

CAPÍTULO III

PRODUCTIVIDAD Y TECNOLOGÍA: CLAVES DE LA GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO.

I INTRODUCCIÓN

II PRODUCTIVIDAD

III CASO LABERINTO

IV TECNOLOGÍA

V CONCLUSIONES

VI LITERATURA CITADA

Oscar A. Romero Timmer

I INTRODUCCION

El trópico bajo latinoamericano ha tenido en la ganadería de doble propósito una fuente de alimentación, trabajo y riqueza, de grandes dimensiones.

El esquema de desarrollo de sistemas ganaderos especializados ha favorecido el uso intenso de las ventajas comparativas imperantes en los países desarrollados, tales como la producción de soya; los procesos industriales fabricantes de maquinaria, equipos y refacciones tales como rodamientos; la genética "de origen" con sus enormes rebaños especializados; así como la producción y venta de agroquímicos y combióticos; todo ello necesario en la operación de un sistema especializado.

La Ganadería de Doble Propósito fue durante muchos años receptora de estas tecnologías provenientes de países industrializados, incorporando estos esquemas a la operación diaria de la finca. Es común en nuestro medio ver maquinarias y equipos usados, y hasta sin uso, deteriorándose en los patios de las fincas, porque fueron vendidas sin una definición exacta del propósito, objetivo, ventajas, y desventajas o alternativas del proceso involucrado. El comprador no estaba en capacidad de hacer ese análisis, y al Estado le parecía exitoso ese proceso de Transferencia de Tecnología, pues evaluaba solo en términos de volúmenes de insumos incorporados al proceso productivo.

Es hora de repensar el negocio agrícola. Con el proceso de apertura comercial e integración fronteriza que esta ocurriendo en Latinoamérica, la Ganadería de Doble Propósito enfrenta el reto de modernizarse o desaparecer. Solo a través de un proceso de "Reingeniería" podremos redefinir esquemas operacionales, utilizando la Tecnología generada en el Trópico mediante el esfuerzo coordinado de productores e investigadores, a fin de obtener niveles de Productividad que garanticen satisfactorios niveles de rentabilidad, de una manera sustentable, entendiendo esta como "la seguridad de que el desarrollo satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (14).

Los aspectos económicos a satisfacer incluyen la competitividad internacional en precios, lo cual requiere la maximización de las ventajas comparativas con que cuenta el trópico bajo latinoamericano.

En estas latitudes tenemos dos grandes ventajas comparativas No Inflacionarias, llamadas así por no estar sujetas a ningún proceso de producción ni comercialización, que encarezcan, condicionen o distorsionen su utilidad. Nos referimos en primer lugar a la **Energía solar**, y en segundo término a la **Temperatura ambiental** predominantes, siendo nuestros países beneficiarios en grado sumo de ambas características, determinantes ellas de la productividad planteada.

La productividad de la Ganadería de Doble Propósito está sujeta a la optimización de sus insumos fundamentales: pasto y ganado.

Una eficiente utilización de las mencionadas ventajas comparativas permitirá un incremento de la carga animal. De otra parte un animal bien adaptado a nuestras condiciones tropicales, resistente a enfermedades, con una reproducción satisfactoria y una alimentación basada en el pasto, permitirá maximizar la producción tanto de leche como de carne por unidad de superficie, disminuyendo marcadamente los costos unitarios.

Estos dos aspectos combinados conforman el concepto de **Productividad de la Tierra**, y en ella se refleja de una manera contundente el resultado de todos los esfuerzos humanos, tecnológicos y económicos realizados, constituyéndose en la más auténtica vía de acceso a estadios superiores de bienestar social.

La ganadería de Doble Propósito debe tomar ventaja de estas condiciones, a fin de ingresar al siglo XXI robustecida, sustentable y floreciente, dueña de su propio destino, y satisfecha del rol protagónico que en lo social, humano y económico seguirá desempeñando. Es por ello que en este capítulo se discutirán algunos aspectos relacionados con la productividad y la tecnología en Sistemas de Ganadería de Doble Propósito (SGDP)

II. PRODUCTIVIDAD.

Existen innumerables significados de la palabra PRODUCTIVIDAD, adecuando cada persona ese concepto a sus particulares intereses. Sin embargo, sea cual fuere el tema en que se utilice, podemos definirlo como una relación insumo-producto que combina de manera armónica en mayor o menor grado la eficiencia y la eficacia dentro del proceso.

La eficacia se refiere a la posibilidad de lograr las metas propuestas sin considerar los métodos utilizados. Por otro lado, el concepto de eficien-

cia implica una relación entre el producto y el insumo definiendo que tanto puede producirse con cada unidad de insumo.

En el presente, no sería errado afirmar que el concepto de productividad es la mas importante fuente de verdadero desarrollo económico, progreso social y mejora del nivel de vida de la población (15).

Es de advertir, sin embargo, que la expansión industrial y la agricultura se han convertido en agresivos consumidores de la mas importante materia prima, la tierra; y el deseo de incrementar irracionalmente la PRODUCTIVIDAD por hectárea puede iniciar o acelerar los procesos de erosión por lo que es necesario introducir y hacer vigente el concepto de sustentabilidad de la agricultura (15).

El mejoramiento de la PRODUCTIVIDAD involucra una combinación de la efectividad y de la eficiencia, existiendo tres modos de lograrlo (14):

- 1.- Aumento de producto vs. actual insumo
- 2.- Actual producto vs. menor insumo
- 3.- Aumento del producto vs. menor insumo

La ganadería de doble Propósito deberá adoptar esta tercera alternativa debido a que cuenta con todos los elementos necesarios para lograrlo. Es por tanto necesaria la intensificación aumentando la producción por unidad de área pero reduciendo los costos por unidad de producto (12), estando estos elementos contenidos en el Abanico de Opciones Tecnológicas desarrolladas, validadas y aplicadas en el trópico, siendo el Programa de Desarrollo Agropecuario El Laberinto, referencia importante en ese aspecto (18).

Esta variable (PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA) se compone a su vez de dos variables fundamentales como son:

- A.- Producción por animal (lts/vaca, kgs/animal ,etc.)
- B.- Capacidad de sustentación (UA/ha).

Cuadro I. Metas de producción

Parámetro	Sistema de Producción de Leche	
	Actual	Mejorado
Carga animal (UA/ha)	0.8	2
lts. Leche/vaca/día	4	8
lts. Leche/ha	2	7

A.-PRODUCCION POR ANIMAL

Esta variable puede expresarse por lo tanto en lts. o kgs por ha por día o por año (lts/ha/día, lts/ha/año, kgs/ha/día, kgs/ha/año) no existiendo diferencias de fondo entre ellas. En la practica sin embargo, es útil la expresión lts/ha/día debido a la facilidad de calcularla (producción diaria/superficie) lo que refleja rápidamente la situación de productividad.

La intencionalidad de la ganadería de doble Propósito es producir leche y carne a partir de un animal mestizo de razas lecheras europeas cruzadas con cebú sobre una base de ganado criollo.

Es objetivo prioritario por lo tanto, es lograr una vaca de mediana producción de leche (2.000 lts/vaca/año) mas un becerro destetado al año (8).

Existen sin embargo dos factores de suma importancia como son la temperatura ambiental y la genética animal, que limitan seriamente la posibilidad de obtener niveles de producción de leche por vaca-masa mayores a los ya referidos y que explican el fracaso de los intentos de transferir a nuestros países esquemas de producción foráneos basados en la alta producción de leche por animal .

A.1.- TEMPERATURA AMBIENTAL

A.1.1.- EN EL ANIMAL

A.1.2.- EN EL PASTO

A.1.1.- EN EL ANIMAL.

Aproximadamente el 50% de la población bovina del mundo se encuentra entre los 30 grados de latitud norte y los 30 grados de latitud sur (trópico y subtropical) donde el estrés calórico restringe la producción de leche y el crecimiento animal, siendo la disminución del consumo voluntario durante el estrés calórico la razón mas importante para la disminución en la producción de leche.

A.1.2.- EN EL PASTO

Es un hecho documentado por algunos autores (3,4) que la Energía es la principal limitante para la obtención de altos niveles de producción de leche. Al mismo tiempo, la digestibilidad es el indicador del aporte energético de un pasto y cuando por razones climaticas, como la Temperatura, esta se ve afectada y disminuida (7), no será posible esperar producciones de leche similares a las obtenidas en países templados, aun con el mismo cruce o tipo racial.

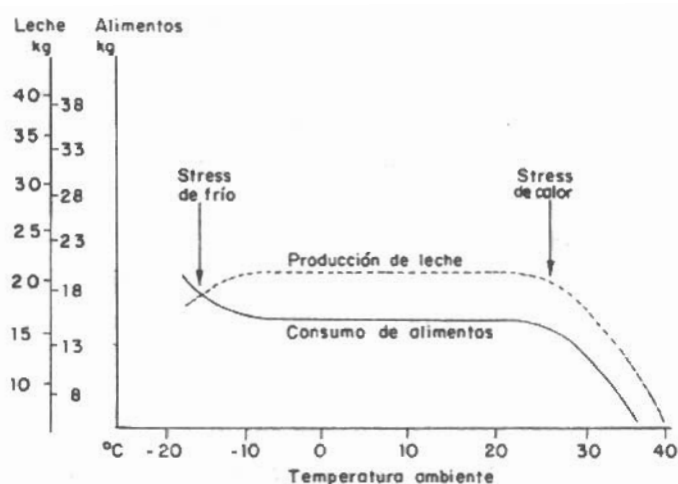


Figura 1. Efecto de la temperatura ambiente sobre la producción de leche y consumo de alimento del ganado (H.D. Johnson citado por Pérez 1977)

A.2.- GENETICA

Es aquí donde se presenta al Sistema uno de los obstáculos de mayor consideración, debido a la ausencia de una verdadera raza de Doble Propósito Tropical, y en consecuencia genetistas y ganaderos recurren a los dos métodos de cruzamiento más importantes:

A.2.1.- Cruces alternos, generando el péndulo genético

A.2.2.- Uso de toros mestizos y selección.

No es objetivo de este trabajo tomar partido en alguna de estas alternativas, dejando esa labor a los especialistas del área, y se menciona solo para reflejar la magnitud de la disyuntiva planteada. Lo que sí está claro es que para que los SGDP del Trópico Bajo generen adecuados resultados físicos y económicos, la calidad del animal producido debe estar relacionado directamente con la calidad del recurso forrajero producido.

B.- CAPACIDAD DE SUSTENTACION

El crecimiento vegetal depende de la disponibilidad de condiciones agroecológicas tales como suelos, agua, temperatura y radiación solar (9).

B.1.- SUELOS Y AGUA

B.1.1. - SUELOS

Los suelos y su fertilidad deben ser vistos como un insumo limitado en términos de disponibilidad sujeto a regulaciones y restricciones del mas variado origen, como impuestos, (predial, activos empresariales, etc), reforma agraria, presión social o urbana, ambiente, topografía, etc..

Debemos por tanto abocarnos a elevar la productividad de los suelos actualmente en uso, optimizando los recursos y condiciones disponibles.

B.1.2.- AGUA

El agua requerida para el crecimiento del pasto en la Ganadería de Doble Propósito proviene principalmente de la precipitación, aun cuando existen áreas de pasto bajo riego con aguas de origen superficial (ríos, lagos, presas, etc.) o subterránea.

Las áreas de pasto bajo riego tienen sus días contados. De una parte la disminución del caudal de los ríos en la época seca se hará mas evidente, convirtiendo la infraestructura de riego en inoperante durante la época del año para la que fue diseñada.

De otra parte, las prioridades del uso del agua de embalses y represas establecen como ultima alternativa el riego en pastos, precedido por el uso humano, urbano, industrial, gasto ecológico, y agrícola (13).

B.2.- TEMPERATURA Y ENERGIA SOLAR

En nuestras condiciones tropicales, casi todas las especies de pastos pertenecen a la categoría de plantas C-4. y por tanto, adaptadas a la alta intensidad de luz solar y altas temperaturas. Poseen mayor rango de fotosíntesis neta y mayor producción de materia seca a medida que aumentan los niveles de intensidad de luz, además de ser mas eficientes en el uso del agua (6).

Estamos por lo tanto en presencia de dos ventajas comparativas excepcionales para la producción forrajera, denominándolas con toda propiedad como insumos no inflacionarios, tanto por su abundancia como por su independencia de la intervención humana, las cuales deberán ser utilizadas al máximo a fin de lograr los deseados incrementos en la productividad de la tierra.

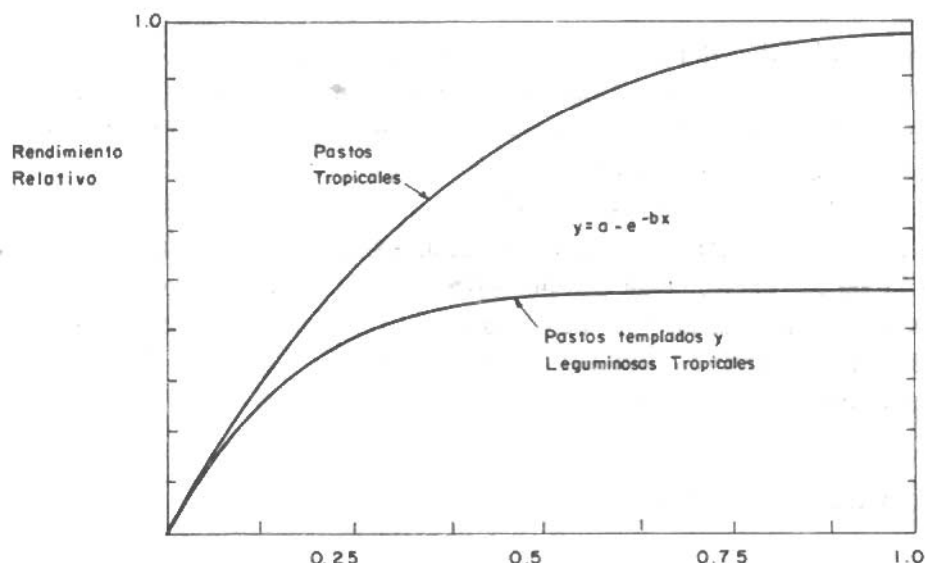


Figura 2. Relación de intensidad de luz y rendimiento entre plantas C3 y C4

Fuente: MOTT Y POEPENOE 1977

Cuadro II. Características fisiológicas de pastos tropicales y templados

Características	Templados	Tropicales
Capac. Fotosint.	20-30 mgs	40-60 mgs
Rata Crecimiento		
Optimo	X	2-3 X
Efic.uso Agua	X	2-3 X
Temp.Crec.Optimo	15-22°C	22-35°C
Temp. Máxima	30°C	45°C
Saturación de Luz	20-30 xlux	60 xlux

Fuente: Mott y Popenoe 1977 (6).

B.2.1.- TEMPERATURA

Una característica común a toda la zona tropical es la pequeña variación anual de la temperatura, siendo una consecuencia de la uniformidad en la duración del período diurno y nocturno durante todo el año en altitudes bajas (10).

Si la humedad del suelo no es un factor limitante, el patrón de crecimiento de las especies tropicales es controlado en gran medida por la temperatura (11), estando la óptima para el crecimiento entre 30 y 35°C (9), pudiendo llegar incluso a 40°C.

B.2.2.- ENERGIA SOLAR

La energía radiante es una de las grandes ventajas del trópico debido a que la variación en la cantidad de radiación solar recibida en el tope de la atmósfera durante el año es muy pequeña (8), variando entre 300 y 600 cal/cm²/día, no existiendo a este nivel limitaciones lumínicas para el normal crecimiento de los forrajes (10).

III. CASO LABERINTO

Las investigaciones llevadas a cabo por la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia y otras Instituciones de la zona de El Laberinto, en la región occidental del Estado Zulia desde el año 1.969, dieron como resultado el desarrollo de la tecnología agropecuaria necesaria para transformar el Sistema de Producción tradicional.



Figura 3. Ubicación de la zona "El Laberinto"

En 1.993, se evaluó el impacto de esa tecnología en los parámetros de las fincas asesoradas relacionados con la productividad de la tierra comparándolos con los de las fincas tradicionales (16). Los resultados mostraron que las fincas tradicionales produjeron 578 lts/ha/año, con una carga animal de 0,68 UA/ha año, y una ganancia en operación de 327 Bs/ha/año. Las fincas asesoradas produjeron 1.347 lts/ha/año, con una carga animal de 1,19 UA/ha/año, y una ganancia en operación de 3.026 Bs/ha/año.

Cuadro III. Análisis comparativo de Ganancia en operación (expresado en miles de Bolivares)

	FNA	%	FA	%
COSTOS				
Químicos	246	10.08	531	9.30
Fertilizantes	60	2.46	213	3.73
Concentrado	1142	46.80	3158	55.43
Combustible	5	0.20	7	0.12
Lubricantes	3	0.12	3	0.05
Labo	984	40.32	1794	31.44
TOTAL	2440	99.98	5706	99.55
INGRESOS				
Leche	1984	78.91	5472	82.84
Carne	530	21.08	1132	17.13
TOTAL	2514	99.99	6605	99.97
GANANCIA EN OPERACION				
	74		899	
PRODUCTIVIDAD				
(Bs/Hectárea)	327		3026	

FNA: Fincas no asesoradas. FA: Fincas asesoradas

Nota: Precios de insumos y productos vigentes en Junio 1993

Estos resultados indican claramente el impacto que sobre el resultado económico del Sistema de Doble Propósito tiene la tecnología adecuada.

Esta investigación (16), utilizó ecuaciones de regresión múltiple para dar explicación a las diferencias encontradas, reportando que el manejo del pastizal, así como el agua para consumo animal intervenían significativamente tanto en la variable carga animal como en la variable producción to-

tal por hectárea, estimando además en 71.7 lts./U.A./día los requerimientos de consumo de agua del ganado adulto.

IV. TECNOLOGIA

Una definición sencilla la describe como "los medios y procedimientos para la producción agrícola e industrial", siendo la técnica la habilidad o el esquema utilizado en esos procedimientos.

La inseminación artificial, a través de la técnica del semen congelado, y el ensilaje por medio del silo trinchera, son una muestra de las diferentes tecnologías a nuestra disposición.

En el medio agropecuario ha sido común el asociar erróneamente la tecnología con la motorización y la mecanización, pudiendo afirmar que el procedimiento más técnico será aquel que genere mayor ganancia en operación, de un modo sustentable; aun más, la tecnología no necesariamente debe ser compleja para obtener resultados satisfactorios.

Cualquier método utilizado para determinado proceso, puede dejar de ser el más adecuado si la relación costo/beneficio disminuye.

En el caso de El Laberinto, (16) ya mencionado, la tecnología se basa en:

A.- Diagnóstico Técnico y Económico de la finca, para cuantificar y organizar los recursos de Sistema de Producción.

Con frecuencia en la Finca se gasta dinero resolviendo efectos, sin conocer las causas que los produjeron, por lo que el diagnóstico es una parte fundamental de la tecnología. Este diagnóstico permite igualmente la organización de los recursos permitiendo implementar un sistema de producción de leche mejorado a nivel de finca realizándose las siguientes actividades (2):

1. Plano actualizado de la finca con detalles (potreros, callejuelas, vaqueras, pozos, construcciones, etc.), con el objeto de planificar la construcción de módulos de pastoreo, aducción de agua y construcciones de nuevas vaqueras.

2. Identificación de potreros. Los potreros deben ser numerados a objeto de llevar un registro detallado de prácticas de mantenimiento, rotaciones, control de cargas, producción de leche por potrero.

3. Diagnóstico individual de potreros: cuyo objeto es determinar el estado actual del potrero con respecto a cobertura, densidad, estructura, sombra, disponibilidad de agua, incidencia de malezas, plagas y enfermedades. Con esta información se decide si entra en la fase de recuperación o de utilización inmediata.

4. Estudio del suelo detallado con el fin de identificar las diferencias de suelo existente en la finca, para proceder a la selección de las especies forrajeras mas adecuadas.

5. Construcción de módulos de pastoreo para vacas en producción y para el resto del rebaño (vacas secas, novillas, novillos, mautas, mautos, becerros, vacas próximas y recién paridas).

B.- El manejo del Recurso Pastizal. La alimentación del ganado en la ganadería de Doble Propósito depende en mas de un 94% del pasto (19), por lo que el manejo del recurso pastizal es el otro aspecto clave, para lo cual utiliza conceptos y criterios de fisiología vegetal, que permiten obtener del pasto toda su potencialidad.

Es por tanto necesario popularizar estos conceptos a fin de que el ganadero considere al pastizal como un ser viviente que requiere de condiciones adecuadas para su óptimo desarrollo.

Los conceptos en referencia son:

1.- CARGA ANIMAL

Es el factor mas importante que influye en la utilización del pasto, estableciendo una fuerte interacción entre la disponibilidad del mismo, y la defoliación y consumo por parte del animal (17).

Se define como el numero de animales asignados a pastorear una superficie determinada de pasto y es expresada como unidades animales por hectárea (UA/ha) considerándose generalmente 450 kgs de peso vivo el equivalente de una UA .

Es fundamental una acertada selección de la carga asignada a una finca o a parte de ella . Factores como la fertilidad del suelo, cantidad y distribución de las lluvias, la especie forrajera, época del año, tipo y Propósito del animal, así como la topografía, son los principales factores que manejados acertadamente definen la carga animal mas adecuada al propósito de la finca.

A cargas bajas (subpastoreo), la ganancia por animal es máxima y la ganancia por área es mínima. La carga óptima se alcanza cuando la ganancia por animal declina hasta un 80-90% y la ganancia por área logra su máximo (5).

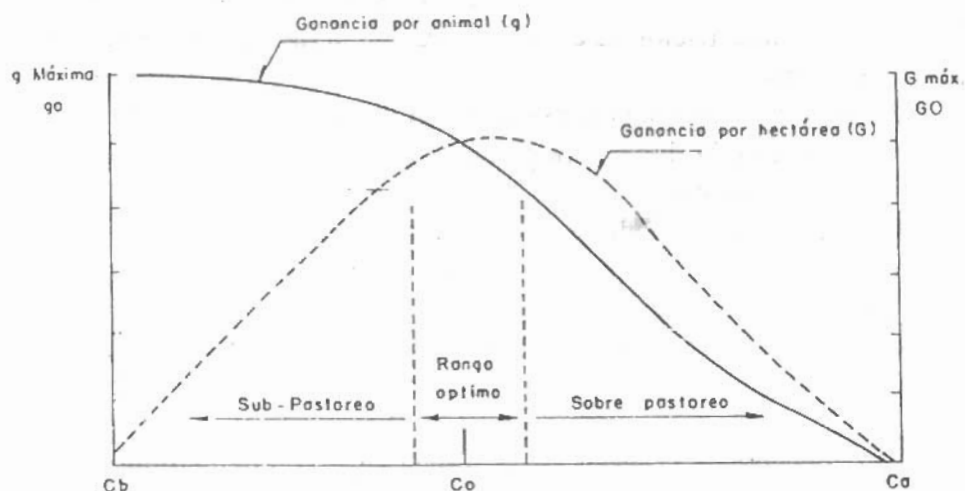


Figura 4. Efectos de la presión de pastoreo sobre la producción animal y por unidad de área

Fuente: Matches y Mott, (1975)

A cargas muy altas que generen sobrepastoreo, tanto la ganancia por animal como por área, declinan.

2.- DEFOLIACION

Es el proceso central del pastoreo. Se entiende como la remoción de las partes vivas o muertas del pasto, por los animales. Tiene como atributos la intensidad y la frecuencia (12).

La intensidad está definida por la proporción de forraje que es consumido por los animales. A medida que se aumenta la intensidad de la defoliación, menor será el Área Foliar Residual (superficie de hojas y tallos remanentes después del pastoreo) y por lo tanto, menor será la capacidad de rebrote del pastizal, ya que esta depende del Área Foliar Residual y de las reservas de la planta.

En pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.), se usa la altura de la rodilla como medida práctica donde debe finalizar el pastoreo. El período de utilización (Los días de uso) del pastizal, variará de acuerdo al esquema de pastoreo definido, pero no son deseables períodos mayores de siete (7) días a fin de evitar el consumo de los rebrotes, y la disminución en la producción por el descenso en la calidad así como en la cantidad de pasto (11).

La frecuencia de la defoliación (días de descanso) esta muy relacionada con el Area Foliar Residual. Poca Area Foliar Residual producirá poca cantidad de forraje por unidad de tiempo, requiriéndose por tanto mayor numero de días de recuperación hasta el próximo período de uso (17).

La frecuencia de la defoliación por lo tanto, esta directamente relacionada con la curva de crecimiento del pasto la cual podemos dividir en tres fases (1).

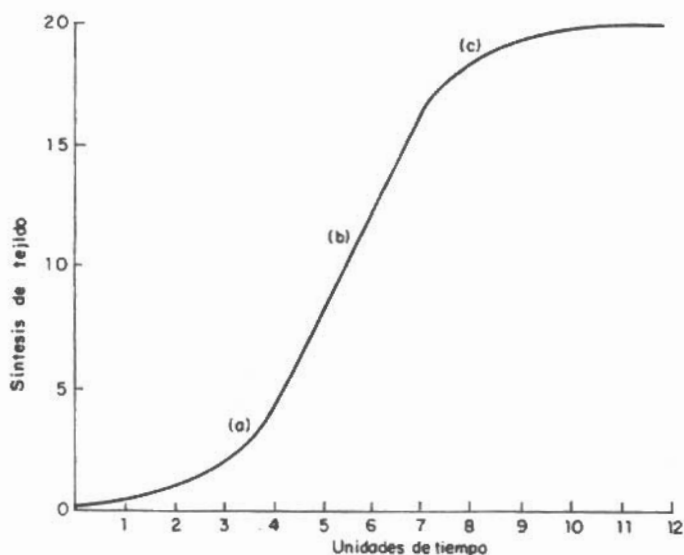


Figura 5. Curva ideal del crecimiento.

(a) Fase exponencial, (b) Fase lineal, (c) Fase de la decreciente.

Fuente: Bidwell 1979

En la fase I o exponencial, hay poca Area Foliar Residual y por lo tanto poca síntesis de tejido lo cual ocurre en los primeros días de descanso. Es evidente lo inadecuado del pastoreo en este período.

En la fase II o lineal, el Area Foliar Residual tiene diariamente incrementos crecientes, registrando un crecimiento lineal y por lo tanto una vertiginosa síntesis de tejidos, teniendo una duración estimada entre 20 y 30 días. Durante este período no es conveniente el pastoreo, ya que la planta se encuentra en su período mas eficiente.

La fase III o decreciente es una fase de poco crecimiento, y por lo tanto al inicio de esta es recomendable la utilización del pasto. Se inicia entre

25 y 35 días dependiendo de la especie y las condiciones agroecológicas imperantes.

La aplicación de estos conceptos de fisiología vegetal permitirán el desarrollo de un pastizal saludable, con buena capacidad de sustentación (1 a 2 U.A. dependiendo de la condición agroecológica presente) a menores costos operacionales gracias a su exuberancia, la cual retrasa el crecimiento de las malezas, logrando así el deseado incremento en la productividad de la tierra.

V. CONCLUSIONES

1.- La tecnología del manejo de pastizales que da como resultado el incremento de la capacidad de carga, es fundamental para el logro de incrementos en la productividad de la tierra.

2.- Las altas temperaturas y la radiación solar constituyen las mayores ventajas comparativas de origen NO inflacionario para el logro de una elevada productividad de la tierra, en la Ganadería de Doble Propósito.

3.- Las altas temperaturas del Trópico Bajo Latinoamericano constituyen el factor limitante mas importante para el logro de una alta producción por animal.

VI. LITERATURA CITADA

1. Bidwell, R. 1979. Fisiología Vegetal. A. G. T. Editor, S. A. Trad. por: Guadalupe Gerónimo Cano y cano y Manuel Rojas Garcidueños. 784 p.
2. Cerrada, G., A. Del Villar, H. de Suarez y C. Linares. 1987. Manejo de pastizales. In: Zamora y Fuemmayer. Consideraciones generales sobre el manejo de un paquete tecnológico integrado en un sistema de producción de leche en el trópico, FONAIAP. Serie Publicaciones Misceláneas. A3/VE 87-002. pp 25.
3. Escobar, A. 1986. Fisiología de la Nutrición en la Vaca de Doble Propósito en la America Tropical. ICA, CIAT. Colombia. 140 pp.
4. Iturbide, A. 1984. Producción de leche con pastos tropicales. In Novoa, A. Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el trópico. CATIE 3:83
5. Matches, A. and Mott, G. 1975. Estimating the parameters asociated with grazing systems. In Reid, R. ed. Proc. 3rd World Conf. Anim. Prod. University Press. Sidney, Australia. p 203.
6. Mott, G. Poepenoe, H. 1977. Grasslands. In: Ecophysiology of tropical crops. Academy Press. New York. pp 157.

7. Minson, D. and Mcleod. 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. Proc. XI Int. Grassld. Cong. Queensland. Aust. p 719.
8. Pearson de Vaccaro, L. 1986. Sistemas de Producción Bovina predominantes en el trópico latinoamericano. In Arango Nieto, Alvaro Charry y Raul Vera. Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la America Tropical. ICA, CIAT. Colombia. p 29.
9. Perez, F. 1977. Posibilidades de los pastos en el trópico. In Rev. Cubana de Cs. Agr. 11(2):119.
10. Pezo, D. 1982. El pasto como base de la Producción bovina. In CATIE. F. Kellog.: 87.
11. Pezo, D. 1984. La Calidad Nutritiva de los Forrajes. In Novoa, A. Aspectos en la Utilización y Producción de Forrajes en el Trópico. CATIE. 3: p 70 .
12. Pezo, D. 1994. Interacciones Suelo -Planta - Animal en sistemas de producción animal basados en el uso de pasturas: Algunas experiencias en el trópico húmedo. In IV Curso " Producción e Investigación en Pastos Tropicales. Tyrone Clavero editor.
13. Planimara.1994.- Propuesta para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos. In Programa de desarrollo integral de la planicie de Maracaibo. M.A.R.N.R. PLANIMARA. Maracaibo, Venezuela.
14. Preston, T. and Murgueitio, E. 1992. Strategy for Sustainable Livestock Production in the Tropics. CIPAP, CONDRIT. Cali, Colombia.
15. Prokopenko, J. 1987. Productivity Management. A practical handbook. Internacioanal Labour Office. Geneva. pp. 287.
16. Romero T. O. 1993. Efecto de la Tecnología en Fincas Ganaderas Tropicales de Doble Propósito. Maracaibo. Universidad del Zulia. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Estudios para Graduados. X. 128 h (Tesis de Maestría).
17. Tergas, L. 1984. Efecto del Manejo del Pastoreo en la utilización de la Pradera. In Aspectos en la Utilización y Producción de Forrajes en el Trópico. Depto. de Prod. Animal. Turrialba, Costa Rica.
18. Urdaneta, M. y H. Suarez. 1987. Programa de Desarrollo Agropecuario " El Laberinto". Convenio LUZ - CORPOZULIA - INVERSORA LABERINTO. Mimeo. 12 p.
19. Urdaneta, M. Delgado, H. Osuna, D. 1992. Ganadería Bovina a Base de Pastos en la Altiplanicie de Maracaibo. In Carlos Gonzales S. (ed) Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ediciones Astro Data. Maracaibo. Cap. 18, pp 383-406.