y ovinos para la actual crisis forrajera***

RUY ORCASBERRO

BOLETIN DE DIVULGACION

No. 2.

ESTACION EXPERIMENTAL "Dr.MARIO A. CASSINONI"

PAYSANDU

URUGUAY

ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION DE VACUNOS Y OVINOS
PARA LA ACTUAL CRISIS FORRAJERA 1/

Ruy Orcasberro 2/.

INTRODUCCION.

El país está viviendo una de las peores crisis forrajera de su historia como consecuencia de un prolongado invierno frío y seco, en 1988, seguido por una sequía sumamente severa en el verano pasado. Esta situación se ha visto agravada por el hecho de que soporta una carga animal muy elevada.

La sequía ha afectado de diferente forma a las distintas zonas del país. Algunos departamentos han tenido precipitaciones normales durante el verano (Colonia, Soriano, parte de Río Negro, de Flores y de Paysandú, etc.) y en otros no ha llovido por más de 4 meses. Las zonas más afectadas son Basalto (sobre todo Superficial), y Noroeste y Este del país (Artigas, Salto, Paysandú, Tacuarembó, Rivera, Durazno, Cerro Largo, Treinta y Tres, Rocha). Los vacunos han sido más castigados que los ovinos y su estado depende de la categoría animal, de la dotación y de la base forrajera de los establecimientos.

En países con regiones semiáridas, que soportan sequías con frecuencia, existe información y experiencia sobre manejo y alimentación animal que permite orientar a los productores en la toma de decisiones para "minimizar" las pérdidas físicas y económicas de la empresa, en períodos de falta de agua y crisis forrajera. En Uruguay se carece de esa experiencia y, probablemente, será necesario recurrir al uso de tecnologías no probadas localmente para reducir la pérdida de animales.

1/ Resumen del material presentado en las reuniones realizadas sobre el tema en Treinta y Tres (CIAAB-EEE, 5/5/89), Tacuarembó (Direc. de Extensión-MGAP; 6/6/89), Melo (MGAP; 6/7/89) y Paysandú (Fac. de Agronomía-EEMAC; 21/7/89).

2/ Profesor de Nutrición Animal; Facultad de Agronomía.
Investigador. CIVET "M.C. Rubino"; MGAP.

El propósito de este trabajo es plantear algunas alternativas de alimentación que ayuden a los técnicos en el asesoramiento a ganaderos. No se hará referencia a otras medidas (retirar del establecimiento categorías con escasa probabilidad de sobrevivencia, destete de terneros y corderos, disminuir el número de vacas entoradas y ovejas encarneradas, etc.) que podrían ser complementarias a los ajustes que se efectúen en la alimentación de los animales.

Es importante tener en cuenta que: 1) las propuestas se basan en un análisis general de las distintas zonas del país que pueden no ser representativas de casos particulares; y 2) los coeficientes técnicos que se utilizaron para proponer las "Estrategias de Alimentación" provienen de algunos datos nacionales, de la experiencia de técnicos calificados y, sobre todo, de literatura extranjera.

Estos coeficientes y las propuestas que se plantean no han sido evaluados localmente, por lo que deben ser tomados como una primera aproximación y usados como guía para ser analizadas y adaptadas a las condiciones de cada establecimiento.

REQUERIMIENTOS ENERGETICOS DE VACAS Y OVEJAS DE CRÍA EN PASTOREO.

Bajo las actuales condiciones la principal limitante nutricional es la energía y, si bien prácticamente todas las categorías de animales están sufriendo las consecuencias de la falta de forraje, las vacas de cría han sido las más afectadas. Por esta razón se hará especial énfasis en sus requerimientos de energía. También se considerará a la oveja de cría ya que es otra categoría susceptible, particularmente en gestación avanzada y lactancia.

En las figuras 1 y 2 se presentan las fluctuaciones a lo largo del año, de los requerimientos por energía de las vacas y ovejas de cría.

La fluctuación sigue la misma tendencia en ambas especies. Los requerimientos son bajos desde el servicio hasta el inicio del último tercio de gestación donde aumentan considerablemente, alcanzan el máximo a inicios de lactancia y luego disminuyen progresivamente. La diferencia sustancial radica en que la preñez y lactancia en la oveja son relativamente cortas (5 y 3 meses, respectivamente) por lo que, a lo largo del año, pasan por períodos secos en que no está cumpliendo ninguna función fisiológica que implique requerimientos nutricionales importantes.

Con las épocas de entore (noviembre-febrero) y encarnerada (marzo-mayo) más difundidas en el país los rodeos y majadas tienen sus máximos requerimientos a partir de junio/julio. En las ovejas este período se extiende hasta noviembre/diciembre y en los vacunos hasta febrero/marzo.

El estado nutricional -grado en que los requerimientos del animal están siendo satisfechos por el aporte de nutrientes del alimento- es uno de los factores determinantes de la performance animal. Hay distintos criterios para estimar el estado nutricional de vacunos y ovinos. El peso y su variación es uno de los más difundidos y, en general, las Tablas de Requerimientos lo usan como referencia.

El uso de Escalas subjetivas para estimar el Estado Nutricional -en base al

"grado de gordura" determinado por apreciación visual y/o palpación, ha adquirido gran difusión ya que ofrece algunas ventajas importantes: 1) no requiere de ningún equipo; 2) no está afectado por el tamaño del animal, el llenado del tracto digestivo ni por el peso de los productos de la concepción; 3) personal entrenado asigna valores que son altamente repetibles entre observadores; y 4) en ganado de cría (vacas y ovejas) está asociado al comportamiento reproductivo y productivo del animal.

En la figura 3 se presentan las fotografías de vacas Hereford en distinto Estado Nutricional. Las fotografías corresponden a las categorías 2 a 6 en la Escala desarrollada en la Estación Experimental de Ellinbank para ganado lechero y que está siendo adaptada a nuestras condiciones por el CIAAB (Mendez et al. 1988; Revista Plan Agropecuario N°44:33-34) y la Facultad de Agronomía para Hereford. Esta Escala consta de 8 puntos en que el 1 representa el animal emaciado y 8 al animal muy gordo. En rodeos de cría las categorías que comunmente se encuentran oscilan entre 2 y 6.

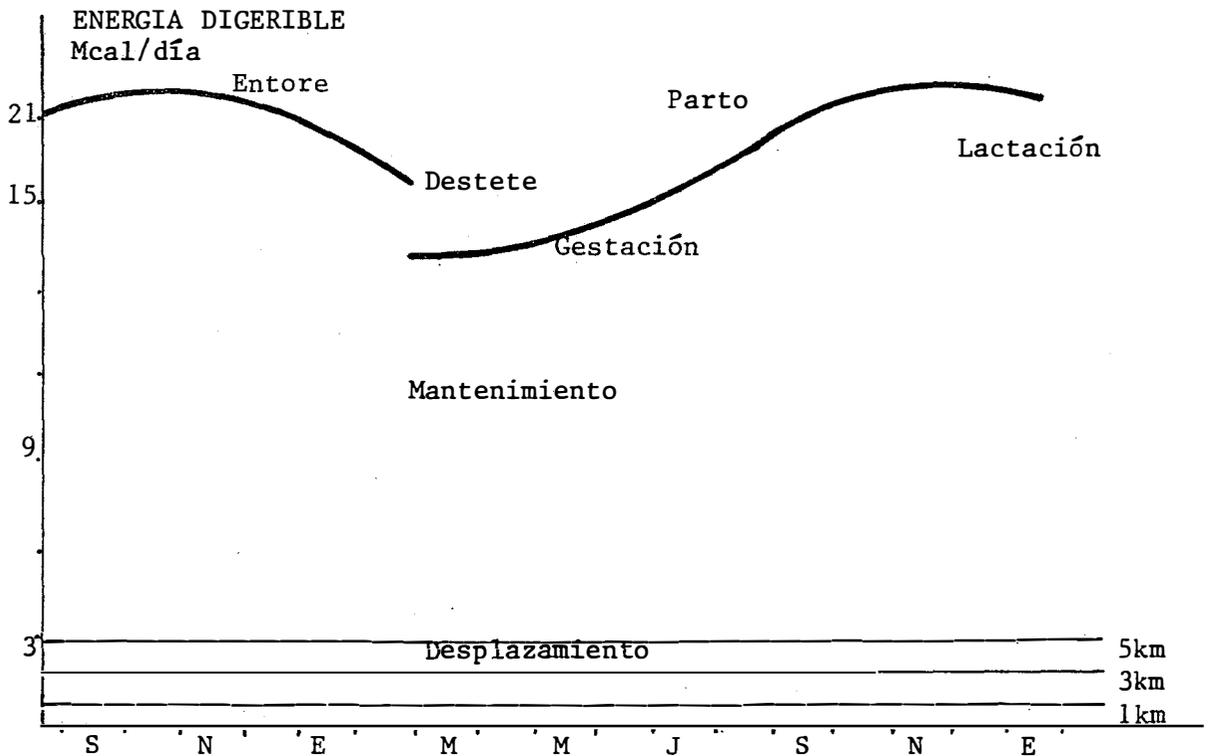


Figura 1. Requerimientos de Energía Digerible de una vaca de 400 kg a través del año. Adaptado de Corah (1980; D.C. Church (ed.) Dig. Physiology Nutr. Rum. O.S.U. Book Stores, Inc).

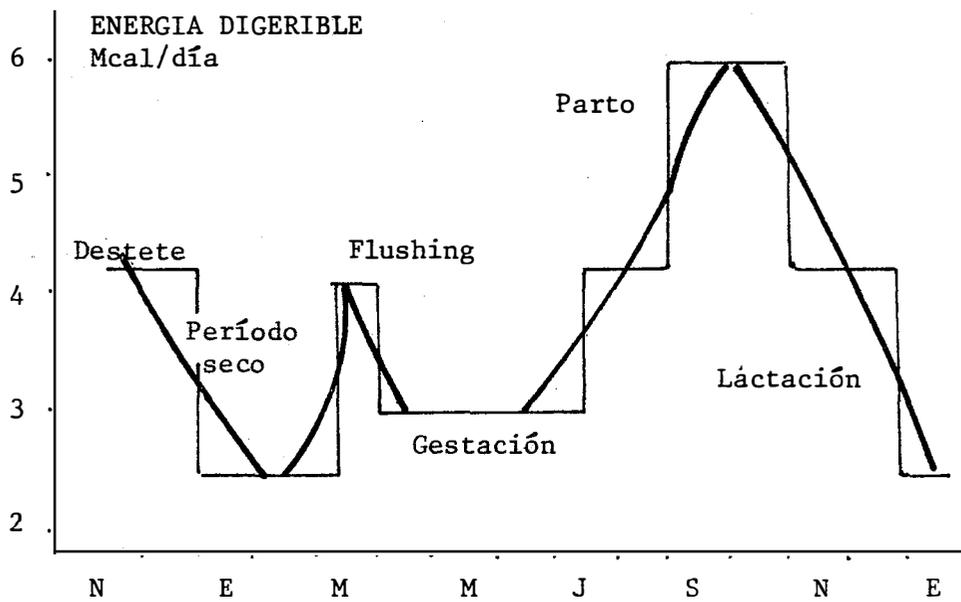


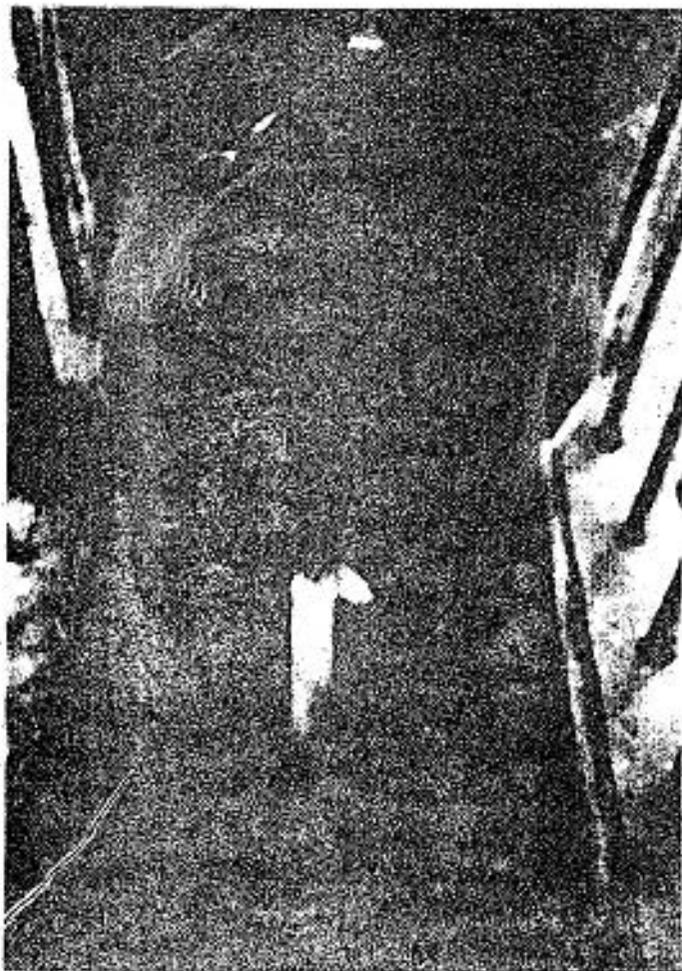
Figura 2. Requerimientos de Energía Digerible de una oveja de 50 kg a través del año. Adaptado de NRC (1985; Nat. Academy Sci. Washington, D.C.).



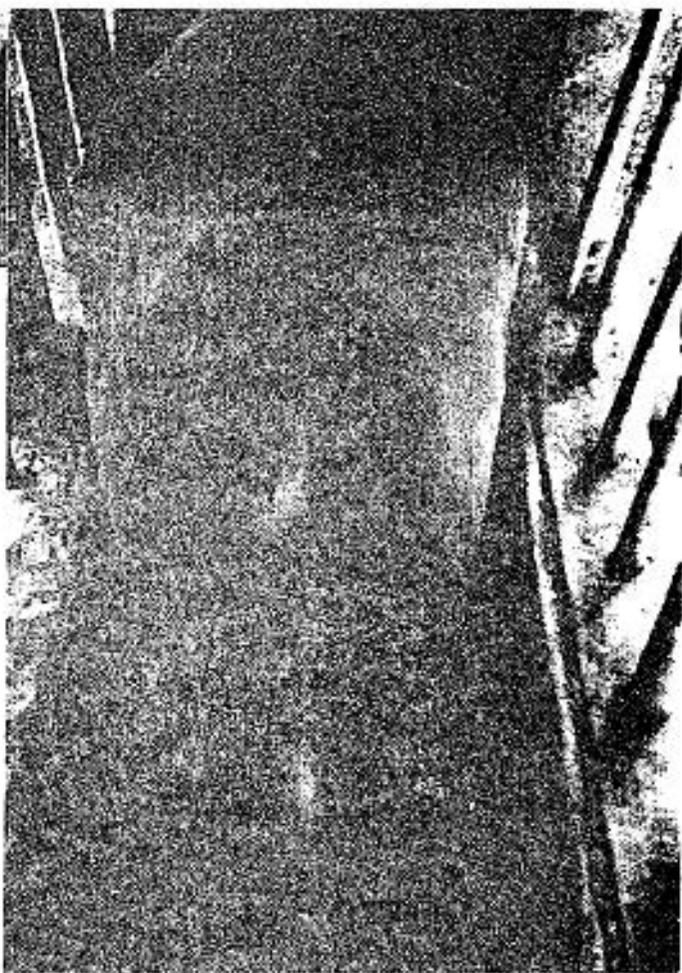
CONDICION 2



CONDICION 3



CONDICION 4



CONDICION 5



CONDICION 6

Figura 3.- Condición Corporal de Ganado Hereford asignada por apreciación visual. Adaptación de la Escala de Ellinbank.

La evaluación de la Condición en los ovinos se basa en la palpación del lomo del animal. En el Cuadro 1 se presentan los criterios de clasificación de ovinos por Condición de acuerdo a la escala desarrollada por la "Meat and Livestock Commission" de Gran Bretaña y que está siendo usada, también, por el CIAAB, el SUL y la Facultad de Agronomía.

Ambas Escalas admiten el uso de valores fraccionados. Observadores con experiencia comunmente asignan valores fraccionados de Condición Corporal a los animales, para ubicarlos con mayor precisión en la categoría que les corresponde.

La condición y el peso del animal, que no se encuentra en gestación avanzada, es tan correlacionados. Con datos de vacas Hereford se ha estimado que, en promedio, una unidad de condición corresponde a 24 kg de peso. En el caso de ovinos, investigadores ingleses han encontrado que en razas pequeñas (38 kg de peso promedio) cada unidad de cambio en condición corresponde a 3.3 kg y en razas grandes (83 kg de peso promedio) a 7.8 kg.

En el Cuadro 2 se presenta la distribución de vacas y el porcentaje de preñez por categoría de Condición Corporal en los rodeos de las Estaciones Experimentales "La Estanzuela" (CIAAB-MGAP), "M.A. Cassinoni" (Fac. de Agronomía), del Norte (CIAAB-MGAP), y "Bañado de Medina" (Fac. de Agronomía) en el otoño del presente año. (Parte de esta información fue obtenida en el marco de un Proyecto conjunto del CIAAB - MGAP, CIVET-MGAP, Fac. de Agronomía y Fac. de Veterinaria que estudia la influencia del estado nutricional sobre el comportamiento reproductivo de los rodeos de cría). La Condición Corporal en otoño refleja el estado energético de las vacas durante el entore previo. En todos los casos se observa una clara tendencia a incrementar el porcentaje de preñez de las vacas a medida que mejora la Condición Corporal (el resumen de datos de todos los rodeos que se presenta en la última columna del Cuadro 2 y comprende 557 animales lo muestra en forma más evidente). Además de esta asociación interesa destacar la situación del rodeo de la UEDP "Molles del Queguay" sobre Basalto Superficial; la Condición promedio del rodeo es 2.8 y el 60% de las vacas tienen una Condición de 2.5 o menor. Estos valores, que evidencian un estado nutricional muy pobre, con baja probabilidad de sobrevivencia para un elevado porcentaje de animales, parece ser considerablemente mejor a la de otros rodeos de Basalto Superficial, sobre todo de aquellos ubicados hacia el Norte, en Salto y Artigas.

Los animales en pastoreo tienen un costo energético adicional por actividad sumamente variable que puede representar entre un 10 y un 100% de las necesidades de mantenimiento. La magnitud del gasto depende de varios factores ambientales entre los que las características de la vegetación (sobre todo la cantidad de forraje disponible) juega un rol sumamente importante.

Cuadro 1. Características físicas del ovino en las diferentes categorías de condición corporal.

CONDICION	CARACTERISTICAS FISICAS	
0	Animal extremadamente flaco; próximo a morir. No se detecta músculo ni tejido adiposo entre piel y hueso.	
1	Apófisis espinosas:	Se sienten prominentes y agudas.
	Apófisis transversas:	También son agudas. Los dedos pasan fácilmente debajo de los extremos. Los espacios entre las vértebras se palpan fácilmente.
	Músculos del lomo:	Superficiales y sin cobertura de grasa.
2	Apófisis espinosas:	Se sienten prominentes pero suaves. Las apófisis individuales sólo se palpan como corrugaciones finas.
	Apófisis transversas:	Son suaves y redondeadas. Es posible pasar los dedos debajo de los extremos con una leve presión.
	Músculos del lomo:	Tienen una profundidad moderada y poca cobertura de grasa.
3	Apófisis espinosas:	Se detectan sólo como elevaciones pequeñas. Son suaves y redondeadas; los huesos individuales sólo se palpan presionando.
	Apófisis transversas:	Son suaves y están bien cubiertas. Es necesario presionar firmemente para palpar los extremos.
	Músculos del lomo:	Están llenos y tienen una moderada cobertura de grasa.
4	Apófisis espinosas:	Se detectan, presionando, como una línea dura entre la cobertura de grasa del área del ojo del lomo.
	Apófisis transversas:	No se pueden palpar sin terminaciones.
	Músculos del lomo:	Están llenos y tienen una gruesa capa de grasa.
5	Apófisis espinosas:	No se pueden palpar, aún presionando con fuerza. Hay una depresión entre las capas de grasa en el lugar donde normalmente se sienten las apófisis espinosas.
	Apófisis transversas:	No se pueden detectar.
	Músculos del lomo:	Están completamente llenos y tienen una capa de grasa muy gruesa. Pueden haber grandes depósitos de grasa sobre el anca y la cola.

Cuadro 2. Distribución de vacas falladas y preñadas por categoría de Condición Corporal, de distintos rodeos. Otoño/1989.

CONDICION CORPORAL	RODEO					TOTAL
	EELE	EEMAC	"M. Queguay"	"La Magnolia"	EEBM	
<= 2.0 P.	0	0	0	0	0	0
V.	1	1	42	0	0	44
% preñez	0	1	0			0
2.5 P.	1	5	6	0	0	12
V.	8	11	34	2	0	55
% preñez	11	31	15	0		18
3.0 P.	29	17	7	0	6	59
V.	18	13	9	8	9	57
% preñez	62	57	56	0	40	51
3.5 P.	21	15	11	3	8	58
V.	7	13	1	2	8	31
% preñez	75	54	92	60	50	65
4.0 P.	16	26	5	8	21	76
V.	3	10	0	2	1	16
% preñez	84	72	100	80	95	83
4.5 P.	2	18	6	10	7	43
V.	0	7	1	1	0	9
% preñez	100	72	86	91	100	83
5.0 P.	2	12	12	20	4	50
V.	0	2	0	4	0	6
% preñez	100	86	100	83	100	89
>= 5.5 P	0	9	0	17	7	33
V.	0	3	0	2	3	8
% preñez		75		90	70	80

P = N° de vacas preñadas; V = N° de Vacas vacías.

Información suministrada por: J. Vizcarra (EELE), J.P. Gutierrez, P. Soca, V. Beretta, G. Cordova (EEMAC), O. Pittaluga ("Molles del Queguay" y "La Magnolia") y F. Pereyra (EEBM).

En la figura 1, donde se presentan las necesidades de energía de una vaca en los distintos estados fisiológicos a través del año, se incluyó el costo asociado con el desplazamiento del animal. Si la distancia recorrida es de 3 km requiere 1.5 Mcal de ED/día para compensar ese gasto, y si recorre 5 km requiere 3 Mcal/día. Esto equivale a un aumento del 14 y 23%, respectivamente, de los requerimientos de ED para mantenimiento en relación a los de un animal que se encuentre en confinamiento. El

incremento en requerimientos energéticos del animal que camina 5 km por día corresponde a 1.4 kg más de materia seca de un heno de mediana calidad, con 2.14 Mcal de ED/kg.

Los animales comen para satisfacer sus necesidades de energía. El consumo de los animales en pastoreo está determinado por el producto de los siguientes factores: tamaño de bocado, número de bocados/unidad de tiempo y horas de pastoreo/día. Cuando disminuye la cantidad de forraje disponible también lo hace el tamaño de bocado; bajo estas condiciones el animal aumenta el número de bocados/minuto y las horas de pastoreo/día en un intento por mantener constante la ingestión de energía de acuerdo a sus requerimientos. Se ha observado que, en general, el tiempo de pastoreo de vacunos y ovinos no sobrepasa las 9-13 horas/día. Al aumentar la actividad de pastoreo aumenta el gasto de energía del animal pudiendo llegar a situaciones en que la energía ingerida es inferior al costo energético de la actividad de pastoreo.

En la figura 4 se muestra la variación en velocidad de consumo de ovinos y vacunos en relación a la altura del tapiz (o a la cantidad de forraje disponible). En ambas especies la respuesta es curvilínea; se mantiene estable, en el máximo, a partir de determinada altura (a altas disponibilidades). Cuando la altura disminuye (a partir de determinado punto, el cual corresponde a una disponibilidad aproximada a 4 veces el consumo máximo voluntario) el consumo comienza a descender. La forma de la curva es importante ya que muestra que pequeñas disminuciones en altura, cuando ésta es baja, genera reducciones muy severas en el consumo en ambas especies. La disminución del consumo a bajas disponibilidades es mucho más acentuada en los vacunos que en los ovinos; esto explicaría parte de la ventaja comparativa del ovino para soportar situaciones de baja disponibilidad de forraje.

ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION.

La estrategia de alimentación va a depender de las condiciones de cada establecimiento: a) de la composición y estado de los rodeos y majadas, b) de la cantidad y calidad del forraje disponible, y c) de la posibilidad de acceso a otros alimentos.

En términos generales se podrían encontrar las siguientes situaciones:

- 1) Establecimientos que disponen de pasturas como única fuente de forraje; y
- 2) Establecimientos que, además, disponen de residuos de cosecha que pueden ser usados como alimento.

Cada una de estas situaciones será analizada en forma separada. En el primer caso se pueden encontrar, además, establecimientos (o potreros) con distintas disponibilidades de forraje, para las cuales podrían plantearse diferentes estrategias de alimentación:

- A- con muy baja disponibilidad de forraje (" < 200 kg de materia seca por hectárea");
- B- con disponibilidad intermedia (" $200-500$ kg de materia seca por hectárea"); y
- C- con disponibilidad media a alta (" > 500 kg por hectárea").

En las condiciones actuales el objetivo de cualquier programa de alimentación -

que se encare debería ser el de asegurar la sobrevivencia de los animales. El período más crítico será el próximo invierno en el que se puede esperar una muy baja recuperación de las pasturas y en el que los requerimientos de los rodeos y majadas aumentan debido a varios factores: el estado fisiológico de las vacas y ovejas (gestación avanzada e inicios de lactancia), la mayor actividad de pastoreo por la baja disponibilidad de forraje y el mayor gasto de energía debido al clima adverso (baja temperatura, humedad ambiente elevada, viento).

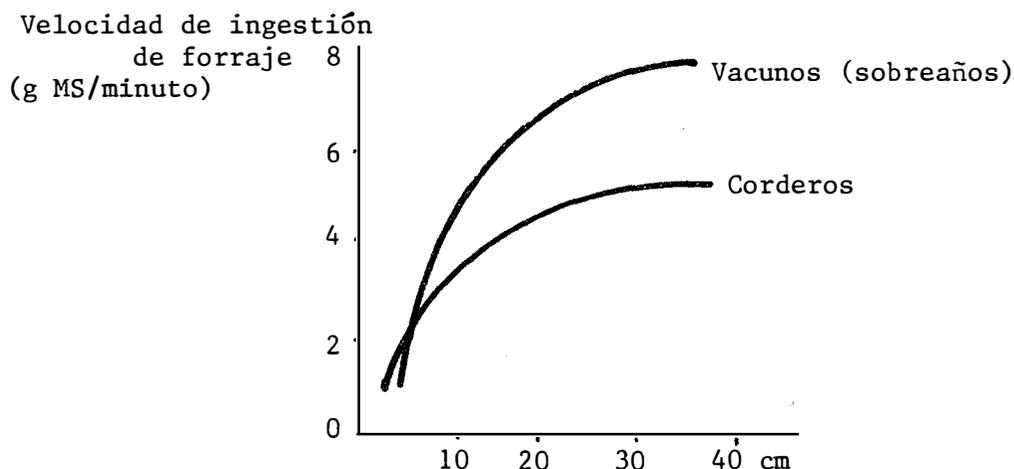


Figura 4. Relación entre altura del tapiz y velocidad de consumo de vacunos y ovinos. Hodgson (1982; Proc. Int.Symp.St.Lucia. Queensland Australia; 24-28 /VIII/1981. CSIRO/CAB).

Establecimientos que dependen de pasturas como única fuente de forraje.

En aquellos establecimientos (o potreros) con muy baja disponibilidad de forraje (situación A) el pastoreo tiene desventajas importantes: a) el costo de energía debido a actividad seguramente supera el aporte de energía que podría recibir del forraje ingerido y b) la defoliación debida al pastoreo (con una presión de pastoreo-relación kg de peso vivo animal/kg de forraje disponible- muy alta) deprimirá aún más la recuperación de la pastura. Bajo estas condiciones seguramente la mejor alternativa sería la de alimentar a los animales en "confinamiento". Al hacer referencia a "confinamiento" normalmente se piensa en corrales; para las condiciones del país se podría llevar a cabo en piquetes o potreros chicos lo cual ofrecería algunas ventajas entre ellas que no sería necesario hacer inversiones adicionales importantes (más adelante se darán algunas recomendaciones prácticas para llevar a cabo la alimentación en "confinamiento").

Cuando la disponibilidad de forraje es baja (situación B) el animal no alcanza a satisfacer sus necesidades a partir del pastoreo y las pérdidas de peso, partiendo

de la base que son animales que se encuentran en mala condición, podrían comprometer su sobrevivencia. Por lo tanto sería necesario suministrar alimento suplementario al forraje pastoreado.

En condiciones de disponibilidad media a alta (situación C), que podría ser la de un año normal, el forraje pastoreado puede constituir la única fuente de alimento.

Suponiendo una situación de "confinamiento" se calcularon los requerimientos de energía para las distintas categorías de vacunos que se presentan en el Cuadro 3. En el Cuadro se incluye, además, la cantidad de un alimento con 3.0 Mcal de ED/kg de MS, 11% de proteína cruda, 0.20% de Ca, 0.2% de P y 3.4 UI de vitamina A/g que habría que suministrarle a los animales para "asegurar su sobrevivencia". Un alimento de estas características podría obtenerse con 80% de grano (maíz, sorgo, cebada, trigo) y 20% de heno de calidad media.

En la estimación de requerimientos se consideró que terneros, sobreños y vacas falladas no deberían bajar de Condición 3 y vacas en gestación no deberían bajar de condición 3.5 (en la Escala de Ellinbank). Por lo tanto, animales por debajo deberían ganar Condición y animales por encima podrían tolerar una pérdida gradual sin comprometer su sobrevivencia.

Los cálculos se realizaron en base a los siguientes supuestos: a) necesidades de Energía Neta para mantenimiento = 77 kcal por unidad de tamaño metabólico; b) eficiencia de utilización de la Energía Metabolizable para mantenimiento = 60%; c) pérdidas de energía en gases y orina = 18% de la Energía Digerible; y d) incremento en el gasto de energía debido a actividad y clima para todos los animales, excepto para aquellos que tolerarían pérdida de peso = 10% las necesidades de mantenimiento. La asignación de energía por encima de mantenimiento para los animales que deberían ganar peso varió con la categoría animal.

Para la situación de "confinamiento" los terneros satisfacerían sus necesidades con 2.7 kg/animal/día, los sobreños con 3.0, las vacas falladas con 4.5 y las preñadas con 5.2 y 6.3 kg hasta mitad de gestación y en gestación avanzada, respectivamente. Las vacas en lactancia podrían satisfacer sus necesidades con 19 Mcal de ED/día, lo que corresponde, aproximadamente, a 7.5 kg de dicha ración.

Estas cantidades son mayores a las que recomienda Morris (1968; Proc. Australian Soc. Anim. Prod. 7:20-39) para sobrevivencia de vacunos (en períodos de sequía) durante 6 meses cuando son alimentados en confinamiento. Las principales causas de las diferencias son: a) que Morris toma en cuenta la reducción en la tasa metabólica que tiene lugar en animales alimentados, en corral, con raciones por debajo de mantenimiento, y b) que el peso del cual parte para realizar las recomendaciones es superior al que se considera en este trabajo, por lo que tolera mayores pérdidas de reservas corporales. En base a la información disponible se puede esperar que los pesos considerados en este trabajo se aproximen más a la situación actual del rodeo nacional en las áreas afectadas por la crisis forrajera. Para las recomendaciones se consideró conveniente utilizar valores conservadores, ya que la posibilidad de sobrevivencia está afectada por varios factores, sobre los cuales se carece de información local, que podrían ocasionar pérdidas elevadas de animales en caso de ser subestimados.

Cuadro 3. ALIMENTACION SUGERIDA PARA SOBREVIVENCIA DE VACUNOS BAJO DISTINTAS CONDICIONES AMBIENTALES.

CATEGORIA ANIMAL	NIVEL DE ALIMENTACION	REQUERIMIENTOS: E.D. Mcal/día	DISPONIBILIDAD DE FORRAJE (kg/ha)			
			Muy baja < 200	Baja 200-500	Media a Alta > 500	
			ALIMENTOS: (kg/día)	Ración	Supl. + Pastoreo	Pastoreo
TERNEROS:						
Condición < 3 Peso < 120 kg	Debe ganar peso y condición.	7.20	2.73	2.73 0.86b	"	"
Condición 3-4 Peso 120-160kg	Puede estar a mantenimiento.	7.00	2.65	1.33 0.66	"	"
Condición > 4 Peso > 160 kg	Tolera pérdida de peso y condición.	7.00	2.65	1.33 0.66	"	"
SOBREAÑOS:						
Condición < 2.5 Peso < 150 kg	Debe ganar peso y condición	7.53	2.85	1.43 0.71	"	"
Condición 3-4 Peso 160-180kg	Puede estar a mantenimiento.	7.62	2.89	1.44 0.72	"	"
Condición > 4.0 Peso > 190 kg	Tolera pérdida de peso y condición.	7.87	2.98	1.49 0.75	"	"
VACAS FALLADAS:						
Condición < 2.5 Peso < 250-270kg	Debe ganar peso y condición.	11.62	4.40	2.20 1.10	"	"
Condición 3-4 Peso 280-300kg	Puede estar a mantenimiento.	10.81	4.09	2.05 1.02	"	"
Condición > 4.0 Peso > 310 kg	Tolera pérdida de peso y condición.	11.67	4.42	2.21 1.11	"	"
VACAS PREÑADAS:						
Condición < 3.0 Peso < 280 kg	Debe ganar peso y condición.	13.94	5.28	2.64 1.32	"	"
Condición 3-4 Peso 280-320kg	Puede estar a mantenimiento.	12.00	4.55	2.27 1.14	"	"
Condición > 4.0 Peso > 320 kg	Tolera pérdida de peso y condición.	12.00	4.55	2.27 1.14	"	"

a = El suplemento aporta el 50% de las necesidades; b = el suplemento aporta el 25% de las necesidades.
Suplemento: Energía Digerible = 3.0 Mcal/kg; Proteína Cruda = 1 %; Ca = 0.2%; P = 0.2%; Vit. A = 3.4VI/g

De acuerdo a información extranjera sería posible alimentar ruminantes con cantidades restringidas de concentrado suministrado como único alimento. Esto es importante ya que el costo de alimentación de animales "confinados" podría reducirse considerablemente.

Con el objeto de verificar estas estimaciones y de generar experiencia sobre el uso de cantidades elevadas de concentrado en la ración suministrada a animales "confinados" se iniciaron dos trabajos; uno en la Estación Experimental "M.A. Cassinoni" de la Facultad de Agronomía (Paysandú; J.P. Gutierrez, P.Soca, V. Beretta) y otro en la Unidad Experimental Demostrativa de Producción "Molles del Queguay" del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (Paysandú; O. Pittaluga).

En la EEMAC se sometieron 11 vacas y un novillo con fístula ruminal a dos regímenes alimenticios. Un lote (de 5 vacas y el novillo fistulado) recibió 4.5 kg/animal/día (en promedio) de grano de cebada aplastada (cedida por OMUSA) durante 44 días en un corral sin pasto. La cebada fue suministrada en comederos individuales (hechos de cubierta de auto). El agua para beber estaba disponible en un piquete (con muy baja disponibilidad de forraje) adyacente al corral al cual tuvieron acceso diariamente, por lapsos de tiempo muy breves. El otro lote (de 6 vacas) tuvo acceso, solamente, a la pastura disponible en el piquete con muy baja disponibilidad de forraje (probablemente inferior a 200 kg/ha de materia seca). Durante el período que duró la experiencia se incluyó sal común en el concentrado, en cantidades que fluctuaron entre 2 y 6 kg cada 100, con el objeto de evaluar la posibilidad de restringir el consumo de grano al nivel fijado (4.5 kg/animal/día).

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 4. Los animales que recibieron 4.5 kg/día (en promedio) de cebada aplastada no presentaron problemas importantes de acidosis y mantuvieron su peso mientras que aquellos no suplementados, que se encontraban pastoreando en el piquete (que podría ser representativo de la Situación A) perdieron 1.48 kg/día y 0.9 unidades de Condición Corporal. El pH del contenido ruminal medido a lo largo del día en el novillo fistulado, que se incluyó dentro del lote alimentado a base de concentrado, alcanzó un nivel mínimo de 5.3. (Figura 5). Este valor es común en animales consumiendo dietas ricas en almidón y superior al que se presentan problemas de acidosis, lo cual se revisará, someramente, más adelante.

Cuadro 4. Performance de vacas alimentadas en base a grano de cebada aplastada , como único alimento, o pastoreando una pastura con muy baja disponibilidad de forraje. EEMAC-F.Agronomía.

	VACAS ALIMENTADAS CON CEBADA APLASTADA.	VACAS EN PASTOREO MUY BAJA DISPONIBILIDAD.
Período (días)	44	37
Peso (kg)		
Al inicio	296	331
Al final	293	276
Ganancia diaria (g)	-68	-1486
Condición Corporal		
Al inicio	2.9	2.9
Al final	2.7	2.0
Balance de Energía (Mcal/día)		
ED requerida	12.6	13.7
ED "consumida"	14.8	?
Balance	+ 2.2	negativo

(Gutierrez, Soca y Beretta; datos no publicados)
ED: Energía Digerible.

Respecto al uso de sal como regulador del consumo se observó una gran variación entre animales: algunos se mostraron muy susceptibles, disminuyendo rápidamente el consumo, mientras que otros sumamente tolerantes llegando a consumir hasta 6 kg de grano que contenía 6% de sal. Parecería que, en general, el agregado de sal provoca que la ingestión de alimento se lleve a cabo en forma más lenta. Esto tendría la ventaja que permitiría que los animales más sumisos del lote tengan acceso al comedero cuando se retiran los más agresivos.

En la UEDP "Molles del Queguay" se sometieron 4 lotes, de 6 vacas cada uno, a los siguientes regímenes de alimentación: 1) 4 kg de grano de sorgo molido; 2) 1.5 kg de heno de lotus de buena calidad más 3 kg de grano de sorgo molido; 3) 4 kg de paja de soja más 2 kg de sorgo molido; y 4) 2 kg de paja de soja más 3 kg de afrechillo de arroz. Los animales se encontraban en corrales y tuvieron una mezcla de sales minerales y agua a voluntad permanentemente. El alimento fue suministrado en comederos de madera de 3 m de largo. Los resultados se presentan en el Cuadro 5. Es interesante destacar que, siendo un experimento considerablemente más agresivo y con mayores riesgos que el realizado en la EEMAC debido a la condición de los animales (menor o igual 2.0 al inicio del trabajo) y al uso de sorgo (que contiene una proporción menor de fibra que la cebada) como único alimento, a la fecha de prepararse este resumen no habían ocurrido muertes ni se habían presentado trastornos importantes en las vacas. Otro aspecto que es importante mencionar es que las vacas que recibieron 4 kg de paja de soja dejaban un volumen muy importante de paja sin consumir que se desperdiciaba.

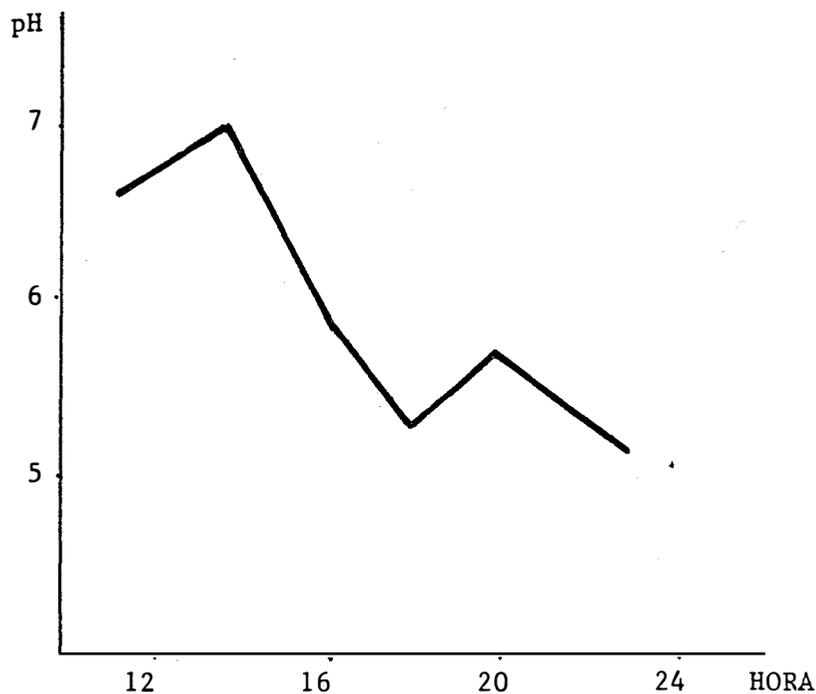


Figura 5. Variación del pH ruminal a través del día en un novillo fistulado consumiéndolo cebada aplastada como único alimento.

J.P. Gutierrez, P. Soca y V. Beretta (EEMAC; julio 1989).

En ambos trabajos de alimentación con raciones conteniendo porcentajes importantes de grano los animales presentaron variaciones de peso que oscilaron entre -90 y $+300$ g/día. Las estimaciones de balance de energía (Cuadros 4 y 5) indican que este debería haber sido ligeramente positivo en todos los casos (desde $+0.5$ a $+2.2$ Mcal/día de ED que corresponde, en promedio, a 10% de la estimación de ED consumida). Dado que los intervalos en que se registraron estas fluctuaciones corresponden a períodos cortos (40-44 días) se puede suponer que los animales se encontraban muy próximo a mantenimiento.

Cuadro 5. Performance de vacas sometidas a distintos regimenes de alimentación a nivel de mantenimiento. UEDP "Molles del Queguay"; CIAAB-EEN. (*)

ALIMENTACION	PESO INICIAL. (kg)	GANANCIA DE PESO (g/día)	BALANCE DE ENERGIA		
			REQUERIM.	CONSUMO	BALANCE
			(Mcal/día; ED)		
4 kg de sorgo molido	226	- 67	11.0	12.6	+ 1.6
3.0 kg de sorgo + 1.5 kg de heno	260	- 90	12.2	12.7	+ 0.5
4.0 kg de paja + 2.0 kg de sorgo	255	0	12.0	13.1	+ 1.1
2.0 kg de paja + 3.0 kg de afrech.	247	300	11.7	13.1	+ 1.4

(Pittaluga; datos no publicados).

(*) Los animales fueron acostumbrados gradualmente a sus respectivas raciones durante un período de 21 días. Los resultados que se presentan corresponden a 40 días posteriores al acostumbramiento en que los animales recibieron las raciones indicadas. El Balance de Energía fue calculado en base a necesidades de ED para mantenimiento - (de acuerdo al peso inicial promedio del lote) incrementadas en 20% y a valores de ED disponibles en Tablas para los alimentos utilizados.

Estos resultados sugieren que los cálculos de nutrientes requeridos para mantenimiento de animales en "confinamiento" son razonables para las condiciones actuales del país, y que podrían utilizarse como una primera aproximación para alimentar animales con fines de "sobrevivencia". No obstante es necesario tener en cuenta que hay varios factores que pueden modificar la respuesta esperada: calidad (valor nutritivo) del concentrado, clima (temperatura, humedad ambiente, velocidad del viento), tamaño de los animales, etc. Por lo tanto, la cantidad de alimento (concentrado) a suministrar deberá ajustarse de acuerdo a la evolución de la Condición Corporal de los animales. Si la respuesta observada es inferior a la esperada será necesario incrementar el alimento ofrecido y si es mayor podrá disminuirse.

Los resultados de las pruebas de alimentación en "confinamiento" fueron obtenidos con grupos pequeños de animales bajo condiciones controladas y durante un período no mayor de 2 meses, por lo que SE RECOMIENDA QUE EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES Y ALIMENTANDO LOTES GRANDES DE ANIMALES SE INCLUYA, POR LO MENOS, 20% DE FORRAJE (HENO) EN LA RACION TOTAL.

En la situación de disponibilidad baja (Situación B) se supuso que los animales en pastoreo suplementados con una cantidad de concentrado equivalente al 25 - 50% del suministrado a aquellos en "confinamiento" cubriría las necesidades para "sobrevivencia" (Cuadro 3). Bajo estas condiciones de alimentación la cantidad de forraje

disponible en el potrero es un factor que tiene una gran influencia sobre la performance animal, además de aquellos factores enumerados que afectan la performance de los animales alimentados en "confinamiento" (valor nutritivo del concentrado, clima, etc.). Por lo tanto el ajuste del nivel de concentrado es más crítico y debe hacerse de acuerdo a la evolución en Condición Corporal, como se señaló anteriormente.

Para la alimentación de ovinos se han tomado datos de Australia, los cuales se presentan en el cuadro 6.

Para corderos recién destetados (con más de 14 kg de peso) se recomienda suministrar pastura con adecuada disponibilidad y buena calidad o, de lo contrario, grano (maíz, sorgo, cebada: 260 g/animal/día) y heno de buena calidad (630 g/animal/día) ad libitum.

El criterio de ajuste del alimento ofrecido a los ovinos puede ser el de Condición Corporal, al igual que para vacunos.

Una primera aproximación para el ajuste del alimento ofrecido podría ser el de evitar que capones, borrego(a)s y ovejas secas bajen de condición 1.75-2.0 y que ovejas en gestación avanzada bajen de condición 2.0-2.5.

Cuadro 6. Alimento recomendado para mantenimiento de distintas categorías de ovinos. 1/

CATEGORIA	ALIMENTO	
	TIPO	CANTIDAD
Capones, Ovejas secas, Ovejas preñadas hasta 1 mes del parto	Grano de maíz, sorgo, cebada.....	350 g/animal/día
	Grano de avena.....	460" / " / "
Ovejas gestantes último mes de preñez	Heno buena calidad.....	650" / " / "
	Heno regular calidad.....	920" / " / "
	Grano de maíz, sorgo, cebada.....	520 g/animal/día
	+ Heno.....	130" / " / "
Ovejas en lactancia	Grano de avena.....	650 g/animal/día
	+ Heno.....	130" / " / "
	Heno buena calidad.....	1200 g/animal/día
	Grano de maíz, sorgo, cebada.....	520 g/animal/día
	+ Heno.....	350" / " / "
	Grano de avena.....	650 g/animal/día
		continúa....

continuación cuadro 6.

CATEGORIA	ALIMENTO	
	TIPO	CANTIDAD
	+ Heno.....	350 g/animal/día.
	0	
	Heno buena calidad.....	1600 g/animal/día.

1/ Las recomendaciones están dadas para animales adultos cuyo peso mínimo de sobre - vivencia es 36 kg.

Adaptado de Ext. Bull. N°41.72; Dep.Agr. and Fisheries, South Australia.

SUMINISTRO DE CONCENTRADO A VACUNOS Y OVINOS.

El suministro de concentrados ricos en almidón (granos de cereales), a vacunos y ovinos alimentados en grupo, en general no presenta problemas si se tienen algunas precauciones. De lo contrario pueden ocurrir trastornos con la eventual muerte del animal. El más importante es la acidosis que consiste en un descenso exagerado del pH ruminal (4-4.5, debido a la acumulación de ácido láctico en el rumen) con posterior pasaje de ácido láctico a la sangre. Los primeros síntomas que se observan son falta de apetito, indigestión, irritabilidad, disminución de la motilidad ruminal; a medida que progresa hay atonía ruminal, los ojos se observan hundidos, hay pérdida de elasticidad de la piel, incoordinación, colapso y coma. El trastorno se presenta cuando se efectúan cambios abruptos de alimentación con forraje a grano; el acostumbramiento gradual, como se muestra en el Cuadro 7, ayuda a evitarlo. En caso que se presente podrá tratarse con: 1) 12 a 20 millones de unidades de penicilina suministradas por vía oral; o 2) un antiácido (0.5 a 1.0 kg de hidróxido de magnesio o 0,5 kg de carbonato de calcio). En caso de que el concentrado contenga niveles elevados de urea puede ocurrir intoxicación por amonio, cuya evolución es muy rápida y termina con la muerte del animal.

Cuadro 7. Acostumbramiento a niveles elevados de concentrado para vacunos y ovinos.

ANIMALES	PERIODO (días)	CONCENTRADO
VACUNOS <u>1/</u>		kg/animal/día
	1 - 3	2
	4 - 12	3
	12 - 16	4
	16 en adelante:	5
OVINOS <u>2/</u>		g/animal/día
	1 y 2	60
	3 y 4	120
	5 y 6	180
	7 y 8	240
	9 y 10	300
	11 y 12	350
	13 y 15	700 (no se suplementa el 14)
	17 y 20	1000 (" " " el 18 y 19)
	23 y 26	1200 (" " " el 24 y 25)
	29 en adelante:	1400 dos veces/semana.

1/ Tomado del acostumbramiento de vacas a la alimentación a base de cebada aplastada que se llevó a cabo en la EEMAC.

2/ Adaptado de Ext.Bull. N°41.72; Dep. Agr. and Fisheries, South Australia.

El suministro de suplemento a animales en pastoreo (Situación B) puede llevarse a cabo 2 a 3 veces por semana en lugar de hacerlo diariamente. Esta práctica no afecta la performance animal y tiene algunas ventajas: reduce el costo de mano de obra de la operación, disminuye la competencia entre animales por el alimento, la utilización de la pastura en el potrero es más homogénea (los animales no se concentran diariamente en el lugar que reciben el suplemento), etc.

A partir del día 11-12 de acostumbramiento, tanto en vacunos como en ovinos, se puede comenzar a saltar un día en el suministro de concentrado para pasar, al día 20 aproximadamente, al régimen de dos-tres veces por semana. El cuadro 7 muestra las recomendaciones que hace el Departamento de Agricultura y Pesca de Australia del Sur para el acostumbramiento de ovinos a un régimen de alimentación de dos veces por semana con grano.

Cuando la cantidad de forraje disponible en los potreros es baja los animales se adaptan rápidamente a comer concentrado. Algunas prácticas que pueden acelerar el acostumbramiento son: 1) dejar a los animales en ayuno (12-18 horas) antes de ofrecerle el concentrado (que al inicio deberá ser siempre en cantidades muy restringi -

das); 2) agregar ingredientes muy palatables (por ejemplo melaza) al concentrado; 3) incluir, dentro del lote, animales acostumbrados a comer concentrado que actúen como señuelos.

Dentro de los rodeos y las majadas hay animales que compiten en forma muy agresiva con los otros por el alimento. Esto lleva a que algunos no coman, o coman muy poco, y que otros ingieran cantidades excesivas. Ambas situaciones hay que evitarlas. Para esto es necesario tener algunas precauciones:

1) Asegurar un espacio suficiente de comedero para cada animal de tal manera que todo el lote tenga acceso cómodamente al alimento en forma simultánea. En el cuadro 8 se presentan dimensiones que pueden ser tomadas como guía para los comederos.

Cuadro 8. Espacio de comedero necesario para distintas categorías de animales.

	OVINOS	TERNEROS/ SOBREAÑOS	VACAS
ESPACIO DE COMEDERO (cm)	8 - 10	25 - 30	50

2) Formar lotes homogéneos primero por categoría, peso y estado y luego terminar de ajustarlos por comportamiento retirando, si es necesario, los animales más agresivos y los más sumisos del grupo (los que pasarían a formar otros lotes).

3) Acostumbrar gradualmente a los animales al concentrado, como se indicó previamente. La ingestión de concentrado puede ser regulada mezclándolo con sal (10% de sal común en el concentrado restringe el consumo a, aproximadamente, 1% del peso del animal; 4-6% de sal común lo regula a, aproximadamente, 2% del peso). Cuando se utiliza sal común para regular el consumo es fundamental asegurar que los animales tengan acceso al agua para beber sin restricción. Si bien esta práctica es ampliamente recomendada su uso parece innecesario cuando se dispone de instalaciones (sobre todo tamaño de comederos) adecuadas, se acostumbra paulatinamente al ganado a consumir concentrado y se asegura que el consumo es homogéneo en todo el lote de animales.

Para el suministro de concentrado en forma eficiente es importante disponer de algunas instalaciones mínimas. Dentro del costo total de la operación las instalaciones representan un porcentaje muy pequeño, con la ventaja que pueden ser utilizadas para otros fines luego de terminada la suplementación.

Dentro de las consideraciones para alojar a los animales durante el período de alimentación a base de concentrado es importante tener en cuenta que tengan: 1) piso firme y seco, 2) abrigo, y 3) agua suficiente disponible permanentemente.

El gasto de energía para mantenimiento varía considerablemente con el piso y el abrigo pudiendo llegar a incrementarse hasta en un 25-30% en condiciones inadecuadas, como lo muestran los datos del cuadro 9; incremento que se traduce en el mismo porcentaje de aumento de gasto en alimento.

Cuadro 9. Aumento en el gasto de energía para mantenimiento bajo distintas condiciones ambientales.

CONDICIONES AMBIENTALES	INCREMENTO EN GASTO DE ENERGIA (% MANTENIMIENTO)
En corral, con sombra, sin lodo, sin frío.....	0
En corral a la intemperie, con piso firme y clima seco.....	5
Fuera de corrales, con protección del viento, con lodo.....	15 - 25
Fuera de corrales, sin protección del viento, con lodo.....	30

Adaptado de Church (1980; Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants.Vol.3. O.S.U. Book Stores, Inc).

Respecto al agua para beber se puede tomar como guía un consumo diario de 8 l/o-vino y 35-45 l/vacuno adulto. Es importante tener en cuenta que el consumo de agua va a variar con distintos factores: el contenido de materia seca del alimento, la temperatura ambiente, el contenido de sal del alimento, el estado fisiológico y la actividad del animal, etc.

ELECCION DEL ALIMENTO A SUMINISTRAR.

La elección del alimento depende de varios factores: de la disponibilidad de alimentos, del tiempo que pueda ser almacenado antes de utilizarlo, de las necesidades del animal a ser alimentado, del costo de la unidad de nutriente (especialmente de la unidad de energía), de las instalaciones que requiera para almacenarlo y suministrarlo, de los riesgos que tenga su utilización (para el animal y los operarios), etc. De los factores enumerados el costo de la unidad de nutriente sin duda es el más importante.

Para el cálculo del costo de la unidad de nutriente es necesario tener en cuenta:

- 1) los costos: a) del alimento en origen, b) del flete, c) de las instalaciones para almacenarlo y suministrarlo, y d) de alimentación;
- 2) el contenido de humedad (% de materia seca), la concentración de nutrientes (Energía Digestible, Proteína Cruda) en la materia seca, y las pérdidas que puedan ocurrir en el transporte, almacenaje y suministro.

A los efectos de ilustrar la variación del costo de la unidad de nutriente de distintos alimentos a precios de junio/1989 se llevaron a cabo los cálculos que se presentan en el cuadro 10. Los energéticos son los más baratos por Mcal de Energía Digestible y, dentro de éstos, el afrechillo de arroz es el más económico. Sin efectuar otras consideraciones y en base al precio en origen, es interesante destacar que la melaza cuesta un 13% más que el afrechillo de arroz por kg de alimento y un 38% más por Mcal de Energía Digestible.

Cuadro 10. INGREDIENTES DISPONIBLES Y PRECIOS AL MES DE ABRIL DE 1989

INGREDIENTE	Precio (N\$/kg)	Precio N\$/kgMS	Precio N\$/kgPC	Precio /Mcal N\$ ED	Materia Seca(%)	Ceniza (%)	Proteína Cruda(%)	Extracto Etereo(%)	Calcio (%)	Fósforo (%)	E.D.Bov. Mcal/kg
Arroz - paja	15.00	16.74	356.19	9.10	89.60	16.60	4.70	2.20	0.31	0.24	1.24
Soja - harina	165.00	187.00	417.82	52.33	88.24	5.90	44.76	1.43	----	----	3.57
Girasol - harina	80.00	87.84	250.97	28.47	91.07	6.08	35.00	1.99	----	----	3.09
Carne y hueso-harina 40/45	110.00	119.10	261.87	40.69	92.36	39.96	45.48	11.70	14.29	6.30	2.93
Carne y hueso-harina 45/40	120.00	129.65	249.08	44.30	92.56	33.71	52.05	11.77	12.63	5.73	2.93
Carne - harina 50/55	130.00	139.13	249.60	47.48	93.44	31.76	55.74	12.36	11.90	5.28	2.93
Sangre - harina	180.00	200.00	217.60	71.43	90.00	3.35	91.91	1.44	0.44	0.28	2.80
Pescado-harina Min. 55% PC	200.00	218.70	348.36	68.97	91.45	25.06	62.78	14.66	10.53	4.19	3.17
Arroz-afrech. (a. crudo)	53.00	59.77	374.51	16.60	88.67	9.09	15.96	17.47	0.08	1.65	3.60
Arroz-afrech. (a. parboil)	53.00	58.55	366.63	16.26	90.52	15.68	15.97	29.31	0.08	1.65	3.60
Arroz-puntina	64.00	74.42	1063.12	21.95	86.00	2.16	7.00	0.40	0.10	0.41	3.39
Trigo-afrechillo	57.00	65.42	344.31	21.66	87.13	7.18	19.00	4.90	0.28	1.48	3.02
Mafz-grano	90.00	103.45	1034.48	28.74	87.00	2.00	10.00	4.50	0.13	0.31	3.60
Mafz-gluten feed	55.00	61.11	355.30	16.74	90.00	7.54	17.20	4.56	0.23	1.02	3.65
Sorgo-grano	83.00	95.18	951.83	27.51	87.20	2.60	10.00	3.30	0.12	0.48	3.46
Melaza	60.00	75.85	985.11	22.21	79.10	12.20	7.70	0.30	0.17	0.08	3.41
Urea	134.00	157.65	56.30	---	85.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alfalfa-heno	190.00	211.82	1086.24	82.74	89.70	9.87	19.50	1.30	2.45	0.34	2.56

Alimentación del ganado en establecimientos que disponen de residuos agrícolas.

Luego de la cosecha de los cultivos agrícolas que se siembran en el país queda un volumen considerable de residuos que pueden ser utilizados como alimento para el ganado, sobre todo vacunos.

En base al área sembrada, al rendimiento en grano y a la relación grano:paja se ha estimado que quedan 1:406.000 toneladas/año de paja luego de la cosecha (cuadro 11). La contribución mayor la realizan los cultivos de verano cuyos residuos que - dan disponibles al inicio de invierno, con 841.000 toneladas correspondiendo, más del 50% a la paja de arroz. Este volumen de paja (si es adecuadamente utilizada) permitiría alimentar más de 2 millones de vacunos (aproximadamente la quinta parte del rodeo nacional) durante 4 meses al año sin tener que recurrir al pastoreo.

Cuadro 11. Paja "disponible" después de la cosecha de algunos cultivos importantes del país.*

CULTIVO	PAJA DISPONIBLE (ton)
Arroz	490.000
Maíz	252.000
Sorgo	57.000
Soja	42.000
.....
Cultivos de verano	841.000
.....
Trigo	435.000
Cebada	71.000
Avena	59.000
.....
Cultivos de invierno	565.000
.....
TOTAL	1.406.000

* Cantidades estimadas a partir del área sembrada, del rendimiento en grano y de la relación grano:paja de cada cultivo.

Con excepción de la chala de maíz que es utilizada como alimento para el ganado, sobre todo en establecimientos medianos y chicos del sur del país, la mayor parte de la paja queda en el campo, es parcialmente consumida bajo pastoreo y/o se incorpora al suelo como tal. En otros países es recogida y se utiliza con éxito como forraje para la alimentación de vacunos y ovinos. Recientemente, algunos productores han comenzado a aprovechar la paja de arroz con ese fin y su uso está aumentando como consecuencia de la sequía. En menor escala ha ocurrido algo similar con productores que sembraron soja.

En el cuadro 12 se presentan algunas características nutricionales importantes de la paja de arroz, de la chala de maíz y de las pajas de soja y de otros cereales (trigo, cebada, avena) y, para fines comparativos, de un heno de avena y otro de trébol blanco.

En términos generales, los residuos de cosecha poseen menos de la mitad de proteína que el heno de avena y un 70% de la energía que aportan los henos de avena y de trébol. La baja concentración de Energía Digerible (que resulta del alto contenido en fibra y, en el caso de la paja de arroz -además-, del alto contenido en sílice) y el bajo nivel de proteína determinan que su valor nutritivo sea bajo.

En el cuadro 13 se resumen las necesidades nutricionales de distintas categorías de vacunos. Comparando los requerimientos de los vacunos (cuadro 13) con los nutrientes que contiene la paja (cuadro 12) se observa claramente que aquellos no pueden ser cubiertos cuando el animal consume paja como único alimento. Bajo estas condiciones las necesidades de mantenimiento del animal no se satisfacen y éste pierde peso.

Los residuos de cosecha pueden ser suministrados: a) como único alimento, b) como complemento del forraje pastoreado, o c) suplementado con concentrados que corrijan las deficiencias de nutrientes que presentan. La decisión dependerá de cada situación en particular: a) de la categoría y estado de los animales, b) de la disponibilidad de paja, c) de la cantidad y calidad de las pasturas disponibles, d) de las posibilidades de acceso a concentrados, etc.

En el cuadro 14 se presenta la performance de ovejas alimentadas, a inicios de gestación, con paja de trigo suministrada a voluntad, bajo distintas situaciones de alimentación, frente a ovejas recibiendo heno de pradera. Luego del período de alimentación con paja y heno todas las ovejas pasaron a potreros con pasturas de buena calidad y adecuada disponibilidad. El experimento fue realizado en la Estanzuela y los resultados muestran que la paja puede sustituir otros alimentos, al menos parcialmente, en períodos de escasez de forraje sin que se vea afectado el comportamiento productivo de las ovejas.

A pesar de que existen distintas alternativas de uso de los residuos de cosecha, como se señaló, en este trabajo se hará énfasis en el efecto de la suplementación sobre su valor nutritivo. El suministro de un suplemento que corrija las deficiencias de proteína, de energía rápidamente disponible, de minerales y de vitaminas (en particular vitamina A), es requisito para mejorar el valor nutritivo de los forrajes de baja calidad como las pajas.

La suplementación correcta de las pajas de cereales y de otros cultivos permite mejorar su tasa de digestión, su consumo, la ingestión total de nutrientes y el comportamiento productivo de los animales.

Cuadro 12. Composición química y valor nutritivo de la chala de maíz, de las pajas de arroz, de soja, de otros cereales y de henos de avena y trébol blanco de buena calidad.*

	PAJA DE ARROZ	CHALA DE MAIZ	PAJA DE SOJA	PAJA OTROS CEREALES	HENOS DE AVENA	T.BLANCO
Materia Seca(%)	89.00	88.00	89.00	88 - 91	90.00	90.00
Ceniza (%)	17.00	5.80	6.00	6 - 8	9.80	7.10
Silice (%)	12 a 16	-----	-----	-----	-----	-----
Proteína cruda (%)	4.70	4.40	6.00	4 - 5	11.80	23.00
Fibra FDN (%)	78.00	73.00	70.00	73 - 80	68.00	50.00
Calcio (%)	0.25-0.50	0.46	1.00	0.35	0.62	1.58
Fósforo (%)	0.02-0.16	0.10	0.10	0.10	0.34	0.40
E.Digerible (Mcal/kg)	1.84	2.40	1.90	1.7 - 2.1	2.73	2.60

* Los datos que se presentan han sido resumidos de diferentes fuentes.

Cuadro 13. Necesidades de proteína, energía, calcio y fósforo de distintas categorías de vacunos alimentados a voluntad.

	Consumo esperado*	P.C. (%)	E.D. (Mcal/kg)	Ca. (%)	P (%)
Vaquillona de 150-250 kg a mantenimiento	1.80	8.50	2.50	0.18	0.18
Vaquillona de 1er. parto en gestación avanzada	2.00	8.80	2.37	0.23	0.23
Vaca adulta en gestación avanzada	2.00	8.80	2.37	0.18	0.18

P.C.: Proteína Cruda; E.D.: Energía Digerible; Ca: Calcio; P: Fósforo

* Los valores fueron tomados de las Tablas de Requerimientos del NRC (1976; Nat. Academy Sci., Washington D.C.).

El consumo está expresado en kilogramos de materia seca por 100 kg de peso del animal. Por ejemplo, si la vaquillona pesa 200 kg su consumo sería de 3.60 kg de materia seca por día (200 x 1.80/100) y si la vaca pesa 350 kg su consumo sería de 7.0 kg (350x2.00/100), lo cual correspondería a 4.0 (3.60/0.90) y 7.8 kg/día (7.00/0.90) de heno con 90% de MS, respectivamente.

Cuadro 14. Performance de ovejas alimentadas, a inicios de gestación, con heno de pradera o raciones conteniendo paja de trigo.*

	HENO DE PRADERA.	PAJA ENTERA + CONCENT.**	PAJA MOLIDA + CONCENT.**	PAJA MOLIDA + PASTOREO ^
Período de alimentación (días)	35	35	35	35
Peso inicial (kg)	42	43	44	44
Ganancia de peso (g/día)	26	-21	3	81
Consumo (g/día) de:				
Heno	611	---	---	---
Paja	---	323	539	400
Concentrado	---	223	223	---
Avena Pastoreada	---	---	---	s/d
.....
TOTAL	611	546	762	s/d
Peso al parto (kg)	51	50	52	53
Peso de los corderos al nacer (kg)	4.5	5.0	4.7	4.5

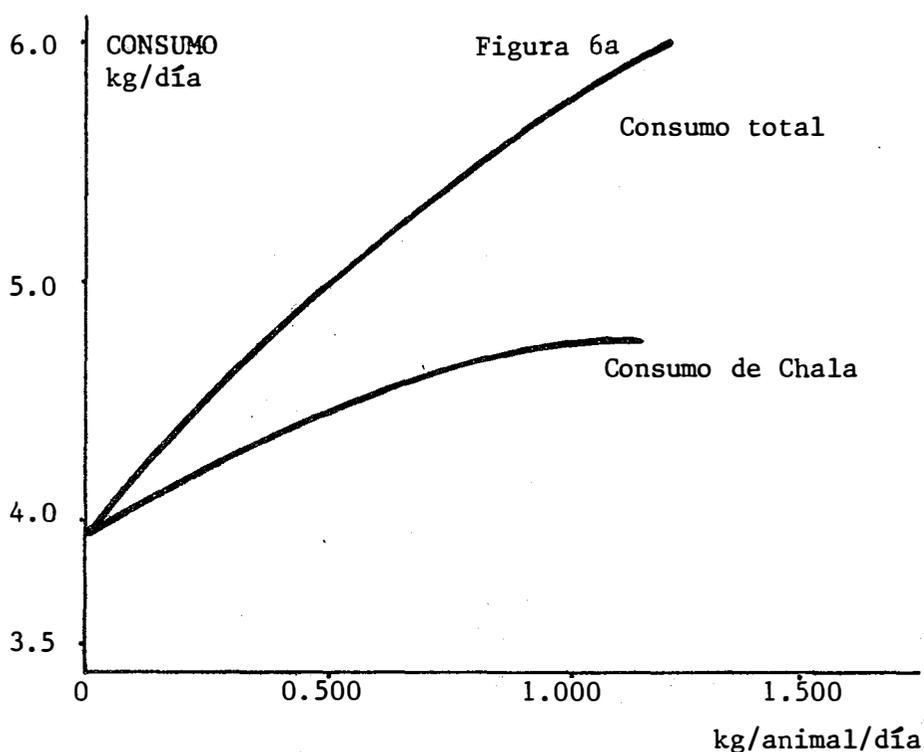
* Castro, Ganzabal y Orcasberro (1987: Hoja de Divulgación N°81. CIAAB-Estación Experimental La Estanzuela)

** Composición del concentrado: Sorgo molido=60%; harina de carne=35%; Urea molida =5%.

^ Corresponde al pastoreo de un verdeo de avena restringido a 2 horas/día. Sin determinar.

En la figura 6 se presentan los resultados obtenidos en un experimento en el que se suplementaron vaquillonas Holando con chala de maíz a voluntad, con distintos niveles de un concentrado proteico (PC = 40%; ED = 3.2 Mcal/kg). Los animales recibieron una mezcla de sales minerales a voluntad y fueron inyectados con vitamina A. El consumo de chala y total y la ganancia de peso aumentaron en forma curvilínea con la suplementación; los valores máximos (de ingestión de chala y de ganancia de peso) se alcanzaron cuando el suplemento constituyó, aproximadamente, el 20% de la ración total (1.2 kg/animal/día). Las curvas de respuesta que se obtuvieron permiten decidir cual debe ser el nivel "óptimo" de suplementación para cada situación. Si se acepta que el animal tolere pérdidas de peso de hasta 100 g/ día no sería necesario suplementar; si debe estar a mantenimiento habría que suministrarle 100 g de suplemento por día y si se pretende lograr la máxima eficiencia de utilización de la chala para ganancia de peso entonces habría que suministrar 1.2 kg del concentrado por animal por día.

El suministro de suplementos energéticos que contienen niveles bajos de PC produce efectos negativos sobre la digestión de la paja, el consumo y pueden exacerbar las pérdidas de peso. En el cuadro 15 se presentan los resultados obtenidos al suplementar Pasto Pangola, suministrado a voluntad a novillos, con distintos concentrados. Las características químicas de este forraje (4.7% de PC) lo hacen semejante a los residuos de cosecha. El pasto consumido como único alimento resulta en pérdidas de 46 g/día pero la suplementación con 1.5 kg de melaza/día aumenta las pérdidas a 150 g/día. La melaza es un concentrado alto en energía rápidamente utilizable y bajo en PC (6-7%) que al ser consumido con la paja afecta la digestión de la fibra. La adición de urea y de urea más harina de girasol (proteína verdadera) mejora el consumo de paja y permite alcanzar importantes ganancias de peso (330 y 551 g/día).



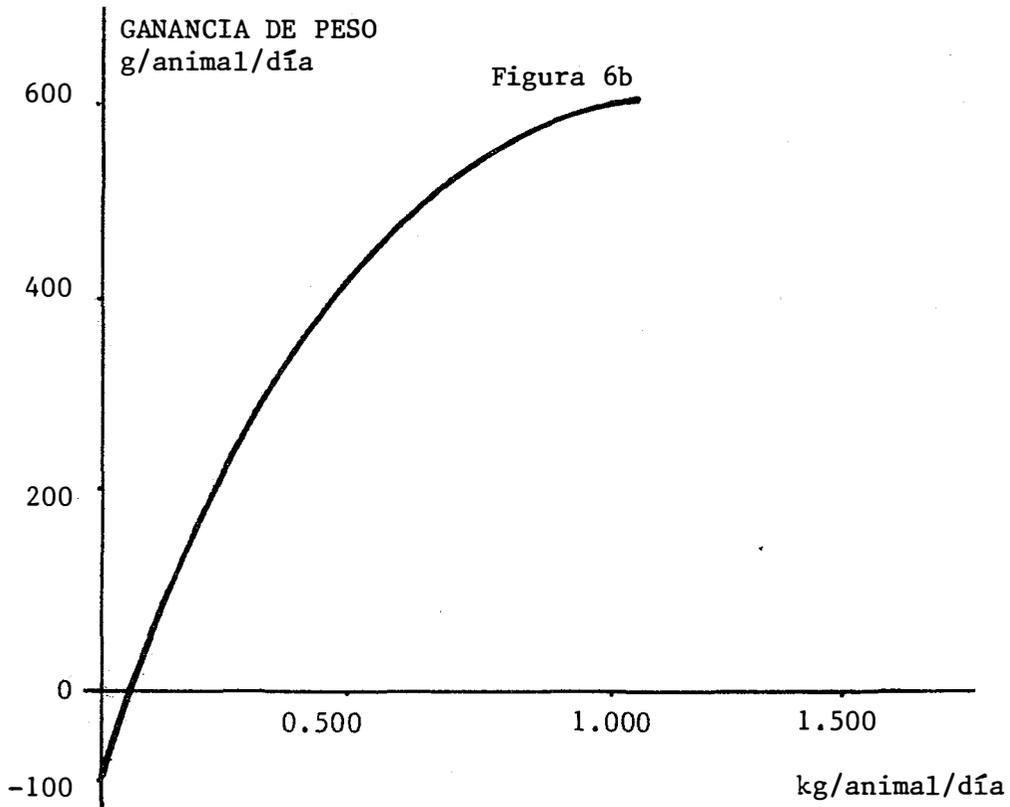


Figura 6. Efecto de la suplementación sobre el Consumo (Figura 6a) y la Ganancia de Peso (Figura 6b) de vaquillonas Holando alimentadas con chala de maíz a voluntad.

Composición del suplemento: PC: 40%; ED: 3.2 Mcal/kg.
 Orcasberro et al. (1982; Univ. Autónoma Chapingo, México)

Cuadro 15. Efecto de la suplementación sobre el consumo y la ganancia de peso de novillos alimentados con Pasto Pangola (4.7% de PC) a voluntad.

	PAJA SOLA	PAJA + MELAZA	PAJA + MELAZA/UREA	PAJA + MEL./UREA/H.GIR.
CONSUMO (kg/día)				
Pasto Pangola	4.50	3.00	4.60	4.75
Concentrado	0	1.50	1.50	1.50
Total	4.50	4.50	6.10	6.25
GANANCIA DE PESO (g/día)	-46	-150	+330	+551

Adaptado de Delgado et al. (1978; Rev. Cubana de C. Agr. 12:137-143).

La respuesta en consumo y ganancia de peso dependen de las características de la paja (composición química al momento de la cosecha, condiciones de conservación

antes de ser suministrada al animal, etc.), del suplemento y del animal alimentado. En el caso particular de la paja de soja es importante destacar que su calidad es sumamente variable ya que depende de las proporciones de vaina y hoja que tenga el residuo. No obstante, las ganancias de peso obtenidas con animales suplementados con pequeñas cantidades de concentrado, muestran que un residuo comunmente desechado puede transformarse en un alimento muy valioso, sobre todo en los déficit de forraje invernal en que los rodeos pierden peso.

La mezcla de melaza-urea en una relación de 92 kilogramos de melaza mezclados con 8 de urea, (la razón de 1.5 kg/animal/día) constituye un suplemento líquido comunmente recomendado. Este debe ser suministrado en tanques cubiertos por una rejilla o rolos que operen como lamaderos; es muy importante que la mezcla melaza-urea sea perfectamente homogénea y que los animales no tengan posibilidad de beber el líquido ya que LA INGESTION DE UREA EN CANTIDADES ELEVADAS ES SUMAMENTE TOXICA Y PROVOCA LA MUERTE DEL ANIMAL.

El picado, molido, peletizado (tratamientos físicos) y la aplicación de amoníaco, y de hidróxidos de sodio, de calcio, etc., (tratamientos químicos) son otras alternativas, complementarias a la suplementación, que permiten incrementar aún más el valor nutritivo de los residuos de cosecha. Su aplicación comunmente está limitada por la disponibilidad de maquinarias apropiadas, el riesgo para el operario que significa manejar sustancias cáusticas, el costo del tratamiento, etc.

RESUMEN.

Este trabajo ha sido preparado con el objeto de proponer algunas alternativas que ayuden a los técnicos en el asesoramiento a los productores sobre alimentación de vacunos y ovinos durante este período de crisis forrajera. Las propuestas deben ser tomadas como guía y adaptadas a cada situación particular.

Los ganados en las zonas más afectadas (Basalto, y Noreste y Este del país) se encuentran en mal estado nutricional y un elevado porcentaje tiene bajas probabilidades de sobrevivencia si son alimentados solo en base a pastoreo. El mayor problema a resolver será el de la alimentación durante el próximo invierno en que se puede esperar una escasa recuperación de la pastura y un aumento en la presión de pastoreo. El trabajo, aún cuando considera a los ovinos, hace énfasis en la alimentación de vacunos ya que han sido los más castigados. Asimismo hace énfasis en las necesidades de energía dado que es la limitante nutricional más importante.

La Estrategia a seguir dependerá de las condiciones del establecimiento, pudiéndose encontrar: A. Establecimientos que dependen exclusivamente de pasturas como fuente de forraje, y B) Establecimientos que disponen, además, de residuos de cosecha. Dentro del primer grupo se podrán encontrar predios (o potreros) con: a) muy baja disponibilidad de forraje (menor a 200 kg de materia seca (MS)/ha); b) baja disponibilidad de forraje (200-500 kg MS/ha); y c) disponibilidad media a alta (más de 500 kg). Cada situación admitiría soluciones distintas.

En establecimientos (o potreros) con muy baja disponibilidad de forraje se recomienda alimentar a los animales en "confinamiento", particularmente a los vacunos, ya que el gasto de energía debido al pastoreo probablemente supere la

energía consumida. El Cuadro que se presenta a continuación resume las necesidades de Energía Digerible (ED) para "sobrevivencia" de vacunos en "confinamiento" e incluye, también, la ración (80% de grano + 20% de forraje) que habría que suministrar:

Categoría:	Energía Digerible (Mcal/día)	Ración (kg/animal/día)
Terneros	7.2	2.7
Sobreaños	7.9	3.0
Vacas falladas	11.8	4.5
Vacas preñadas:		
inicio gestación	14.0	5.2
gestación avanzada	17.0	6.3
Vacas en lactancia	19.0	7.5

En la situación de baja disponibilidad, el forraje consumido en pastoreo probablemente no permita "asegurar la sobrevivencia" de los vacunos por lo cual sería necesario recurrir al suministro de suplementos. Como una primera aproximación se sugiere suministrar entre el 25 y el 50% de las necesidades estimadas para "confinamiento".

La cantidad de alimento que se suministre deberá ajustarse de acuerdo a la evolución de los animales dado que hay múltiples factores (tales como: a) tamaño y estado de los animales al comenzar la alimentación en "confinamiento" o la suplementación en pastoreo; b) valor nutritivo de los alimentos que se utilicen; c) clima; d) cantidad y calidad del forraje disponible; etc.) que influyen sobre su performance. Para ajustar el suministro de alimento se recomienda tomar como base la evolución de la Condición Corporal, estimada por Apreciación Visual de acuerdo a la Escala de 8 puntos (en la que 1 caracteriza al animal emaciado y 8 al extremo opuesto), evitando que bajen de Condición 3.

Cuando se van a suministrar niveles elevados de concentrado ricos en almidón (granos de cereales) es necesario acostumar paulatinamente a los animales utilizando comederos de tamaño adecuado para evitar que los más agresivos desplacen a los más sumisos. Esto llevaría a que los últimos no tengan acceso al alimento y que los primeros coman en exceso pudiendo presentarse problemas de acidosis con la eventual muerte de animales. En el trabajo se presentan los resultados de dos experiencias de alimentación de vacas a base de grano, que se llevan a cabo en la Estación Experimental "M.A. Cassinoni" (Paysandú, Fac. de Agronomía) y en la Unidad Experimental Demostrativa de Producción "Molles del Queguay" (Paysandú, EEN-CIAAB). Asimismo se suministran pautas para: 1) alimentar ovinos; 2) utilizar residuos de cosecha; y 3) llevar a cabo una selección racional de los alimentos a utilizar.

Edición de 250 ejemplares
terminada de imprimir el
16 de Noviembre de 1989 ,
en el Dpto de Apoyo Peda-
gógico de la Facultad de
Agronomía. Garzón 780.
Montevideo - URUGUAY.

Dep. Legal 243. 954