

PRINCIPALES FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD GANADERA

Jaime Lotero C.*

En el presente artículo se tratará, en forma general, de los principales factores que directa ó indirectamente influyen en la productividad ganadera, medida por la producción de carne, leche ó lana por unidad de superficie.

En la Figura 1, adaptada de Mott (9), se puede observar la interrelación de distintos factores que en la fase final determinarán el producto animal que se obtiene. Del uso adecuado que el hombre haga de estos factores y en la medida que pueda modificarlos favorablemente, en el caso de que sean modificables, dependerá el éxito final de la empresa ganadera. Los factores fundamentales son el medio ambiente natural, el pasto, el manejo y el animal.

1. PRODUCCION DE CARNE, LECHE O LANA POR HECTAREA

El producto animal que se obtenga depende fundamentalmente de dos factores: La producción de unidad alimenticia por hectárea (medida de cantidad) que también se puede expresar como capacidad de carga, y la producción por animal (medida de calidad). Los datos incluidos en la Tabla 1, tomados de Ramírez y otros (13), pueden usarse para ilustrar lo que se ha dicho. La mezcla que se comparó con el kikuyo (Pennisetum clandestinum) más trébol blanco (Trifolium repens), durante un año, consistía de orchoro (Dactylis glomerata), raigras inglés (Lolium perenne), trébol blanco y trébol rojo (Trifolium pratense). El ensayo se hizo bajo condiciones de pastoreo continuo, sin fertilización ni riego.

* Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Gerente de la Regional No. 4, ICA. Medellín.

REPRESENTACION DE LAS RELACIONES NATURALES ENTRE LOS FACTORES PASTO, ANIMAL Y MANEJC QUE DETERMINAN LA PRODUCCION POR HA. DE CARNE, LECHE O LANA. ADAPTADO DE MOTT, EN FORRAJES. EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. MEXICO 1966.

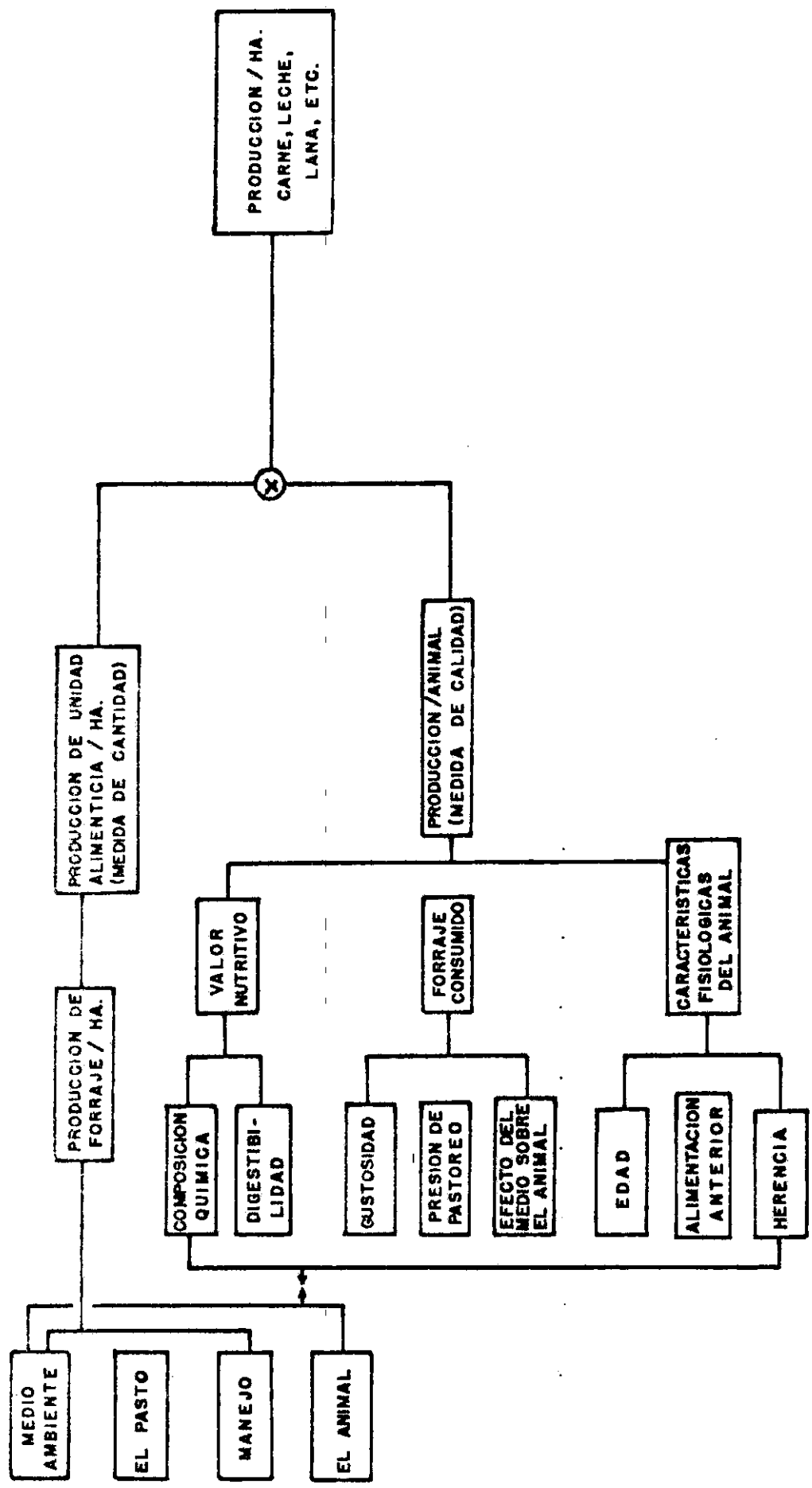


TABLA 1. Animales por hectárea, producción de leche por vaca por día y producción de leche por hectárea en pradera de kikuyo y mezclas.

| Detalle | Kikuyo | Mezclas |
|----------------------------|--------|---------|
| Vacas por hectárea | 2,56 | 1,44 |
| Leche por vaca por día, kg | 11,89 | 14,24 |
| Leche por hectárea, kg | 30,44 | 20,51 |

Como se puede observar, la capacidad de carga fue mayor en el kikuyo pero la producción por animal fue mayor en la mezcla (mejor calidad). La producción de leche por hectárea fue mayor en el kikuyo.

2. PRODUCCION DE UNIDAD ALIMENTICIA POR HECTAREA

El producto alimenticio por hectárea es una consecuencia de la producción de forraje por hectárea, que a su vez depende del medio ambiente natural, de la especie de pasto y del manejo que se da a ese pasto.

Se puede expresar como nutrientes digeribles totales (NDT) ó capacidad de carga a sostenimiento. Los NDT incluyen proteína, fibra, grasa y carbohidratos (ENN) en forma digerible. Los animales, de acuerdo principalmente al tipo (leche ó carne), edad, raza y producción, requieren diferentes cantidades de NDT.

3. MEDIO AMBIENTE NATURAL

Dentro de los factores del medio ambiente que tienen mayor influencia sobre la producción de forraje están el suelo, la precipitación, la temperatura, la luz y los factores bióticos (malezas, plagas y enfermedades).

Un factor realmente importante es el suelo en cuanto a sus propiedades físicas, químicas y de fertilidad. De las propiedades físicas del suelo, la textura y la estructura son indudablemente las más importantes. Los suelos francos, profundos y de estructura granular son los más deseables para la producción de pastos.

En relación con las propiedades químicas, se debe tener en cuenta principalmente la reacción del suelo ó pH, contenido de materia orgánica, capacidad de intercambio de cationes, bases intercambiables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} y Na^{+}) y Al intercambiable. El pH determina la disponibilidad ó "aprovechabilidad" de la mayoría de los nutrimentos que las plantas necesitan para su mejor desarrollo. Esta propiedad puede ser modificada con la aplicación de correctivos: cal en suelos ácidos, y azufre, sulfato de aluminio, yeso, etc., en suelos alcalinos.

La fertilidad de un suelo está íntimamente relacionada con las propiedades físicas y químicas; se refiere a una "cualidad" del suelo para proporcionar los nutrimentos adecuados, en cantidades balanceadas para el normal desarrollo de las plantas, cuando las condiciones físicas, químicas y del medio ambiente son favorables. La fertilidad del suelo se puede modificar con la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Se sabe que las plantas requieren por lo menos 16 elementos esenciales para su normal desarrollo y producción; estos 16 elementos son: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, B, Zn, Cl y Mo. Los tres primeros elementos (C, H y O) provienen del aire y del agua y los 13 restantes del suelo.

Las propiedades de fertilidad del suelo determinan en gran parte la adaptación y producción de los pastos; así por ejemplo el pasto gordura (Melinis minutiflora) se adapta y produce bien en suelos de baja fertilidad, mientras que el pangola (Digitaria decumbens) requiere suelos de una fertilidad relativamente alta. Las gramíneas son especialmente exigentes en N y las leguminosas en P, Ca y Mg.

En la Tabla 2, se incluyen los rendimientos de forraje seco por corte y la cantidad de N, P, K y Ca removidos del suelo por los pastos ángleton (Dichanthium aristatum), pangola y pará (Brachiaria mutica) mostrando así que hay necesidad de aplicar fertilizantes para evitar el empobrecimiento de los suelos y que las especies difieren en su capacidad para remover nutrimentos, de acuerdo al rendimiento y naturaleza de la especie (1).

La precipitación ó cantidad de lluvia que cae en una región determina en gran parte la adaptación y producción de los pastos. El contenido de agua en los pastos es aproximadamente de un 80% y es el medio para reacciones químicas y biológicas y para la absorción y translocación de los nutrimentos y sustancias elaboradas dentro de la planta, tales como proteínas, carbohidratos, etc. Es una de las "materias primas" en la fotosíntesis.

TABLA 2. Producción de heno y remoción de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio por los pastos ángleton, pangola y pará, en un suelo del Valle del Cauca, durante un año*.

| Tratamientos | Producción t/Ha por año | Elementos removidos (kg/Ha/año) | | | | |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|-----|----|-----|----|
| | | N | P | K | Ca | |
| Angleton | N- 0** | 3,4 | 36 | 8 | 38 | 12 |
| | N- 50 | 19,9 | 267 | 64 | 350 | 60 |
| | N- 100 | 27,6 | 415 | 75 | 435 | 88 |
| Pangola | N- 0 | 1,0 | 13 | 5 | 16 | 4 |
| | N- 50 | 9,6 | 164 | 49 | 186 | 45 |
| | N- 100 | 16,6 | 390 | 95 | 410 | 90 |
| Pará | N- 0 | 1,8 | 25 | 7 | 43 | 5 |
| | N- 50 | 10,7 | 175 | 46 | 244 | 35 |
| | N- 100 | 17,9 | 290 | 65 | 500 | 50 |

* Corte cada seis semanas.

** Nitrógeno aplicado después de cada corte.

La cantidad de lluvia tiene efecto sobre el mayor ó menor grado de lavado ó lixiviación de los nutrimentos. Generalmente los suelos más infértiles están localizados en zonas de alta precipitación.

La temperatura afecta prácticamente todos los procesos de la vida de las plantas, tales como crecimiento, absorción de agua y nutrimentos, fotosíntesis, respiración, transpiración, acción de las enzimas, etc. La temperatura óptima para la fotosíntesis es más baja que para la respiración, lo cual permite a las plantas la acumulación de sustancias nutritivas como carbohidratos, proteínas y grasas. Es un factor de primordial importancia en la adaptación y producción de los pastos y, así, las diferentes especies tienen límites ó rangos de temperatura dentro de los cuales se desarrollan mejor. Con base principalmente en la temperatura, que en las zonas tropicales está especialmente determinada por la altitud, los pastos se han dividido en pastos de clima cálido, pastos de clima medio y pastos de clima frío.

La luz, junto con la concentración de CO_2 del aire, la temperatura, el agua y los nutrimentos, son los principales factores que afectan la fotosíntesis mediante la cual la planta "fabrica" los carbohidratos, que posteriormente son transformados en proteínas, grasas, etc., compuestos que son necesarios para el desarrollo normal y producción de las plantas y que sirven de alimento para los animales. Se debe tener en cuenta la intensidad de la luz, es decir, qué tan fuerte sea la calidad y la duración ó fotoperíodo. La intensidad de la luz es importante en el establecimiento y posterior desarrollo de los pastos, debido a que en siembras muy densas las plantas pueden competir por este factor. La calidad, fuera de la intensidad, es importante en asociaciones de pastos ó mezclas de gramíneas y leguminosas. Así por ejemplo, cuando se asocia una especie de crecimiento alto con una de crecimiento bajo, la calidad de la luz que reciben las plantas bajas puede ser diferente de la que reciben las plantas altas y ésto afecta el crecimiento y producción.

La duración de la luz ó respuesta de las plantas al fotoperíodo, además de influir en la producción de forraje, es especialmente importante desde el punto de vista de producción de semillas. Hay especies de día largo, que, bajo condiciones tropicales, donde prevalecen días cortos, se desarrollan vegetativamente y no florecen ni producen semillas; tal parece ser el caso de algunas especies del género Lespedeza.

Los principales factores bióticos que afectan el crecimiento, desarrollo y producción de los pastos son las malezas, las plagas y las enfermedades. Las malezas compiten con los pastos por espacio, luz, agua y nutrimentos. El problema de malezas resulta principalmente de un mal manejo de pastos. Existen métodos de control mecánico y químico; este último generalmente es el más económico a largo término. El control de malezas de hoja ancha por métodos químicos está prácticamente solucionado con el uso de compuestos como el 2,4-D, 2,4,5-T, Tordón 101, etc. El verdadero problema radica en el control de malezas de hoja angosta.

Las plagas y enfermedades, con pocas excepciones, no constituyen hasta el presente un factor limitante en la producción de la mayoría de los pastos. Pueden atacar diferentes partes de las plantas, como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, reduciendo la producción de los pastos y su capacidad de reproducción. Bajo condiciones de pastoreo intensivo, en tierras de alto valor se puede justificar el control de insectos por medio de productos químicos. En cuanto a enfermedades, aparentemente resulta mejor la búsqueda y obtención de variedades resistentes y el uso de buenas prácticas de cultivo.

4. EL PASTO

El pasto que se use en una explotación ganadera debe estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente y ser productivo. Debe poseer buenas características agronómicas como alta relación de hojas a tallos, rápida recuperación después del corte ó pastoreo, facilidad de propagación, alto poder competitivo con las malezas, resistente a plagas y enfermedades, persistente, gustoso, nutritivo, etc. Es muy difícil encontrar un medio ambiente al cual no se adapte por lo menos una especie de pasto, a no ser que prevalezcan condiciones definitivamente limitantes como son la ausencia casi total de agua ó nieves perpetuas. Ejemplos de adaptación a condiciones adversas lo constituyen el pasto pará y alemán (Echinochloa polystachya), adaptados a zonas cálidas inundables, y algunas especies de Bouteloua, Botriochloa y Dichanthium, adaptadas a zonas cálidas y secas.

Se debe hacer mención especial a las mezclas de gramíneas y leguminosas, por las ventajas que se obtienen con su uso, como son, entre otras, las de que generalmente dan mayores rendimientos que cada especie aislada, se obtiene un forraje más nutritivo; se puede suprimir la aplicación de N, y se hace una mejor utilización del suelo, ya que las gramíneas poseen un sistema radical superficial y las leguminosas un sistema radical profundo, extrayendo nutrimentos y agua de un volumen mayor de suelo. En la Tabla 3, se incluyen algunos datos parciales de un experimento sobre mezclas de gramíneas y leguminosas en el Valle del Cauca (5). Se estudiaron las gramíneas pangola, pará y guinea (Panicum maximum), cada una en combinación con las leguminosas soya forrajera (Glycine wightii), Vigna sp., calopo (Calopogonium mucunoides), kudzú tropical (Pueraria phaseoloides) y Desmodium intortum; además de un tratamiento con 50 kg/Ha de N, después de cada pastoreo y un testigo. Como se puede observar, todas las mezclas rindieron más que las gramíneas puras con aplicación de 50 kg/Ha de N después de cada pastoreo, con muy ligeras excepciones.

5. MANEJO

El manejo de un pasto se puede definir como el conjunto de todas aquellas prácticas que se realizan en un cultivo de pastos, para obtener una mayor producción de forraje de superior calidad, y consecuentemente una mayor producción animal. El manejo incluye desde la siembra del pasto hasta su utilización; aunque tradicionalmente se ha considerado como manejo el sistema de utilización de pastos ya establecidos. En el caso de pastos que se utilizan en pastoreo, el manejo también incluye la adecuada provisión de agua y sales minerales, además del sistema de pastoreo (continuo, alterno y rotacional).

TABLA 3. Producción de forraje seco y porcentaje de leguminosas de cada mezcla. Promedio de siete pastoreos en pangola y pará y cinco en guinea.

| Gramínea Leguminosa | Pangola | Pará | Guinea |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|
| Soya forrajera | 3,31* 50,80** | 2,98 32,20 | 4,03 54,00 |
| <u>Vigna</u> sp. | 1,73 17,80 | 2,51 11,80 | 3,31 5,70 |
| Calopo | 2,36 29,80 | 2,90 24,40 | 4,09 15,20 |
| Kudzú | 3,55 55,70 | 2,91 42,50 | 4,14 51,00 |
| <u>Desmodium intortum</u> | 2,62 19,40 | 2,49 15,00 | 3,01 27,00 |
| N 50 kg/Ha | 1,27 | 2,67 | 2,45 |
| N 0 kg/Ha | 0,78 | 2,06 | 2,06 |

* Forraje seco, t/Ha.

** Porcentaje de leguminosa en la mezcla.

Buenas prácticas de manejo comprenden adecuados sistemas de siembra, cantidad de semilla, control de malezas, enfermedades y plagas, fertilización (cantidad de fertilizante, época y método de aplicación, frecuencia, etc.), altura de corte ó pastoreo, distancia de siembra, riego, método de utilización (corte, pastoreo, heno y ensilaje), renovación de potreros, etc.

En las Tablas 4 a 9 se incluyen datos de algunos experimentos relacionados con diferentes aspectos de manejo de pastos. Como se puede observar, de los datos presentados en la Tabla 4, el corte a ras en el pasto elefante

TABLA 4. Efecto de la altura de corte y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. Rendimiento promedio por corte entoneladas por hectárea de materia seca*.

| Dosis de N kg/Ha | Alturas de corte en cm | | | | Promedio** |
|---------------------|------------------------|---------|--------|--------|------------|
| | Ras | 15 | 30 | 50 | |
| 0 | 6,06 | 4,89 | 6,18 | 5,13 | 5,56 d |
| 100 | 11,13 | 9,34 | 8,82 | 8,03 | 9,33 e |
| Promedio** | 8,59 a | 7,11 bc | 7,50 b | 6,58 c | |

* Promedio de 20 cortes.

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes al nivel del 5%.

(Pennisetum purpureum) dio los mejores resultados en cuanto a la producción de forraje y la aplicación de 100 kg/Ha de N, después de cada corte, aumentó el rendimiento en forma altamente significativa (3).

En un experimento sobre el efecto de las distancias de siembra y dosis de N en la producción de forraje del pasto elefante (8), se encontró que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando el pasto se sembró por tallos continuos extendidos en surcos distanciados 0,75 m, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas a los de otras distancias de siembra (Tabla 5). Con este sistema se obtiene una rápida cobertura del suelo y un buen control de malezas.

En las Tablas 6 y 7, se incluyen datos sobre el efecto de diferentes fuentes y dosis de N en la producción de forraje y contenido de proteína del pasto pangola (14). Como se puede observar, tanto la producción de forraje como el contenido de proteína aumentaron al incrementarse la dosis de N, en todas las fuentes ensayadas.

El control de malezas en potreros es una práctica que generalmente resulta en mayor capacidad de carga y mayor producción de carne por unidad de área. Los datos incluidos en la Tabla 8 demuestran este efecto (5).

Se ha demostrado que con el pastoreo rotativo, generalmente se obtienen mejores resultados que con el pastoreo continuo y alterno; los datos que se presentan en la Tabla 9, tomados de Bautista, Maner y Chaverra (2), de un experimento con ovinos en pastos nativos de páramo, principalmente falsa poa (Holcus lanatus) y oloroso (Anthoxanthum odoratum),

TABLA 5. Efecto de la distancia de siembra y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. Rendimiento promedio por corte en toneladas por hectárea de materia seca*

| Distancias de siembra en metros | Dosis de N, kg/Ha/ corte | | | | Promedio ** |
|------------------------------------|--------------------------|-------|--------|--------|-------------|
| | 0 | 50 | 100 | 200 | |
| Tallos inclinados 0,50 x 0,50 | 6,89 | 8,38 | 10,52 | 11,90 | 9,42 a |
| Tallos continuos 0,75 | 9,20 | 9,45 | 11,62 | 11,99 | 10,56 b |
| Tallos inclinados 1,00 x 1,00 | 5,64 | 8,03 | 9,06 | 10,73 | 8,36 a |
| Tallos inclinados 2,00 x 2,00 | 7,05 | 8,37 | 10,63 | 10,39 | 9,11 a |
| Promedio | 7,19a | 8,56b | 10,45c | 11,25p | |

* Promedio de 21 cortes

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes del 5%

TABLA 6. Efecto de la fuente y dosis de nitrógeno en pasto pangola. Producción de forraje en tonelada por hectárea de materia seca por corte *.

| Fuentes de N | Dosis de N, kg./Ha. por corte | | | | | Promedio** |
|-------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------|
| | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | |
| Nitrato de sodio | 2,32 | 4,90 | 5,68 | 7,10 | 7,78 | 5,74. f |
| Sulfato de amonio | 2,06 | 4,64 | 5,82 | 6,12 | 6,38 | 5,00 g |
| Urea | 1,96 | 4,28 | 5,70 | 5,90 | 6,34 | 4,84 g |
| Promedio ** | 2,11 a | 4,60 b | 6,03 c | 6,37 d | 6,83 e | |

* Promedio de 25 cortes

** Promedios con una letra en común no son significativamente diferentes al nivel del 5%

TABLA 7. Efecto de la fuente y dosis de nitrógeno en pasto pangola. Porcentaje promedio de proteína cruda en el forraje*.

| Fuentes de N | Dosis de N, kg./Ha. por corte | | | | | Promedio |
|-------------------|-------------------------------|-----|-----|------|------|----------|
| | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | |
| Nitrato de sodio | 7,0 | 7,5 | 7,6 | 8,9 | 10,5 | 8,3 |
| Sulfato de amonio | 7,0 | 7,5 | 8,8 | 10,4 | 12,4 | 9,2 |
| Urea | 7,1 | 7,1 | 8,2 | 9,2 | 10,3 | 8,4 |
| Promedio | 7,0 | 7,4 | 8,2 | 9,5 | 11,1 | |

* Promedio de 25 cortes

TABLA 8. Control de malezas con Tordón 101 y "macheteo" en pasto pará.

| Detalle | Tratamientos | | | |
|---------------------------------|--------------|----------|-----------|------------|
| | Testigo | Macheteo | 6 lts./Ha | 12 lts./Ha |
| Capacidad de carga animales/Ha. | 2,2 | 2,2 | 3,1 | 2,8 |
| Aumento diario, kg./animal | 0,464 | 0,499 | 0,530 | 0,529 |
| Kg. carne/Ha./año | 372,6 | 400,7 | 599,7 | 540,6 |

* Datos correspondientes a 365 días

TABLA 9. Evaluación de pastos nativos de los páramos bajo cuatro sistemas de pastoreo con ovejas.

| Tratamientos | Capacidad de carga animales/Ha | Lana kg/Ha/año | Carne kg/Ha/año |
|--------------|--------------------------------|----------------|-----------------|
| Continuo | 7,5 | 38,94 | 163,49 |
| Alterno | 10,0 | 52,60 | 249,66 |
| 3 potreros | 11,0 | 61,16 | 283,06 |
| 6 potreros | 12,0 | 63,58 | 257,72 |

demuestran este hecho. El experimento duró un año y los tratamientos incluidos fueron pastoreo continuo; pastoreo alterno en rotación con 50 días de ocupación y 50 de descanso; pastoreo en rotación en tres potreros con 25 días de ocupación y 50 de descanso y pastoreo en rotación en seis potreros con 10 días de ocupación y 50 de descanso. Todos los tratamientos tuvieron una aplicación de 1 t/Ha de Escorias Thomas (Calfos).

6. PRODUCCION POR ANIMAL

Como se mencionó antes, la producción por animal es una medida de la calidad del forraje consumido. Bajo condiciones de pastoreo continuo, donde el animal puede seleccionar su alimento, la ganancia en peso ó producción de leche por animal puede ser mayor que bajo condiciones de pastoreo en rotación; sin embargo, la producción por área superficial, que es lo más importante, generalmente es menor bajo pastoreo continuo.

La producción por animal depende fundamentalmente de tres factores: Valor nutritivo del alimento; forraje consumido, y características fisiológicas del animal.

Los datos incluidos en la Tabla 10, demuestran que al mejorar la calidad del forraje ó valor nutritivo de los pastos puntero (*Hyparrhenia rufa*), pará, pangola y guinea, con la aplicación de 75 kg/Ha de N y riego, se aumentó la ganancia diaria de peso (1). En ninguno de los períodos experimentales hubo escasez de forraje y la capacidad de carga en todos los pastos fue superior a dos animales por hectárea.

TABLA 10. Ganancia diaria de peso en kg, de novillos cebú cruzados en cuatro pastos bajo pastoreo continuo.

| Pastos | Primer período* | | Segundo período |
|---------|------------------|--|-----------------------|
| | Sin N, sin riego | | 75 kg/Ha de N y riego |
| Puntero | 0,690 | | 0,720 |
| Pará | 0,600 | | 0,690 |
| Pangola | 0,450 | | 0,720 |
| Guinea | 0,530 | | 0,570 |

* Cada período duró 196 días.

En la Tabla 11 se incluyen datos de un estudio realizado por Posada (11) en la Facultad de Ciencias Agrícolas de Medellín, sobre producción de leche por vacas Holstein de aproximadamente cinco años de edad y 550 kg de peso. En este estudio se comparó los pastos elefante e imperial (Axonopus scoparius) en cuanto a consumo y producción de leche. Debido a que todos los animales (10 por grupo) se les suministró la misma cantidad de concentrado, la diferencia en producción se debió al pasto. El valor nutritivo de los dos pastos era muy similar, según el análisis proximal, y la mayor producción de leche cuando se empleó imperial se puede explicar en base a un mayor consumo.

TABLA 11. Comparación de los pastos elefante e imperial en cuanto a producción de leche y consumo.

| Pastos | Leche | Consumo |
|----------|---------------|---------------|
| | kg/día/animal | kg/día/animal |
| Elefante | 10,45 | 55 |
| Imperial | 11,96 | 66 |

En un ensayo realizado en la Estación Experimental El Nus, con ganado Blanco Orejinegro, se encontró mayor producción de leche y mayor consumo de pasto imperial que de elefante, pero menor producción de leche que en pastoreo en rotación en pasto puntero, donde el animal tuvo mayor oportunidad de seleccionar su alimento (4), Tabla 12.

TABLA 12. Producción de leche y consumo de forraje verde por vacas BON en estabulación y pastoreo.

| Tratamientos | Leche | Consumo |
|--------------------------------|---------------|----------------|
| | kg/día/animal | kg/100 kg peso |
| Elefante | 4,5 | 13,4 |
| Elefante + concentrado | 4,4 | 13,2 |
| Imperial | 4,7 | 14,3 |
| Imperial + concentrado | 5,1 | 14,4 |
| Pastoreo puntero | 6,1 | |
| Pastoreo puntero + concentrado | 6,0 | |

7. VALOR NUTRITIVO

Se considera que el valor nutritivo de un pasto depende de dos factores: Su composición química y su digestibilidad. Algunos autores incluyen además la eficiencia de utilización de los nutrimentos digeridos.

Estos dos factores varían principalmente con la edad, fertilidad del suelo, especie de pasto, parte de la planta, período del año y manejo. Frecuentemente, el contenido de proteína cruda se toma como un índice del valor nutritivo de un forraje. En las Tablas 13 a 15 se incluyen datos del efecto de la edad en el contenido de proteína de varios pastos, composición química de los elefantes Merker Patiño e híbrido común y contenido de proteína y minerales en ángleton y pará.

En la Tabla 13 se observa claramente que el contenido de proteína disminuye al aumentar la edad de los pastos y que frecuentemente hay mayor variación dentro de un pasto a diferentes edades que entre diferentes pastos a la misma edad.

TABLA 13. Efecto de la edad en el porcentaje de proteína de varios pastos. C.N.I.A. Palmira (7).

| Pastos | Porcentaje de proteína | | |
|-----------------|------------------------|-----------|------------|
| | 4 semanas | 8 semanas | 12 semanas |
| Coastal bermuda | 11,03 | 8,75 | 5,60 |
| Pangola | 10,50 | 9,45 | 3,41 |
| Elefante | 10,85 | 7,26 | 3,41 |
| Guinea | 10,06 | 9,28 | 3,76 |
| Sorgo Forrajero | 16,45 | 8,14 | 4,11 |

TABLA 14. Composición química de los elefantes Merker Patiño e híbrido común en dos estados de corte. C.N.I.A. Palmira (7).

| Pasto y Estado | Proteína % | Grasa % | Fibra % | E. N. N. % | Ceniza % |
|----------------|---------------|------------|------------|---------------|-------------|
| Merker Patiño | | | | | |
| 5 semanas | 9,75 | 1,87 | 28,81 | 45,02 | 14,65 |
| 10 semanas | 4,61 | 1,95 | 34,22 | 48,37 | 10,81 |
| Híbrido Común | | | | | |
| 5 semanas | 9,24 | 1,60 | 28,21 | 46,06 | 14,74 |
| 10 semanas | 4,79 | 1,65 | 36,24 | 46,25 | 11,06 |

En la Tabla 14 se puede observar que al aumentar la edad, disminuye el contenido de proteína y de ceniza (minerales) y se aumenta el contenido de fibra y extracto no nitrogenado (carbohidratos).

Como en los casos anteriores, en la Tabla 15, se observa una disminución en el contenido de proteína al aumentar la edad; además, una tendencia a disminuir los contenidos de P, K y Ca.

TABLA 15. Porcentaje de proteína, fósforo, potasio y calcio en los pastos angleton y pará en tres frecuencias de corte. C.N.I.A. Palmira*.

| Frecuencia de corte semanas | Angleton | | | | Pará | | | |
|--------------------------------|----------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | Proteína | P | K | Ca | Prot. | P | K | Ca |
| 3 | 8,06 | 0,33 | 1,51 | 0,38 | 10,62 | 0,40 | 1,88 | 0,37 |
| 6 | 6,69 | 0,25 | 1,18 | 0,37 | 6,75 | 0,33 | 1,75 | 0,33 |
| 9 | 5,25 | 0,15 | 1,18 | 0,28 | 6,75 | 0,32 | 1,42 | 0,41 |

* Datos sin publicar del Programa de Pastos y Forrajes del ICA.

El efecto de la fertilidad del suelo en la composición química del pasto se ilustra por los datos presentados en la Tabla 16. En ambas localidades, el pasto puntero estaba en condiciones similares de crecimiento (pre-floración); sin embargo, las diferencias en valor nutritivo son muy marcadas y se consideran un reflejo de la composición del suelo (1).

TABLA 16. Composición química del pasto puntero que crece en dos suelos con diferente fertilidad natural.

| Región | Suelo | | | | | | Pasto | | | | |
|------------|-------|-----------|----------|----------------|-----|------|------------|--------|---------|---------|------|
| | pH | M.O. % | P ppm | Ca me/100 g | Mg | K | Prot. % | P % | Ca % | C* % | PN** |
| Caucasia | 4,5 | 2,7 | 2,3 | 1,2 | 2,2 | 0,28 | 3,75 | 0,05 | 0,25 | 7,1 | 40 |
| Valle Sinú | 7,2 | 2,6 | 22,0 | 14,4 | 9,2 | 0,53 | 11,32 | 0,22 | 0,35 | 14,3 | 70 |

* Cenizas.

** Porcentaje de natalidad.

En las Tablas 17 a 19 se incluyen ejemplos del efecto de la especie y de la edad en la digestibilidad de diferentes pastos. Como se observa, de los datos presentados en las Tablas 17 y 18, hay diferencias en digestibilidad de diferentes pastos cosechados en estado similar de crecimiento; la festuca media (*Festuca elatior*) tuvo la mayor digestibilidad en sus diferentes componentes con excepción de la fibra (Tabla 17). Las especies de clima cálido, en general, presentan coeficientes menores de digestibilidad comparados con pastos de clima frío. En términos generales, en este estudio el pangola aparece como de mejor calidad (18).

TABLA 17. Coeficientes de digestibilidad obtenidos en seis pastos a partir de 12 animales (10).

| Nutrientos | Festuca alta | Festuca media | Kikuyo | Orchero | Raigras anual | Rescate |
|--------------|--------------|---------------|--------|---------|---------------|---------|
| Materia seca | 62,13 | 70,12 | 62,88 | 67,75 | 61,42 | 60,57 |
| Proteína | 64,66 | 76,14 | 64,29 | 74,28 | 62,86 | 69,69 |
| Fibra | 69,05 | 71,44 | 67,24 | 72,22 | 68,59 | 63,98 |
| Grasa | 58,12 | 58,72 | 50,29 | 48,90 | 53,36 | 58,60 |
| E. N. N. | 62,21 | 71,28 | 61,73 | 67,88 | 62,75 | 58,73 |
| N. D. T. * | 58,70 | 66,41 | 55,86 | 63,44 | 60,11 | 59,02 |
| N. D. T. ** | 52,89 | 60,02 | 52,05 | 58,27 | 54,14 | 52,75 |

* N. D. T. en base seca

** N. D. T. basado en equilibrio atmosférico.

Como se puede observar en los datos incluidos en la Tabla 19, en términos generales, la digestibilidad tiende a disminuir al aumentar la edad del pasto.

TABLA 18. Coeficientes de digestibilidad de los pastos guinea, pangola, pará y puntero, cultivados en el Valle del Cauca*.

| Nutrientes | Guinea | Pangola | Pará | Puntero |
|--------------|--------|---------|-------|---------|
| Materia seca | 58,32 | 68,79 | 61,10 | 59,92 |
| Proteína | 51,27 | 51,19 | 67,63 | 47,28 |
| Fibra | 67,05 | 75,91 | 63,81 | 70,83 |
| Grasa | 48,11 | 58,10 | 61,85 | 66,67 |
| E. N. N. | 65,05 | 70,95 | 62,94 | 62,94 |
| N. D. T. ** | 59,82 | 62,85 | 57,34 | 58,71 |
| N. D. T. *** | 54,73 | 57,39 | 62,11 | 53,78 |

* Promedio de tres animales para cada pasto. Datos sin publicar del Programa de Ovinos del ICA.

** N. D. T. en base seca

*** N. D. T. basado en equilibrio atmosférico.

TABLA 19. Digestibilidad in vitro de hojas secas de elefante, guinea y puntero en tres frecuencias de corte. C. N. I. A. Nataima.

| Frecuencia de corte | Digestibilidad % | | |
|---------------------|------------------|--------|---------|
| | Elefante | Guinea | Puntero |
| 3 semanas | 67,8 | 63,5 | 54,1 |
| 6 semanas | 45,1 | 39,3 | 47,0 |
| 9 semanas | 32,0 | 48,3 | 51,0 |

8. FORRAJE CONSUMIDO

El consumo de forraje por el animal depende esencialmente de tres factores: La gustosidad ó "palatabilidad" del forraje; la presión de pastoreo ó forraje disponible, y el efecto del medio sobre el animal. Lógicamente, cuando el forraje es gustoso, el animal consume más; en el caso cuando se compara el consumo de imperial y elefante (Tablas 11 y 12), el imperial es un pasto de mucha gustosidad.

El efecto de la presión de pastoreo sobre la producción por animal, se puede notar en los datos de Ramírez y otros (12), con pastoreo continuo en pasto puntero. Con un animal de la raza BON por hectárea, la ganancia diaria por animal fue de 380 g; con dos animales por hectárea, la ganancia diaria por animal fue de 290 g. En el primer caso, hubo subpastoreo (más forraje disponible) y en el segundo sobrepastoreo. Los datos incluídos en la Tabla 20, también ilustran este hecho; con uno y dos animales por hectárea hubo subpastoreo, dando al animal la oportunidad de seleccionar su alimento.

TABLA 20. Pastoreo continuo en pasto pará. C.N.I.A. Turipaná (4).

| Detalle | Tratamientos (animales/Ha) | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Días experimentales | 308 | 308 | 308 | 308 |
| Forraje disponible* | 7,3 | 4,4 | 4,1 | 0,5 |
| Aumento promedio diario, kg | 0,570 | 0,570 | 0,440 | ** |

* t/Ha de forraje verde en períodos de 28 días.

** Los potreros no resistieron una carga de cuatro animales por hectárea.

Cuando se considera el efecto del medio sobre el animal, se ha observado que en medios desfavorables los animales son menos productivos como resultado, entre otros factores, de un menor consumo de forraje. Tal es el caso de animales "pastoreando" bajo condiciones de topografía muy pendiente, en donde tienen que recorrer bastante terreno y "gastar" mucha energía para obtener el alimento que necesitan. Las ganancias en peso son bajas y por lo general, las zonas pendientes se utilizan en mayor proporción para cría y levante que para ceba. También se tiene el caso

de climas demasiado cálidos para ciertas razas de ganado; tal es el caso del Valle del Sinú para el ganado Holstein. Bajo estas condiciones, el ganado pasa la mayor parte del tiempo en la sombra y en los pantanos y "pastorean" muy poco, lo cual se refleja en una baja producción.

La precipitación y la temperatura, que son los dos factores ambientales que más influyen en el clima de una región, tienen una gran influencia sobre la adaptación y producción del ganado.

9. CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS DEL ANIMAL

En las características fisiológicas del animal, se deben considerar principalmente tres factores: Edad, alimentación anterior, y herencia.

Es lógico que los animales que se usan para obtener una buena producción de carne, leche ó lana, deben estar muy bien adaptados al medio; de una edad adecuada para la producción y reproducción y poseer buenas características genéticas. Además, deben estar provistos de minerales, sal y agua y ser vacunados con la frecuencia y contra las enfermedades que indique un buen programa de sanidad animal. El control de parásitos, tanto internos como externos, se debe hacer con regularidad y según las exigencias de la zona. Los registros de producción son fundamentales en una buena empresa ganadera.

Con un buen manejo de los factores animal y pasto, según el medio ecológico donde se encuentran, se puede aumentar grandemente el porcentaje de natalidad, reducir la mortalidad y aumentar la productividad de carne, leche ó lana.

10. REFERENCIAS

1. ALARCON, E. y J. LOTERO. 1969. Establecimiento, fertilización y manejo de las principales gramíneas y leguminosas forrajeras en dos pisos térmicos de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Bol. Téc. No. 5. 31 p.
2. BAUTISTA, R.; J.H. MANER y H. CHAVERRA. 1970. Evaluación de pastos nativos de los páramos bajo cuatro sistemas de pastoreo con ovejas. Revista ICA 5 (2):149-155.

3. HERRERA, G.; J. BERNAL y J. LOTERO. 1967. Altura de corte en pasto elefante. *Agric. Trop.* 23:521-527.
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1969. Programa de Pastos y Forrajes. Informe Anual de Progreso.
5. _____. 1970. Programa de Pastos y Forrajes. Informe Anual de Progreso.
6. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS. s.f. Estudios sobre digestibilidad de pastos. Informe de Progreso. Bogotá, Colombia. 18 p.
7. LOTERO, J. 1967. Relación suelo-planta-animal. Instituto Colombiano Agropecuario. Bol. de Div. No. 15. C.N.I.A. Turipaná. pp. 43-49.
8. _____; J. BERNAL y G. HERRERA. 1967. Distancia de siembra y aplicación de nitrógeno en pasto elefante. *Revista ICA* 2 (2): 123-133.
9. MOTT, G. O. 1966. Evaluación de la producción de forrajes. In: *Forrajes*. Ed. por H.D. Hughes, M.R. Heath y D.S. Metcalfe. Co. Edit. Continental, S.A. México.
10. NARANJO, A. 1965. Digestibilidad aparente de seis gramíneas de clima frío. Tesis de Grado. Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Manizales.
11. POSADA, S. 1961. Valor comparativo y consumo de pastos imperial (*Axonopus scoparius*) y elefante (*Pennisetum purpureum*) en la producción de leche en vacas Holstein. U. Nal., Fac. de Agronomía, Medellín. Tesis de Grado.
12. RAMIREZ, A. et al. 1968. El pastoreo continuo en el pasto puntero. *Agric. Trop.* 24:657-663.
13. _____. 1966. Comparaciones de kikuyo y trébol blanco en una mezcla de gramíneas y tréboles para vacas lactantes en pastoreo. Instituto Colombiano Agropecuario. Día de Campo. Ciencias Animales, Tibaitatá.
14. VILLAMIZAR, F. y J. LOTERO. 1967. Respuesta del pasto pangola a diferentes fuentes y dosis de nitrógeno. *Revista ICA* 2(1):57-70.