

CAPÍTULO XXI

MANEJO ALIMENTICIO DE UN REBAÑO DE GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO. VACAS EN PRODUCCIÓN

- I IMPORTANCIA DEL PROGRAMA ALIMENTACIÓN
DENTRO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN
- II ASPECTOS NUTRICIONALES. PRINCIPIOS,
FACTORES Y CRITERIOS
- III CLASIFICACIÓN DEL REBAÑO
- IV VACAS EN LACTANCIA
- V LITERATURA CITADA

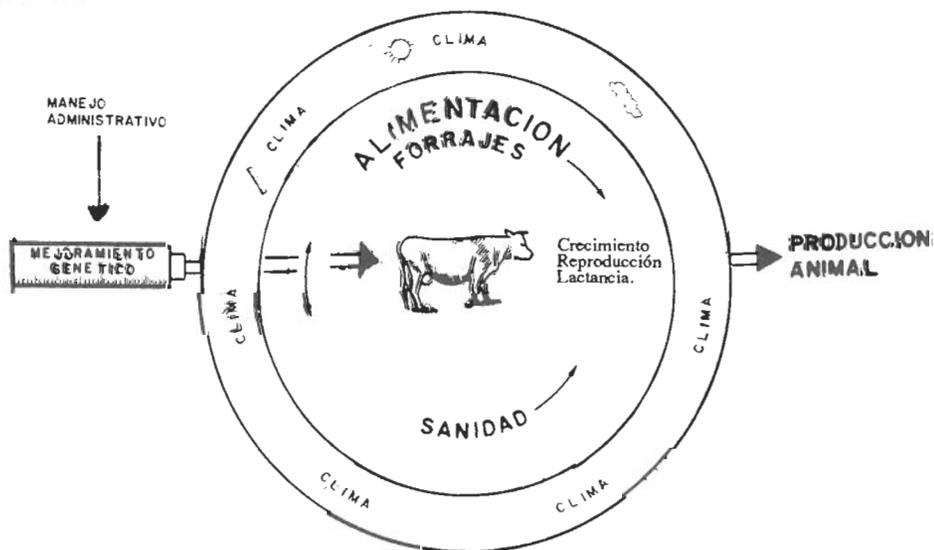
Max Ventura

I IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE ALIMENTACION DENTRO DEL SISTEMA DE PRODUCCION.

No hay duda que el programa de alimentacion es determinante, tanto sobre los resultados biológicos como sobre los económicos, en un sistema de produccion. Es normal que los costos ocasionados por este programa superen el 50% de los costos totales de operacion. Biológicamente es considerado como el factor ambiental que mas incide sobre las variaciones observadas en el comportamiento animal. Dentro del sistema, tiene como objetivo fundamental lograr la expresion genética del animal al menor costo posible. Sin embargo, solamente podrá lograrlo si las condiciones ambientales no-nutricionales, sanitarias y las mismas nutricionales son apropiadas. Por lo tanto, es sumamente importante estar consciente de la interrelacion estrecha causa- efecto que existe entre los diferentes elementos que componen el sistema. Muy acertado es el comentario del Dr. Preston (10) al decir lo siguiente: "El desafío para el nutricionista encargado del desarrollo de sistemas alimenticios para ganado de doble propósito, no esta en como maximizar los niveles de produccion, sino mas bien, en pretender optimizar el sistema en general, tomando en cuenta tanto la tasa reproductiva de la vaca, como llevar al ternero al peso de sacrificio deseado y la produccion láctea, siempre sobre la base de un sistema estrechamente adaptado a los recursos disponibles".

Por lo dicho anteriormente, queda claro que los especialistas debemos ante todo establecer como estrategia obligada la definicion de la naturaleza participativa del sistema de alimentacion dentro del sistema global de produccion. Para esto debemos preguntarnos si queremos y estamos realmente preparados para tener un sistema de alimentacion dependiente, o preferimos un sistema de alimentacion con un mínimo de dependencia externa? El primer caso se justificaria cuando hay posibilidad de proyectar biológica y económicamente la explotacion a mediano y largo plazo, con garantia de acertar con el mínimo error. Esto no ha sido posible, sin subsidio, ni en Venezuela ni en muchos otros países en desarrollo, que tienen dependencia foránea para la obtencion de muchos insumos agropecuarios, requeridos cuando se trabaja con un recurso animal exigente, tal como sucedió con el ganado lechero importado por Venezuela en gran escala en la década de 1980. Es así que, mi primera recomendacion como nutricionista es, definir genéticamente al animal deseado en funcion de los recursos propios de nuestras zonas agroecológicas, para permitir, de esta manera, tanto

el logro del objetivo fundamental del programa de alimentación como una mayor solidez del sistema. En la figura 1 se ilustra la interrelación del factor genético, alimenticio, sanitario, y el ambiental no-nutricional y su efecto sobre los índices biológicos propios del sistema de producción. Sin embargo, la definición genética en referencia no debe ser solo en términos de la composición racial, sino con énfasis en los índices productivos, como criterios de selección, posibles a lograr bajo un sistema sólido que perdure con el tiempo y no bajo un sistema frágil que pueda desintegrarse fácilmente con los cambios en las políticas económicas del país. Los valores de los índices productivos a pretender deberían ser esos obtenidos bajo un manejo adecuado de nuestros recursos forrajeros y el uso de subproductos alimenticios de poca o sin competencia con la alimentación de especies ruminantes.



INTERRELACION DE FACTORES TECNICOS EN UN SISTEMA DE PRODUCCION DE BOVINOS

Figura 1

II ASPECTOS NUTRICIONALES. PRINCIPIOS, FACTORES Y CRITERIOS.

Para la elaboración del programa de alimentación es indispensable establecer unas bases mínimas de naturaleza biológicas y económicas. Recordemos que dentro del programa deben incluirse las actividades

requeridas, tanto para el logro de los objetivos como de las metas fijadas. La descripción de dichas actividades solo podrá ser realizada si se tiene el conocimiento suficiente en los siguientes aspectos:

- 1 Fisiología del animal.
- 2 Efecto de los factores ambientales no-nutricionales sobre el comportamiento animal.
- 3 Características nutricionales de los diferentes recursos alimenticios, y
- 4 Evaluación económica de las diferentes alternativas alimenticias.

El conocimiento del aspecto fisiológico permite no solo saber **que** nutrientes se requieren sino también **cuanto**. Pero lo mas importante es saber **como** suministrárselos. Nuestra responsabilidad es llenar los requerimientos nutricionales del animal mediante la optimización de la digestión (fermentación) ruminal, minimizando de esta manera los suplementos para uso postruminal.

Los requerimientos nutricionales dependen tanto de la **naturaleza** de los procesos fisiológicos ocurrentes en el organismo animal (mantenimiento, crecimiento, engorde, reproducción y lactancia) como de la **intensidad** de su ocurrencia. La tasa de crecimiento, la producción de leche, etc. tendrán una intensidad cautiva definida por el potencial genético del animal; al responsable del programa de alimentación le corresponde manejar los recursos alimenticios para obtener la manifestación de ese potencial.

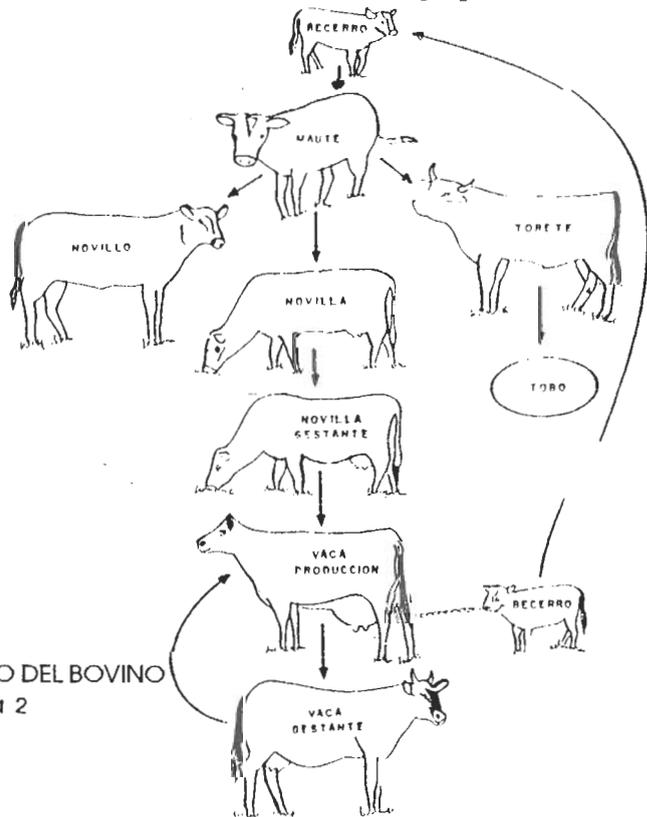
Los factores ambientales no-nutricionales, principalmente la humedad y la temperatura, pueden, por un lado, reducir el consumo de alimento, y por otro, aumentar los requerimientos de algunos nutrientes. Por ejemplo, las vacas lactantes, con alto mestizaje de raza europea(Holstein y Pardo Suizo) tienen mayores exigencias de algunos minerales (sodio, potasio y magnesio) en condiciones de alta temperatura.(1)

Los cambios fisiológicos que ocurren en el bovino durante la primera etapa de su vida, causan diferencias en capacidad de utilización de diferentes recursos alimenticios, y por lo tanto el plan alimenticio debe conjugar los alimentos en la secuencia y proporción correcta para poder llenar los requerimientos de una manera mas efectiva.

Todas estas variantes, de tipo fisiológico, observadas en el animal, aunadas a la necesidad de otras disciplinas de controlar su programa (Sanidad, Reproducción, Forrajes, etc.), justifican claramente la importancia de clasificar el rebaño, de tal manera de poder cumplir con el objetivo fundamental del programa de alimentación.

III CLASIFICACION DEL REBAÑO.

La clasificación del rebaño es una practica obligada si pretendemos obtener resultados satisfactorios en el programa de alimentacion. En la figura 2 se aprécian 9 posibles clases de animales que difieren considerablemente o ligeramente unas de otras. Sin embargo, por razones económicas es recomendable reducir al mínimo el numero de grupos de animales, manejándose por separado al menos los que exigen diferente manejo alimenticio y reproductivo, tales como los becerros, vacas lactantes, vacas secas gestantes y novillas gestantes, vacas próximas al parto y el grupo de mautas y novillas en servicio. Si el manejo reproductivo incluye monta natural, entonces este ultimo grupo variaría, agrupándose las novillas en servicio con las vacas secas y novillas gestantes. Todos y cada uno de los grupos debe tener la misma importancia, de tal manera que se eviten descuidos en algunos grupos que, sin duda alguna, repercutirían negativamente sobre el comportamiento del rebaño en general. Sin embargo, hay 2 grupos que exigen mayor atención como consecuencia de la variabilidad tan grande existente dentro del mismo grupo(vacas lactantes y becerros).



CICLO BIOLOGICO DEL BOVINO
Figura 2

En el caso de las vacas lactantes, dentro de un rebaño, no es sorprendente encontrar una variación en los requerimientos de algunos nutrientes superior al 100%. En el caso de los becerros, la variación ocurre considerablemente como consecuencia de las diferencias en capacidad de utilización de algunos alimentos y en la velocidad de consumo de los suplementos usados en forma restringida. Los aspectos nutricionales relacionados con la alimentación de los becerros es discutido en otro capítulo. El resto de éste trabajo, por lo tanto, estará dedicado a las vacas lactantes.

IV VACAS EN LACTANCIA.

Requerimientos Nutricionales.

El plan alimenticio a ejecutarse para llenar los requerimientos nutricionales de este grupo de animales tiene que ser muy dinámico puesto que debe estar basado en la consideración de varios factores en forma simultánea. Todos los procesos biológicos pueden ocurrir en uno u otro animal, por lo que, no es extraño hablar de un animal con requerimientos para mantenimiento, crecimiento, lactancia y algún proceso reproductivo. La ocurrencia de esta combinación de eventos puede presentar un cuadro complejo cuando no disponemos de las alternativas alimenticias baratas para manejar al animal adecuadamente.

Conocer los requerimientos nutricionales de nuestros animales no es fácil, por la sencilla razón de no tener un animal definido genéticamente. Esto magnifica la variación que normalmente existe dentro de este grupo. Sin embargo, los factores básicos que afectan los requerimientos de una vaca lactante son conocidos y se resumen en los siguientes:

- 1 Peso del animal.
- 2 Nivel de producción (kg de leche/animal/día).
- 3 Porcentaje de grasa en la leche.

Es muy importante hacer ajustes por la condición corporal del animal, por la actividad física ocasionada por el pastoreo y por el número de partos (crecimiento). En la tabla 1 se presentan los requerimientos de la vaca lactante, según la NRC (Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos, 1978), basados en los 3 factores básicos antes mencionados. Bajo los sistemas de alimentación comúnmente utilizados en nuestras

condiciones, los requerimientos deben ser satisfechos principalmente por el forraje obtenido en pastoreo. Por lo tanto, la ingestión de nutrientes estará en función del consumo y de la composición nutritiva del forraje consumido. Para un forraje determinado el consumo estará dado en gran parte por el peso del animal. Un consumo de materia seca de forraje equivalente al 3% del peso vivo del animal es considerado satisfactorio, indicando muy buena calidad del forraje. Sin embargo, en la época seca es común encontrar valores inferiores al 2% del peso vivo del animal. Debido a que la calidad de los forrajes fluctúa mucho, por efecto de varios factores, es necesario un conocimiento mínimo para poder estimar la ingestión de nutrientes y así poder decidir si es necesario suplementar.

TABLA 1, REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DIARIO DE VACAS LACTANTES

PESO CORPORAL (Kg)	EM (Mcal)	ED (Mcal)	NDT (Kg)	Proteína Total (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 UI)
Mantenimiento de vacas adultas ^a							
350	10.76	12.54	2.85	341	14	11	27
400	11.90	13.86	3.15	373	15	13	30
450	12.99	15.14	3.44	403	17	14	34
500	14.06	16.39	3.72	432	18	15	38
550	15.11	17.60	4.00	461	20	16	42
600	16.12	18.79	4.27	489	21	17	46
Requerimientos por Kg de leche con diferentes % de grasa							
% GRASA							
2.5	0.99	1.15	0.260	72	2.4	1.65	-
3.0	1.07	1.24	0.282	77	2.5	1.70	-
3.5	1.16	1.34	0.304	82	2.6	1.75	-
4.0	1.24	1.44	0.326	87	2.7	1.80	-
4.5	1.31	1.52	0.344	92	2.8	1.85	-
5.0	1.39	1.61	0.365	98	2.9	1.90	-
5.5	1.48	1.71	0.387	103	3.0	2.00	-
6.0	1.56	1.81	0.410	108	3.1	2.05	-

a Se recomienda aumentar en un 20 y 10% durante la primera y segunda lactancia, respectivamente, para permitir el crecimiento de animales jóvenes. Además; es necesario incluir un 10 a 20% adicional por actividad realizada para pastorear. Tomada de NRC, 1978 Nutrient Requirements of Dairy Cattle. NAS. Washington. D.C.

Plan Alimenticio.

La base fundamental del plan debe ser el buen manejo del recurso forrajero, de tal manera de reducir los costos y garantizar la estabilidad del sistema a lo largo del tiempo. El uso de otros insumos alimenticios (suplementos) dependerá del balance existente entre el potencial animal y el potencial vegetal.

Potencial de producción de los forrajes tropicales.

En condiciones de bosque seco tropical, las características nutritivas determinantes del potencial de producción de un forraje están afectadas considerablemente por la distribución de las lluvias. En la época de lluvias es el sistema de utilización de los pastizales (presión de pastoreo y período de descanso), la fertilidad del suelo y la especie lo que más incide sobre el potencial de producción del forraje. Durante la época seca se presenta una reducción tanto de la calidad como de la cantidad del forraje disponible, por lo tanto, el productor debe contar con una o más de las siguientes alternativas: forraje conservado (heno y/o ensilaje), riego y/o suplementos.

La producción de leche y carne por animal por día, reportada bajo sistemas de producción mejorados, en condiciones tropicales (época de lluvias), ha oscilado frecuentemente entre 8 a 12 kg y entre 500 a 700 g, respectivamente. En la época seca, en la mayoría de los casos, el animal lactante no es capaz de producir, sino a expensas de sus reservas corporales y por lo tanto las pérdidas de peso y disminución en fertilidad son comunes. En la tabla 2 puede observarse que, en casi todos los casos, las producciones de leche a base de forraje, están por encima de los 8 kg, usando animales con diferente composición genética. La incorporación de una leguminosa en el sistema de alimentación ha superado los niveles de los 12 kg/animal/día, alcanzando alrededor de los 16 kg (Tabla 3).

TABLA 2, PRODUCCIONES DE LECHE CON PÁSTO ÚNICAMENTE

PROD. LECHE KG	TIPO DE GANADO	PAIS
9.45	F1 (HxB)	Cuba
5.80	F1 (Cr x PS)	Venezuela
8.10	F1 (H x B)	Cuba
9.20	F1 (H x B)	Cuba
8.90	F1 (H x B)	Cuba
11.40	H	Puerto Rico
11.80	H y PS	Puerto Rico
7.15 a 9.12	Mosaico perijanero	Venezuela

Adaptado de Quiñones, M. 1.977. CIDA, INRA La Habana, Cuba.

TABLA 3, EFECTOS DE DIFERENTES FRECUENCIAS DE PASTOREO DE LEGUMINOSAS SOBRE LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE EN VACAS MESTIZAS

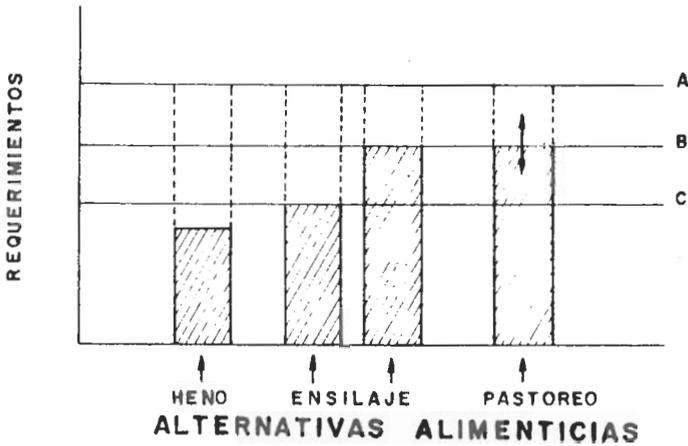
PASTOREO DE PANGOLA + 2 HORAS DE PASTOREO
DE GLICINE

VARIABLE	DIARIO	ALTERNO	CADA 2 DIAS	PANGOLA ÚNICAMENTE
PRODUCCION DE LECHE	16.10	16.50	15.90	12.42
GRASA %	3.05	3.08	3.23	3.16
DENSIDAD	1.03	1.03	1.03	1.03
SOLIDOS TOTALES	11.70	11.66	11.59	11.66

Senra, 1988; (Pereiro, 1985)

Uso de suplementos.

Para que el suplemento realmente se justifique es necesario que exista un déficit de uno o mas nutrientes en la ración suministrada al animal. Un suplemento es sencillamente un alimento utilizado para corregir la deficiencia de uno o mas nutrientes del alimento básico, por lo que es lógico que el uso apropiado de la suplementación debe siempre dar una respuesta positiva en el comportamiento del animal. En la figura 3 se presentan 3 posibles alternativas alimenticias para 3 animales con diferentes



COMPARACION DE DIFERENTES ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS EN ANIMALES CON DIFERENTES REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES
 Figura 3

requerimientos (A, B, C). El caso "A" representa a un animal con un potencial de producción superior al potencial de producción de todas las alternativas alimenticias ilustradas, por lo que la suplementación es justificada, tanto para evitar efectos negativos sobre la producción, como sobre la reproducción. En el caso "B", observamos que el suministro de un buen ensilaje o un forraje utilizado bajo pastoreo, puede perfectamente llenar los requerimientos; pero, si utilizamos un ensilaje o un heno de baja calidad, la suplementación debe ser considerada nuevamente. El último caso ("C") demanda una suplementación ligera solo cuando el forraje es de baja calidad. La variación ilustrada tanto en los requerimientos del animal como en el valor nutricional de las diferentes alternativas alimenticias, exigen ajustes constantes en el plan alimenticio. Al mismo tiempo podemos decir que la respuesta a la suplementación estará en función de la diferencia entre estas 2 variables y la calidad del suplemento usado. No hay duda, entonces, que son estos factores los que explican la gran variabilidad en respuesta a la suplementación. En la Tabla 4 se presentan algunos resultados obtenidos al suplementar animales después del pico de lactancia. La respuesta promedio es sumamente baja (0.34 Kg de leche/kg de alimento concentrado), dando la impresión que solo bajo condiciones excepcionales puede justificarse económicamente el

TABLA 4

RESPUESTA A LA SUPLEMENTACION CON CONCENTRADOS, EN VACAS
ALIMENTADAS CON PASTOS TROPICALES.

PAIS	NIVEL DE SUPLE- MENTACION (KG/- DIA)	PERIODO DE LACTANCIA (SEMANAS)	PROD. LECHE SIN SUPLEMEN- TACION (KG/- DIA)	REFUESTA KG LECHE/KG CONCENTRADO
AUSTRALIA	3.8	17-30	8.8	0.48
	2.7	17-30	8.8	0.41
	1.1	17-30	8.8	0.64
BRASIL	3.8	11-23	10.0	0.42
	1.9	11-23	10.0	0.37
	4.1	10-22	10.8	0.35
	2.2	10-22	10.8	0.34
CUBA	3.6	10.30	9.5	0.21
	2.7	10.30	9.5	0.28
	11.8	10.30	9.5	0.31
VENEZUELA	5.9	14.28	7.6	0.40
	3.7	14.28	7.6	0.40
	3.1	14.28	7.6	0.66
PROMEDIO VARIOS ESTUDIOS				0.34 +/- 0.17

Combellas, *et al.* (1979)

usó del suplemento. Es posible que esto se deba básicamente a la pequeña diferencia que pudo haber existido entre la capacidad de producción de la vaca en esa fase de lactancia y la del forraje consumido. Según varios investigadores (12), la suplementación a mitad de la lactancia no produce resultados claros, debido a que en esta fase el animal se encuentra recuperando las reservas perdidas al inicio; éste proceso de recuperación se torna prioritario sobre el de síntesis de leche a medida que avanza la lactancia. Los resultados presentados en la Tabla 5 contrastan los anteriores, observándose una respuesta promedio muy superior (1.54 kg de leche/kg de alimento concentrado). Aquí se evidencian fácilmente 2 cosas: 1.) que el animal suplementado es de mayor potencial que el alimento base suministrado, demostrado al incrementarse de 1216 a 3340 kg de leche por lactancia, y 2.) que la respuesta disminuye a medida que se estrecha la diferencia entre el potencial del animal y la capacidad de producción del alimento ingerido. En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos cuando se evaluó una suplementación energética y/o protéica sobre la producción y cambios de peso en vacas Mosaico Perijanero, en el Zulia, pastoreando Guinea. Es claro

TABLA 5. EFECTOS DEL NIVEL DE CONCENTRADOS SOBRE LA PRODUCCION (305 DIAS) DE VACAS HOLSTEIN.

CONCENTRADO

PRODUCCION

KG/DIA	TOTAL 305 DIAS	305 DIAS	KG/DIA	KG LECHE/ KG CONCENTRADO
0	0	1216	4.0	-
0.45	138	1493	4.9	2.0
0.9	277	1761	5.8	2.0
1.4	415	2012	6.6	1.6
1.8	554	2249	7.7	2.0
2.3	692	2470	8.1	1.4
2.7	831	2676	8.8	1.8
3.2	970	2866	9.4	1.2
3.6	1108	3040	10.0	1.5
4.1	1246	3200	10.5	1.0
4.5	1385	3340	11.0	1.25

Reaves, 1976.

TABLA 6. EFECTO DE UNA SUPLEMENTACION ENERGETICA Y/O PROTEICA SOBRE LA PRODUCCION DE VACAS MESTIZAS-CEBU PASTOREANDO GUINEA.

KG/LECHE/DIA

PESO DE ANIMALES, KG

TRATAMIENTO (*)	PASTOREO SOLO	PASTOREO + SUPLEMENTO	INICIAL	FINAL	DIFFERENCIA
1	8.430	8.730	458.4	457.8	-0.6
2	7.960	7.940	440.4	439.4	-1.0
3	9.59	9.585	446.0	447.6	1.6
4	8.115	8.355	516.0	513.4	-2.6
5	7.935	7.965	479.0	482.2	3.2
6	8.710	8.175	470.8	458.4	-12.4

(*) Tratamiento: 1 = sin suplemento; 2=1.0 Kg de melaza; 3=2.0 Kg de melaza; 4=500 g de H. de soya; 5=500 g de H. de soya + 1.0 Kg de melaza, y 6=500 g H de soya + 2.0 Kg de melaza.

VENTURA, 1980.

que la suplementación no se justificaba con este tipo de ganado, puesto que ni la producción ni el peso corporal fueron alterados.

De hecho, entonces, podemos decir que si el potencial vegetal es igual o superior que el potencial animal, en términos nutritivos, no hace falta suplementar. Tenemos numerosas evidencias que nos indican que las gramíneas tropicales bien manejadas, pueden perfectamente proveer los requerimientos de un animal para una producción de 8-10 kg de leche, pero no necesariamente para mantener una producción promedio de esa magnitud. Veamos porqué. Si se observa la curva normal de lactancia, es claro que la producción es mayor en las primeras fases que al final. La literatura reporta que alrededor de un 50% de la producción total se obtiene durante el primer tercio de la lactancia. En nuestras condiciones podemos considerar lactancias de 270 a 300 días. La Hacienda La Esperanza, de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, reporta lactancias de 296-297 días en un rebaño mestizo europeo (11). Si se trabaja con las posibilidades mencionadas, generamos la siguiente información:

Producción promedio (kg)	Duración lactancia (días)	Producción en lactancia, kg		
		Total	primer tercio - promedio total	promedio diario
8	270	2160	1080	12
	300	2400	1200	12
10	270	2700	1350	15
	300	3000	1500	15

El promedio de producción mostrado en la última columna y el hecho de tener el pico de producción durante el primer tercio de la lactancia, nos indica que nuestro plan de alimentación para animales con potencial promedio de 8 o 10 kg de leche por día, debe contemplar estrategias alimenticias que permitan llenar los requerimientos para producciones mayores de 12 y 15 kg de leche, respectivamente. Bajo estas circunstancias es probable que se tenga que suplementar con alimento concentrado durante los primeros 90 a 100 días, a menos que: a) el animal llegue al parto con muy buenas reservas corporales, y/o b) se maneje adecuadamente una leguminosa.

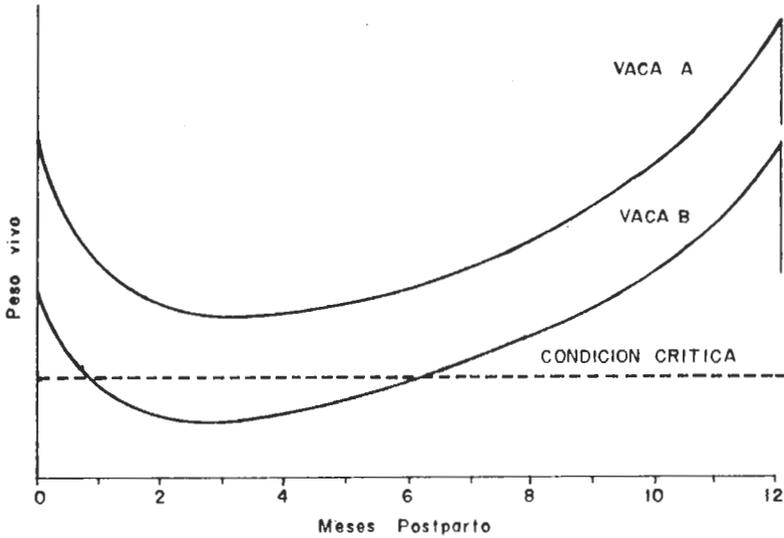
forrajera dentro del sistema (tabla 3). Se estima que por cada kg de leche que se deje de producir en el pico de la lactancia se perderán alrededor de 150 kg de leche durante la lactancia completa (12).

Muchos trabajos han coincidido y reportado que es permisible que una vaca recién parida y en buenas condiciones físicas, pierda de un 10 a 15% de su peso en la primera fase de lactancia, sin afectar su comportamiento reproductivo (4). Es decir, que un animal de 450 kg, en condiciones corporales buenas al parir, puede perder de 45 a 67.5 kg de peso durante los primeros 90 a 100 días posparto. Esta pérdida de peso implica movilización de nutrientes de su reserva corporal para cumplir funciones biológicas, que en nuestro caso es "síntesis de leche". Ahora bien, usando información de la NRC de 1978 (7), se puede calcular que por cada kg de peso perdido el animal puede producir unos 3.5 kg de leche por concepto de proteína disponible y unos 6 kg por concepto de energía. Estos nos lleva a estimar que las reservas de un animal en buenas condiciones físicas nos puedan permitir producir entre 150 a 300 kg de leche adicionales durante los primeros 90 a 100 días de lactancia; sin embargo, como la energía proveniente de la grasa corporal garantiza mayor producción que la proteína, es recomendable hacer un ajuste en la ingestión de proteína para aprovechar al máximo esa reservas corporales. En el caso planteado en esta discusión, el ajuste está en el orden de 250 a 300 g de proteína total por animal por día.

También es necesario destacar la importancia de la alimentación preparto para evitar consecuencias negativas en el comportamiento reproductivo. Si la condición física del animal no es buena al momento del parto y el plan alimenticio posparto no está diseñado para evitar pérdidas considerables de peso, el animal puede llegar a alcanzar una condición crítica tal, que el animal empieza a sacrificar ciertas funciones biológicas. En la figura 4 se observa el caso de 2 animales que pierden peso en forma similar, sin embargo, el animal "B" llega a ésa condición crítica donde el organismo se ve obligado a sacrificar el ciclo ovárico en primera instancia (anestro nutricional), tal como se ilustra en el caso "b" de la figura 5.

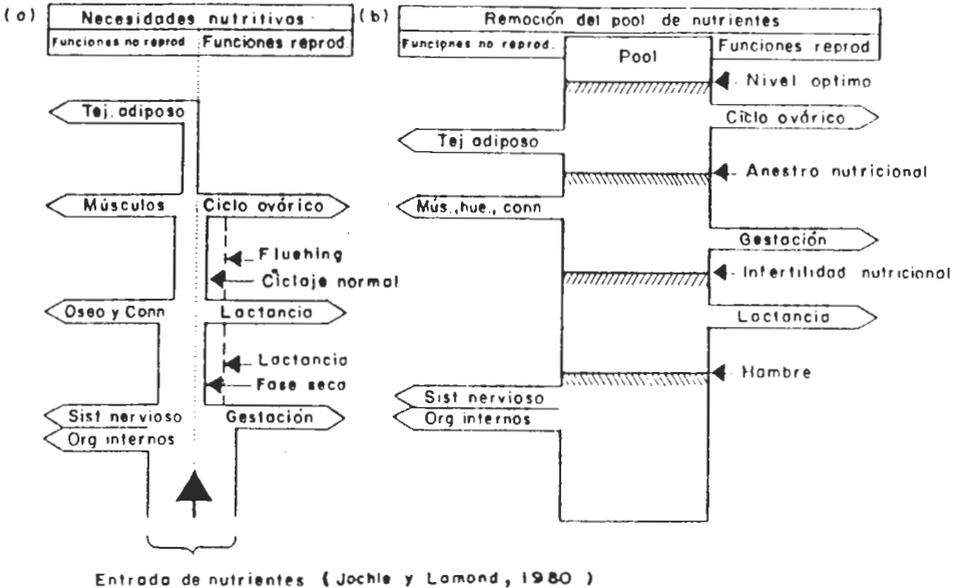
Elaboración de un Plan de Suplementación.

Los diversos pasos recomendados a seguir, son producto de la experiencia obtenida manejando el programa de alimentación de La Hacienda La Esperanza, de La Facultad de Agronomía, LUZ, en una zona de bosque seco tropical y con un rebaño lechero mestizo europeo, durante



Patrón de cambio de peso durante el ciclo reproductivo en la vaca y su posible relación con la Infertilidad Inducida por el estado nutricional postparto (Haresing, 1983)

Figura 4



Secuencia de a) Satisfacción de las necesidades nutritivas, y b) Remoción del Pool de nutrientes, de acuerdo a las prioridades dadas a las funciones fisiológicas y reproductivas)

Figura 5

17 años.

El **primer paso** consiste en realizar un diagnóstico rápido de todos y cada uno de los animales durante el pesaje de leche, que permita recabar la siguiente información:

- 1 Producción (kg de leche/día).
- 2 Condición corporal (buena, regular o mala).
- 3 Fase de lactancia (menos de 45 días y mas de 45 días posparto), y
- 4 Numero de partos, (mas de un parto y vacas de un parto)

El **segundo paso** consiste en determinar o estimar el potencial de producción del sistema de utilización de forrajes establecido o en uso en la Finca. Hemos discutido anteriormente información que nos permite esperar producciones de 8 a 10 kg/día. Usted mismo debe decidir si el manejo de los pastizales garantiza esos niveles de producción.

Tercer paso. Realizar una primera clasificación, basado en la producción. Todos los animales que tienen una producción inferior al nivel establecido, como posible a obtener con el forraje, conforman el grupo de animales sin suplementación. A partir de ése nivel (8 o 10 kg), se hacen varios grupos de acuerdo al rango de producción y a la posibilidad de manejo. Se recomienda que la diferencia entre grupos oscile entre 2 a 4 kg de leche y que el numero de grupos esté en función de la posibilidad de manejo. Por ejemplo, si el rango fuese de 8 a 20 kg y podemos manejar 4 grupos con identificación (collares a color), los grupos a suplementar pudiesen ser como sigue: 8 a 12, 12 a 15, 15 a 18 y mas de 18 kg de leche. Se recomienda que a medida que la producción sea mayor debe estrecharse el rango de cada grupo, debido a que la respuesta a la suplementación es menor a medida que se incrementa.

Cuarto paso. Establecer los niveles de suplementación basado en cálculos (balanceo de raciones) y observaciones tanto de campo como de la literatura. Generalmente se obtienen valores de 1 kg de alimento por cada 1 o 2 kg de leche, usando alimento de 16 a 18% de proteína y con un 70% de NDT (Nutrientes Digestibles Totales).

Quinto paso. Reubicar los animales que así lo ameriten, por condición corporal, en primera instancia; luego por fase de lactancia y numero de partos.. Todo animal en mala condición física debe reubicarse en el grupo inmediato superior, así como éstos con menos de 45 días de lactancia y con

1 parto. El criterio del número de partos es aplicable únicamente en Fincas donde las novillas paren antes de los 36 meses de edad.

El plan de suplementación descrito considera no solo los requerimientos para producción de leche, sino que también las condiciones necesarias para lograr una mejor fertilidad. Por lo tanto, al hacer una evaluación económica del uso de la suplementación es indispensable cuantificar también el efecto sobre la eficiencia reproductiva.

Consideraciones para la época seca. Una disminución tanto de la calidad como de la disponibilidad de forraje es común que ocurra durante la época seca. Si no hay riego o no es suficiente para manejar el rebaño completo, deben considerarse varias alternativas en forma simultánea:

- 1 Conservación de forrajes: heno, ensilaje, pasto diferido y caña de azúcar.
- 3 Uso de suplementos: melaza-úrea, yacija de aves, concentrados, etc.,
3. Reducción del rebaño, antes de iniciarse la época seca.

Toda Finca que haya tenido necesidad de suplementar durante la época de lluvias debe intensificar la suplementación durante la época seca. La cantidad adicional de suplemento a usarse va a estar en función de la calidad del forraje disponible. Solamente los animales manejados en pastizales bajo riego mantendrán el mismo nivel de suplementación de la época de lluvias; el resto debe recibir de un 50 a 100 % adicional. Decir exactamente cuanto debe ser la suplementación es imposible a menos que se tenga la información de la cantidad y calidad del forraje conservado y la condición de los pastizales. Puesto que cada Finca presenta un caso particular en la época seca, es necesario elaborar un plan de suplementación propio basado en los principios y criterios discutidos en esta sección.

Para finalizar, deseo destacar la importancia de considerar permanentemente el potencial de producción de nuestros recursos alimenticios, para definir genéticamente nuestro animal y así lograr un sistema de producción más estable. Si actualmente nuestro sistema de producción exige el uso de alimento concentrado en gran proporción y deseamos reducir esa dependencia, tenemos 2 vías alternas a tomar, en forma individual o conjunta: mejorar la utilización de nuestros recursos forrajeros, y/o, reducir el potencial genético de nuestro rebaño, a un nivel igual o similar al potencial del recurso forrajero.

V LITERATURA CITADA

1. Beede, D.K., P.G. Mallonee, P.L. Schneider y A.P. Graden. 1983. Recommendation for Potassium and Sodium supplementation in lactating rations. Florida Nutrition Conference, IFAS, University of Florida, Gainesville, Fl.
2. Combellas, J., Baker, R.D. y Hodgson, J. 1979. Concentrate supplementation and the herbage intake and milk production on heifers grazing *Cenchrus ciliaris*. Grass and Forage Science, 34:303-310.
3. Haresign, W. 1983. Underfeeding and reproduction: physiological mechanisms. En "Reproduction of ruminants in tropical areas". Reunión Intern. Pointe-a-Pitre, Guadalupe(F.W.I.), 8-10 de junio de 1983. Institut National de la Recherche Agronomique.
4. Jochle, W. y D.R. Lammond. 1980. Control of reproductive functions in domestic animals. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague/Boston/London
5. Kearn, L.C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuffs Institute, Utah, Agric. Experimental Station, 84322, USA.
6. Moore, J.E. y G.O. Mott. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. En "Antiquality components of forages". Crop Sci. Soc. of America, Inc. 677 South Segor Road, Madison, Wisconsin, 53711.
7. National Research Council. 1978. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
8. Pereiro, M. 1975. Producción de leche a base de pastos tropicales. Senra, 1988. EDICA, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba.
9. Preston, T.R. 1989. Sistemas alimenticios para ganado de doble propósito. En "Panorama de la ganadería de doble propósito en la America Tropical. ICA y CIAT, Apdo aereo 151123, El Dorado Bogotá, Colombia.
10. Quiñones, M. 1977. Produccion de leche en pastos. C.I.D.A., INRA, La Habana, Cuba.
11. Ríos, J. 1992. Registros de producción de la Hacienda La Esperanza, LUZ. Comunicación personal. Facultad de Agronomía, LUZ, Maracaibo.
12. Ruiz, M. 1982. Aspectos nutricionales de los sistemas de producción Bovina en el tropico. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
13. Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the ruminant. O and B Books, INC. 1215 N.W. Kline Place, Corvallis, Oregon, 97330.
14. Ventura, M. 1980. La conservación de forrajes en le Tropico. En "Técnicas Modernas de Produccion Animal en el Tropic". Simposio Expica-80, Tegucigalpa, Honduras, del 12 al 13 de mayo de 1980. Banco Central de Honduras y CATIE Turrialba, Costa Rica.
15. Ventura, M. 1991. Importancia de los forrajes en la Nutricion de los Rumiantes. Curso "Producción e Investigación en Pastos Tropicales". Maracaibo, 25-26 de abril, 1991. División de Estudios para Graduados, Facultad de Agronomía, LUZ, Maracaibo.
16. Ventura, M. 1991. Estrategias para optimizar el programa de alimentación de vacas lecheras en el tropico. Curso " Nutrición y Alimentación de vacas lecheras en el Tropic". Maracaibo, julio de 1991. División de Estudios para Graduados, Facultad de Agronomía, LUZ, Maracaibo.
17. Wilcox, C.J. y H.H. Van Horn. 1978. Large Dairy Herd Management. University Press of Florida, Gainesville, Fl.