

Introducción

La carne es considerada un alimento de alto valor nutricional debido a sus concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácido linoleico conjugado (CLA), los cuales son esenciales para el mantenimiento de la salud y prevención de enfermedades. El manejo de las fuentes de alimentación de animales durante su crecimiento puede orientarse en favor de mejores perfiles de ácidos grasos en la carne.

Objetivo: Evaluar las relaciones de ácidos grasos saturados: poliinsaturados en la carne de bovinos de raza cebú y romosinuano alimentados bajo diferentes arreglos silvopastoriles en el valle del Sinú.

Material y métodos

Localización: El estudio se realizó en un sistema de pastoreo rotacional silvopastoril del Centro de Investigación Turipaná, con divisiones realizadas con cerca eléctrica en un área de 12 ha, establecidas con las variedades; Guinea (*Panicum maximum* cv. Mombasa) Angleton (*Dichanthium aristatum*) y Estrella (*Cynodon nlemfluencis*) durante 255 días.

Animales experimentales: Se utilizaron 36 bovinos, 18 cebú comercial y 18 romosinuano con peso 250 ± 29 kg. Seis animales por raza fueron asignados a cada uno de los tres sistemas de manejo en diferentes arreglos forestales (Tabla 1); pasto (T1) pasto + arbustos (T2) pasto + arbustos + árboles productores de frutos (T3). Se registró el peso de cada animal cada 30 días y cada 60 días las evaluaciones morfométricas y de condición corporal. Los animales fueron sacrificados a los 470 kg y se obtuvieron muestras (250 g) de músculo *Longissimus dorsi* de cada animal, las cuales se enviaron al laboratorio de Corpoica, Centro de Investigación Tibaitatá, para los análisis de ácidos grasos (Cromatógrafo de gases, Shimadzu GC-2014 con automuestreador AOC-20S y autoinyector AOC-20i). En las evaluaciones de calidad Instrumental y Sensorial de la carne, se determinó: fuerza máxima al corte (kgF), pH inicial, Humedad (%).

Tabla 1. Caracterización de tratamientos y número de animales manejados en Sistema Silvopastoril (SPP)

Tratamiento	Estrato	Especies (% composición herbácea)
Pasto	1	Estrato herbáceo= Guinea cv Monbasa (<i>Panicum máximum</i>) (40 %), Angleton (<i>Dichanthium aristatum</i>) (34 %), Estrella (<i>Cynodon nlemfluencis</i>) (13 %), otras especies (5 %) y leguminosas herbáceas (8 %)
Pasto + arbustos productores de hojas	2	Estrato herbáceo= Guinea cv Monbasa (<i>Panicum máximum</i>) (49 %), Angleton (<i>Dichanthium aristatum</i>) (25 %), Estrella (<i>Cynodon nlemfluencis</i>) (10 %), otras especies (10%) y leguminosas herbáceas (6 %). Estrato arbustivo= <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Crecentia kujete</i> .
Pasto + arbustos productores de hojas + árboles productores de frutos	3	Estrato herbáceo = Guinea cv Monbasa (<i>Panicum máximum</i>) (60 %), otras especies (15 %). Estrato arbustivo= <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Crecentia kujete</i> . Estrato arbóreo= <i>Cassia gradis</i> , <i>Albizia saman</i> y <i>Guazuma ulmifolia</i>

Diseño experimental y análisis estadístico: Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), 3 animales.ha⁻¹ para evaluar el efecto de la oferta forrajera en animales bajo diferentes arreglos silvopastoriles. Para evaluar la respuesta productiva de los animales se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo:

$$y_{ijk} = \mu + t_i + m_j + t * m_{ij} + a_k + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = representa cada una de las variables medidas en el i-esimo tratamiento, de la j-esima medición en el k-esimo animal.

μ = media general de los datos.

t_i = representa el i-esimo tratamiento (Pasto, p-Arbu, P-Arbu-Árbo.)

m_j = representa la j-esima medición

a_k = representa el k-esimo animal

e_{ijk} = representa el error experimental

Para las variables de calidad instrumental y sensorial de la carne se realizó análisis de varianza donde se consideró el efecto del tratamiento como fuente de variación. Las medias observadas para cada tratamiento se compararon con una prueba de Tukey (alfa de 5 % por P<0,05). Los análisis se realizaron con el programa estadístico Vs R 3.2.3

Resultados

Se encontraron diferencias (p≤0,05) en las concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados (2.66±0.492) y poliinsaturados: saturados (0.055±0.014) en la carne de bovinos romosinuano y cebú del T3, en comparación de las concentraciones observadas animales bajo los tratamientos; T1 y T2 (Tabla 2).

Tabla 2. Perfil de ácidos grasos en músculo (*Longissimus Dorsi*) de bovinos de raza Cebú y Romosinuano en Sistema Silvopastoril

Ácido Graso	Tratamiento		
	Pasto (T1)	Pasto+arbustos (T2)	Pasto+arbustos+árboles (T3)
Total omega-3 FA	0.569 ± 0.078a	0.571 ± 0.078a	0.552 ± 0.104a
Total omega-6 FA	1.296 ± 0.202a	1.312 ± 0.202a	1.284 ± 0.278a
Omega-6 / omega-3	2.283 ± 0.204a	2.301 ± 0.206a	2.324 ± 0.159a
AG Saturados	48.258 ± 5.218a	43.715 ± 6.84a	48.847 ± 5.339a
AG Monoinsaturados	27.82 ± 9.77a	32.98 ± 5.44a	31.676 ± 4.206a
AG Poliinsaturados	1.937 ± 0.612b	2.418 ± 0.247ab	2.661 ± 0.492a
AG Monoinsat:AG Sat	0.58 ± 0.213a	0.76 ± 0.112a	0.664 ± 0.115a
AG Poliinsat: AG Sat	0.02 ± 0.014b	0.040 ± 0.01b	0.055 ± 0.014a
AG Insat:AG Sat	0.619 ± 0.214a	0.818 ± 0.115a	0.721 ± 0.122a



Foto 1. Foto aérea arreglos (T1 T2 y T3) en sistema Silvopastoril, Centro de Investigación Turipaná.

Tabla 3. ¹Análisis instrumental del músculo (*Longissimus dorsi*) de bovinos de raza Romosinuano y Cebú, en sistema Silvopastoril.

	¹ Temperatura inicial, °C		¹ pH inicial		¹ Humedad, %		¹ Fuerza máxima al corte (kgF)	
	Media	±	Media	±	Media	±	Media	±
Romosinuano	3.75 a*	±1.008	5.81 a	±0.121	75.22 a	±0.815	3.21 a	±0.542
Brahmán	4.48 a	±1.542	5.76 a	±0.149	73.56 a	±1.145	3.87 a	±0.982
Pasto	4.21 a	±1.217	5.84 a	±0.113	74.60 a	±1.566	3.65 a	±0.830
Pasto + arbustos	3.43 a	±1.390	5.73 a	±0.081	73.65 a	±1.465	3.45 a	±0.933
Pasto + arbustos + árboles	4.87 a	±1.403	5.76 a	±0.184	74.05 a	±0.889	3.81 a	±1.030

*Medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente

¹Laboratorio de Análisis Instrumental y Sensorial de la Carne, del Centro de Investigación La Libertad- Corpoica.

La fuerza al corte está directamente relacionada con la calidad de la carne (terneza) y determina el grado de aceptabilidad por parte del consumidor. En el presente estudio los resultados no difieren entre los tratamientos evaluados (p≥0,05), sin embargo se obtuvieron valores de fuerza al corte (kgf) inferiores a los reportados por Vásquez et al., 2007, para ensayos con 44 bovinos Brahman, de 5.16 (kgf) y 10 Romosinuano, de 4.78 (kgf).

Discusión

Los animales de los T1 y T2 presentaron la mayor cantidad de ácidos monoinsaturados, de los cuales el oleico es muy importante por ser el precursor de ácidos poliinsaturados. Otros autores reportan que los SSP favorecen la producción de carne magra con alta cantidad de oleico (Rodríguez et al., 2013). Este estudio demostró que el manejo de bovinos en sistemas silvopastoriles de estratos múltiples influye en la calidad de la carne, no obstante, existe evidencia que en estos sistemas la oferta de alimento potencia el crecimiento y el desarrollo de animales más jóvenes con peso óptimo al sacrificio, lo que representa un modelo de producción sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical; Iraola 2013., y López et al 2017.

Conclusión

Los resultados de este estudio evidencian que el manejo de bovinos en arreglos Silvopastoriles en fases de levante - ceba, contribuye a mejorar la calidad instrumental y nutraceútica de la carne.