

CALIDAD DE *Brachiaria humidicola* BAJO SOMBRA MODERADA

**Martha Oliva Santana R.*

La alimentación de bovinos en Colombia está basada en la utilización de pastos, aprovechados en diferentes sistemas de pastoreo generalmente en potreros deforestados. Debido a esto, a la ganadería se le critica su baja tasa de retorno y el efecto negativo al ambiente; es por esto que actualmente se están evaluando sistemas silvopastoriles con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

Al hablar de valor nutritivo de *Brachiaria humidicola* bajo sombra moderada se está haciendo referencia a que se está evaluando este pasto como elemento activo de un sistema silvopastoril compuesto por factores bióticos (específicamente cañafístola), pasto, bovinos, suelo, fauna y flora y factores abióticos (temperatura, humedad, agua, saladeros, bebederos, roscaderos) que interactúan positiva y negativamente dando como resultado un producto (carne) económicamente rentable y sin deteriorar el ambiente.

Una forma de medir el valor nutritivo de los pastos (forrajes) para rumiantes en pastoreo es a través de su producción de carne. Por lo tanto, se consideró que el pasto tiene buena calidad si reúne las siguientes condiciones:

- 1. Posee todos los nutrientes esenciales, disponibles en forma balanceada.*
- 2. Tiene alta digestibilidad*
- 3. Es consumido por el animal*

El forraje se puede evaluar mediante análisis de laboratorio analizando en las muestras composición química y digestibilidad.

** Zoot. Investigadora CORPOICA CRECED Bajo Cauca Ant.*

La cantidad de materia seca consumida por el animal depende de diversos factores que pueden ser incluidos en 3 variables: el ambiente, el animal y el alimento (ver tabla 1).

Tabla N° 1. Factores que afectan el consumo.

AMBIENTE	VACA	EL ALIMENTO
<i>Temperatura</i>	<i>Potencial de</i>	<i>Gustosidad</i>
<i>Ventilación</i>	<i>Tamaño</i>	<i>contenido (FDN, FDA, PC)</i>
<i>Humedad</i>	<i>Condición corporal</i>	<i>tipo de forraje</i>
<i>Agua</i>	<i>Raza</i>	<i>Velocidad de paso</i>
<i>Intensidad de luz</i>	<i>Estado de salud</i>	

En el trabajo que se realiza en convenio CORPOICA - Universidad nacional - Pronatta-, en el Bajo Cauca y cuyos avances de presentan a continuación, se tomaron como indicadores de calidad del forraje los contenidos de Proteína cruda (PC), Fibra en detergente neutro (FDN) y Fibra en detergente ácido(FDA), se hicieron algunas pruebas de digestibilidad y se midió ganancia de peso de los bovinos, ya que en condiciones de campo es difícil medir consumo bajo pastoreo.

Para evaluar el efecto de los árboles sobre la calidad de la pastura se hicieron los muestreos de forraje y se midió la ganancia de peso en dos lotes, uno con árboles y otro sin árboles, con el mismo tipo de animal, edad, peso; igualmente de minimizaron efectos ambientales al tener los lotes contiguos.

Materiales y Métodos

Localización v suelos:

El ensayo se realizó en las fincas "La Candelaria"y "El Billete" en el municipio de Caucasia, departamento de Antioquia, Colombia; ubicados a una altura de 50 m.s.n.m., temperatura media de 24°C y precipitación promedio anual es 2500 mm, distribuida en 2 épocas, de abril a noviembre y de diciembre a marzo.

Durante el período de evaluación, en la finca La Candelaria ocurrieron 2 períodos de máxima precipitación entre mayo - noviembre y 2 períodos de mínima precipitación (tabla N° 2). Los suelos de este sitio son sedimentarios de reciente formación, con pH de 4,5 - 4.9, 1-2% de materia orgánica (M.O), 3 ppm de fósforo (P) y mínimo 3 meq/100gr suelo de aluminio; con textura franco - arcillosa (Tabla N° 3).

Tabla N° 2. Precipitación promedia 1995-1999

MES/AÑO	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	0.0	57.2	0.5	0.5	42.0
Febrero	15.2	115.3	27.0	46.0	106.3
Marzo	78.0	152.5	11.0	103.0	750.0
Abril	181.2	128.5	102.0	214.0	253.6
Mayo	346.0	335.6	391.0	324.0	
Junio	471.3	417.0	604.0	243.5	
Julio	423.0	475.0	276.0	144.3	
agosto	441.1	435.0	100.0	375.5	
Septiembre	283.0	248.0	305.0	195.0	
Octubre	540.0	627.0	266.0	260.0	
Noviembre	256.6	113.2	105.5	248.7	
Diciembre	153.1	93.2	12.0	123.0	
Total	3188.5	3197.5	2200.0	2277.5	1151.9

Tabla N° 3. Análisis de suelos de la finca la Candelaria

Lote	Textura	pH	M.O	P	CIC ef	Al	Ca	K	Fe
			%	ppm	meq/100gr. suelo				
Con cañafístola	FAR	5.0	24	3	9.5	5.0	2.4	2.0	177
sin cañafístola	Ar-FAR	4.9	1.9	3	13.1	4.2	4.9	3.8	163

Los suelos de la finca El Billeto son francos, con un pH de 5.3, 4-9% de materia orgánica, 7 ppm de fósforo y 0.3 meq de aluminio (Al)/100gr suelo (tabla N° 4) en el área con árboles y pH de 4.9, 3,6 de materia orgánica, 5 ppm de fósforo, 1 meq de aluminio (Al)/100gr suelos, con textura franco arenosa en el área sin árboles (tabla N° 3).

Tabla N° 4. Análisis de suelos finca el Billete.

LOTE CON ÁRBOLES																	
M	Textura			C.T	Ph	m.o	P	CIC	Al	Cu	Mg	K	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	A	L	Ar														
M.1	46	24	30	F	5.3	4.9	7	23.4	0.3	19.2	3.6	0.25	54	45	1	6	0.3
M.2	46	24	30	F	5.6	2.0	4	25.1	.	21.9	3.0	0.24	13	23	1	2	0.3
M.3	36	24	40	F	5.7	0.7	3	30.4	-	23.3	6.8	0.27	8	10	1	1	0.2
LOTE SIN ÁRBOLES																	
M	Textura			C.T	Ph	m.o	P	CIC	Al	Cu	Mg	K	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	A	L	Ar														
M.1	50	22	28	F	5	3.6	5	13.6	1.0	8.6	3.7	0.25	66	66	1	2	0.1
M.2	58	14	28	F-A	4.9	0.7	3	23.7	13.8	5.8	3.9	0.17	11	13	1	1	0.2
M.3	56	16	28	F-A	5	0.4	3	23.8	15.8	3.7	4.2	0.12	13	16	1	1	0.2

C.T: Clase textural.

Establecimiento.

la *Brachiaria* y los árboles de cañafístola se sembraron en 1995 en la finca la Candelaria como parte del proyecto "Evaluación de 3 sistemas silvopastoriles guayaba, cañafístola y guayaba - cañafístola con *Brachiaria humidicola* en el Bajo Cauca Antioqueño", debido a la alta mortalidad de los árboles en los 3 años de establecimiento, en 1998 se amplió el proyecto a la finca El Billete, donde se seleccionó un lote de 2 hectáreas con árboles de cañafístola y se sembró el pasto en septiembre de 1998, tanto en el lote con árboles como las 2 hectáreas de pasto sólo (el testigo).

La preparación del suelo en ambas fincas se hizo con 3 pases de rastra; la siembra en la finca La Candelaria se hizo por semilla sexual regada al voleo y en el Billete se empleó como material de siembra estolones, con el fin de disminuir el tiempo de establecimiento de la pastura y realizar las pruebas de pastoreo.

Tratamiento y manejo del ensayo

*Para evaluar el efecto de los árboles en la pastura, en la finca La Candelaria se midió disponibilidad de forraje y se tomaron muestras de pasto para determinar materia seca y composición química de forraje en cada época (sequía y lluvia) y se compararon los resultados con los obtenidos en el grupo testigo (monocultivo de *Brachiaria humidicola*).*

En la finca el Billete, se hizo sólo un muestreo en el lote arborizado y otro en el testigo y se mandaron a analizar 3 muestras por lote.

Ganancia de Peso

En la finca La Candelaria se pesaron los bovinos asignados a cada lote trimestralmente y en El Billete mensualmente por el corto período de evaluación en esta última.

Resultados y Discusión

*En los análisis químicos del forraje (tabla N° 5 y 6), se observa que el contenido de proteína y la digestibilidad de materia seca es mayor en la *Brachiaria* cuando se tiene en los potreros con árboles de cañafístola distribuidos en la pradera; la cañafístola es una especie leguminosa que fija nitrógeno atmosférico (el aire tiene 79% de N) al suelo, la gramínea puede tomarlo para producir más follaje y por ende incrementar el porcentaje de proteína de la muestra; las hojas tienen mayor porcentaje de proteína que las otras partes de la planta.*

La sombra de los árboles al alterar la intensidad de la luz y la temperatura foliar de las plantas, incrementa el contenido de proteína del pasto. Daccaret y Byndes Tein en 1986, encontraron incremento del contenido de proteína del pasto estrella del 2.4% (pasando de 6% a 8.4%) por el efecto de sombra.

Tabla N° 5. Composición química del forraje de *Brachiaria humidicola* en la finca la Candelaria 1997-1998.**LOTE DE B. Humidícola con ÁRBOLES DE CAÑAFISTOLA.**

Composición	<i>sequía/97</i>			<i>lluvia/97</i>			<i>sequía/98</i>			<i>lluvia/98</i>		
<i>Proteína bruta (5)</i>	2.1	2.7	2.4	5.6	4.7	5.2	9.6	10.9	10.2	10.9	12.6	12.0
<i>FDN(%)</i>	80.1	79.1	80.8	79.3	78.6	82	73	72	73	70.7	73.3	70.1
<i>FDA (%)</i>	50.1	51	50	44	43.7	43.7	42	38	40	45.3	40.6	42.6
<i>Fósforo (ppm)</i>	0.17	0.16	0.19	0.27	0.26	0.18	0.17	0.17	0.17	0.25	0.21	0.23
<i>Calcio (%)</i>	0.09	0.07	0.06	0.20	0.21	0.14	0.19	0.29	0.30	0.20	0.13	0.17
<i>Digestibilidad (%)</i>										36.2	36.8	39.1
LOTE SIN ÁRBOLES												
<i>Proteína bruta (5)</i>	2.2	2.2	2.3	6.8	4.4	5.8	6.0	7.5	5.5	6.2	6.7	7.1
<i>FDN(%)</i>	79.8	80.8	81.8	78.9	81.6	79.1	79.2	77.6	79	74.1	74.8	76
<i>FDA (%)</i>	47.3	48.8	51.7	46.1	44.3	45.8	47	46	52	38.6	38.9	39.3
<i>Fósforo (ppm)</i>	0.28	0.25	0.15	0.44	0.24	0.46	0.17	0.15	0.20	0.20	0.20	0.16
<i>Calcio (%)</i>	0.06	0.11	0.11	0.21	0.24	0.29	0.30	0.30	0.28	0.18	0.17	0.18
<i>Digestibilidad (%)</i>										33.6	33.9	31.4

Tabla N° 6. Composición química del forraje de *Brachiaria humidicola* finca el Billete.

Composición	Lote con árboles			Lote sin árboles		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
<i>Digestibilidad(%)</i>	31.9			31.7		
<i>Proteína Bruta (%)</i>	8.7	5.75	6.4	4.6	5.7	6.5
<i>FDN(%)</i>	73.8	69.9	71.9	71.3	72.1	72.1
<i>FDA(%)</i>	40.4	39.1	35.0	38.3	39.0	38.3
<i>Fósforo (%)</i>	0.09	0.11	0.10	0.06	0.09	0.08
<i>Calcio (%)</i>	0.19	0.20	0.16	0.16	0.19	0.15

Con relación a la producción de forraje, se observa en las tablas N° 7 y 8 que se incrementó, contrario a la encontrada en trabajos realizados por otros investigadores, esto es explicable en la finca La Candelaria por la baja densidad y desarrollo de los árboles, además de la estructura de hojas (compuestas por folíolos pequeños y fácilmente degradables) y su característica de leguminosa. La distancia de siembra de los árboles fue 30m x 19 x 19m en tres bolillos, en dirección oriente - occidente, lo que indica que como en el Bajo Cauca el brillo solar es de 2000 horas luz/año, el pasto tiene la oportunidad de recibir las aproximadamente 1500 horas luz/año que requiere y los árboles pueden aprovechar las 500 horas luz/año restantes para crecer, desarrollarse, aportar nutrientes (frutos y follaje) a los animales y materia orgánica al suelo; en la finca el Billete donde la distribución de los árboles es desuniforme y están bien desarrollados, el incremento en la producción de forraje del pasto se debe probablemente a que con 33 árboles por hectárea no hay competencia por luz entre las especie y hay aporte de materia orgánica de los árboles al pasto, además el pasto aprovecha el nitrógeno fijado por la leguminosa incrementando su producción.

La respuesta animal: En la tabla N° 9 se observan las ganancias de peso de los bovinos de la finca El Billete que pastorearon en lote con árboles y sin árboles, observándose mayor rendimiento en los bovinos del lote con árboles a pesar de tenerse la misma carga animal, bovinos de la misma raza, sexo, edad y peso promedio por lote al iniciar el período de pastoreo. Esto se debe a que en potreros arborizados el tiempo de pastoreo del ganado es mayor, los árboles aportan frutos que son ricos en energía y buen contenido de proteína (ver tabla N° 10) y proveen de sombra al animal.

Lucci en 1977, encontró que al colocar sombra en los potreros las vacas Holstein consumían forraje todo el día; al respecto Schultz en 1984 observó que a temperaturas de 22°C la utilización de sombra en franjas, aumentó el tiempo de pastoreo hasta un 35%; Lucci en 1977, al proveer sombra a los bovinos disminuyó el efecto de la alta temperatura ambiental sobre los animales (aumento de temperatura corporal, alta frecuencia cardiaca, baja producción de carne). Giraldo (1995) complementa diciendo que las condiciones de sombra mejoran los procesos digestivos respectivos y de adaptación de los rumiantes en climas muy cálidos.

Tabla N° 7. Producción de forraje (kg/ha y kg/lote) en Hacienda la Candelaria.

<i>B. humidícola</i> + <i>Cañafístola</i>	Fecha				Promedio
	Jun/98	Sep/98	Dic/98	Mar/99	kg
<i>MV/lote</i>	7125	9675	13300	11656.2	10033.3
<i>MV/ha</i>	2850	3870	5320	4662.5	4013.3
<i>MVS/lote</i>	1041	4622	3563.75	4662.5	2895.8
<i>MVS/ha</i>	416.4	1848.8	1421.6	1865	1158.3
<i>B. humidícola.</i>					
<i>MV/lote</i>	3783.1	14668.8	11206.25	7093.8	7134.5
<i>MV/ha</i>	1513.3	5867.5	4482.5	2837.5	2853.8
<i>MVS/lote</i>	1621.9	3499.3	3056.25	2509.4	2725.8
<i>MVS/ha</i>	648.8	1399.6	1222.5	1003.8	1090.3

Tabla N° 8. Producción de forraje verde y seco (kg/ha y kg/lote) en Hacienda el Billete.

Lote testigo	Fecha				Promedio
	Febr/99	Marzo/99	Abril/99	Mayo/99	
<i>MV/lote</i>	28.267.0	22.454.0	7595.0	9140.0	16866.50
<i>MV/ha</i>	14.133.0	11227.5	3797.5	4570.0	8432.00
<i>MVS/lote</i>	8480.0	5709.4	1735.0	1907.2	4457.90
<i>MVS/ha</i>	4240.0	2854.7	867.5	953.6	2228.95
<i>Lote de cañafístola</i>					
<i>MV/lote</i>	29.000.0	24.468.2	10650.0	13495.0	19403.3
<i>MV/ha</i>	14500.0	12234.1	5325.0	6747.5	9701.65
<i>MVS/lote</i>	8700.0	6256.8	3748.4	2413.0	5279.55
<i>MVS/ha</i>	4350.0	3128.4	1874.2	1206%	2639.78

**Tabla N° 9. Ganancia de peso de bovinos. Empresa ganadera El Billete
Lote testigo (B: humidícola).**

ítem	Identificación	Fecha			
		Feb.S/99	Mar 5/99	Abr.8/99	May.5/99
1.	152/7	259.0	286.0	301.0	
2.	25/7	284.0	310.0	319.0	346.0
3.	28/7	268.0	288.0	305.0	315.0
4.	23/6	332.0	355.0	358.0	379.0
5.	31/6	300.0	327.0	335.0	
Total		1443.0	1566.0	1618.0	1040.00
incremento kg/lote			123.0	52.0	58.00
Incremento g/a/d			820.0	315.0	716.05
Promedio			313.2	323.6	346.67

**Tabla N° 9. Ganancia de peso de bovinos. Empresa ganadera El
Billete Lote de B. humidícola + cañafístola.**

ítem	Identific	Fecha			
		Feb 9/99	Mar 5/99	Abr.8/99	May.5/99
1.	40/7	239.0	270.0	286.0	
2.	osco	287.0	331.0	330.0	369.00
3.	52	274.0	300.0	318.0	343.00
4.	39/0	309.0	337.0	355.0	368.00
5.	01/6	334.0	369.0	388.0	
Total		1443.0	1607.0	1677.0	1080.00
Increm. kg/lote.			164.0	70.0	77.00
Incremento, g/a/d.			1.09.	400.0	950.62
Promedio.		288.6	321.4	335.4	360.00

Tabla N° 10. Composición química de los frutos y forraje de cañafístola.

<i>Parte de la planta</i>	<i>Compuesto</i>					
	<i>% proteína</i>	<i>% FDN</i>	<i>% FDA</i>	<i>%calcio</i>	<i>% Fósforo</i>	<i>% Digest.</i>
<i>Fruto</i>	6.0	47.6	46.2	0.36	0.15	53.6
<i>Forraje</i>	12.3	40.1	41.2	1.0	0.14	65.0

CONCLUSIONES

*Los resultados parciales sin analizar estadísticamente permiten inferir que la inclusión o conservación de árboles de cañafístola en baja densidad (35-50 árboles/ha) en praderas del Bajo Cauca incrementa la producción animal por un efecto combinado del mejoramiento en disponibilidad, composición y digestibilidad de la *Brachiaria humidicola*, en el incremento en tiempo de pastoreo y confort para el animal.*