

POTENCIAL DE LOS FRUTOS DE PLANTAS NATIVAS EN LA ALIMENTACION DE RUMIANTES



Belisario Roncallo - Alberto Navas*
Adriana Garibella**

En ambientes tropicales seco y subhúmedo, los rumiantes en pastoreo utilizan como fuente de alimento el follaje, frutos, flores y ramas delgadas de plantas nativas obtenidas a través del ramoneo o tomadas del suelo después que se caen de los árboles y arbustos. Estos, por su sistema radicular y adaptación, resisten el prolongado déficit hídrico que se presenta en estos ambientes, así como los excesos de vientos, luz, calor, además, poseen la capacidad de sobrevivencia en suelos de baja fertilidad.

* *Investigadores Corpoica*

Las especies leguminosas tienen la particularidad de fructificar durante el verano, época en la cual la escasez de alimento en la región es acentuada. Muchos de estos frutos, por su palatabilidad y disponibilidad, son consumidas libremente en el pastoreo.

El enfoque tradicional de la investigación y la influencia de la tecnología generada en países desarrollados, restó importancia durante mucho tiempo al estudio de los recursos disponibles en el trópico y, dentro de ellos, al papel que juegan las plantas nativas en los sistemas de producción pecuarios.

El conocimiento de los frutos en aspectos relacionados con producción, composición química, digestibilidad, efectos secundarios, viabilidad económica, etc., permitirá su utilización estratégica como fuente de alimento en sistemas mejorados de alimentación para condiciones tropicales.

ASPECTOS GENERALES

La producción de frutos debe tenerse en cuenta como un atributo adicional de algunas plantas nativas, mediante el cual estas hacen un aporte importante a los sistemas de producción ganadera.

El análisis del rol que juegan las plantas arbóreas y arbustivas debe ser integral, es decir, es necesario considerar en conjunto los servicios prestados y los productos ofrecidos por estas especies a las explotaciones ganaderas (conservación de suelos, provisión de sombra, control de vientos, producción de postería, leña y madera, etc.). Los frutos, en particular, contribuyen de manera importante a mejorar la productividad de los hatos ganaderos y rebaños de rumiantes menores, precisamente en épocas del año cuando la disponibilidad de forraje es extremadamente baja.

Las plantas nativas arbóreas, arbustivas y de cobertura, presentan una gran variabilidad entre especies y aún entre individuos de la misma espe-



cie, en relación con producción de follajes y frutos, tamaño y peso de los frutos y producción general de biomasa.

En líneas generales, los frutos y follajes de plantas nativas consumidas por los rumiantes presentan una serie de características favorables como fuentes de alimento, y permiten inferir que son fuentes importantes de proteínas, carbohidratos solubles, vitamina A y minerales. Los principales aspectos que influyen en el contenido de nutrientes son, entre otros, la especie de la planta, la fase vegetativa y las condiciones de su entorno (clima, suelo, etc.).

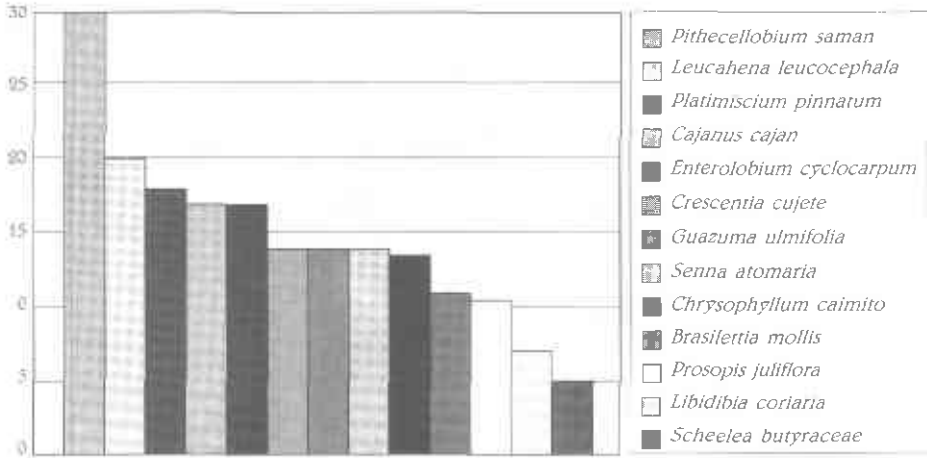
VALOR NUTRITIVO

La calidad nutricional de los frutos de arbóreas está representada, fundamentalmente, por la alta concentración de azúcares en la vaina ($24.28\% \pm 13.33$) y de proteína cruda, particularmente en la semilla ($> 25\%$). Estudios iniciales realizados en el laboratorio de nutrición animal de CORPOICA, indicaron un potencial de degradación ruminal del 69%.

La concentración de proteína es superior en la semilla ($\pm 30\%$) que en la vaina ($\pm 10\%$). La maceración del fruto es, sin embargo, necesaria para que los nutrientes de la semilla sean disponibles para el animal, ya que las semillas son muy duras para ser maceradas en la masticación.

El análisis químico de los frutos de plantas nativas, reportan contenidos medios de proteína en la materia seca de $16.0 \pm 2.43\%$ en leguminosas y $10.7\% \pm 3.29\%$ en no leguminosas (Cuadro 1). La Figura 1 presenta las concentraciones de proteína cruda por especie. Los valores mínimo obtenidos, corresponden a la Palma de vino (*Scheelea butyraceae*), de 5.04%, y el máximo al presentado por el Algarrobbillo (*Pithecellobium saman*), 29.3%.

Figura 1. **Contenido de proteína cruda de frutos de plantas nativas**

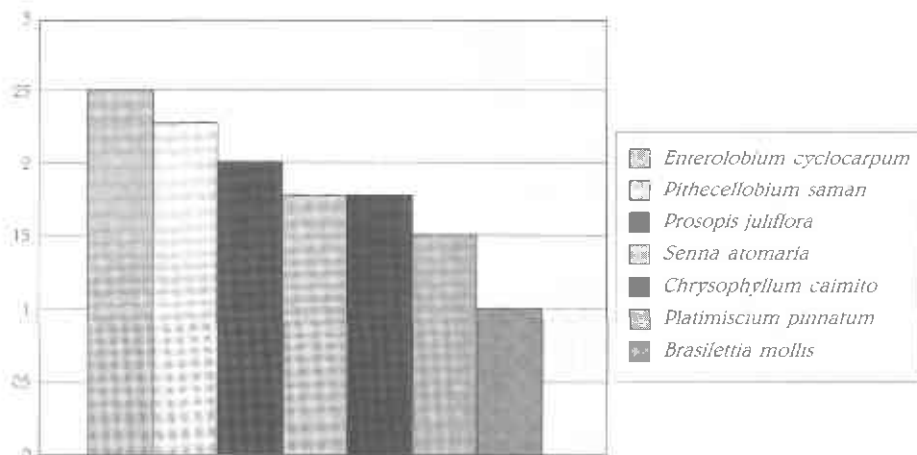


ENERGIA DIGESTIBLE

La Figura 2, presenta el contenido de energía digestible. Se observan grandes variaciones entre especies, que oscilan de 0.90 megacalorías por kilogramo de materia seca en el Divi-divi (*Libidibia coriaria*), a 2.57 megacalorías por kilogramo de materia seca en el Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*).



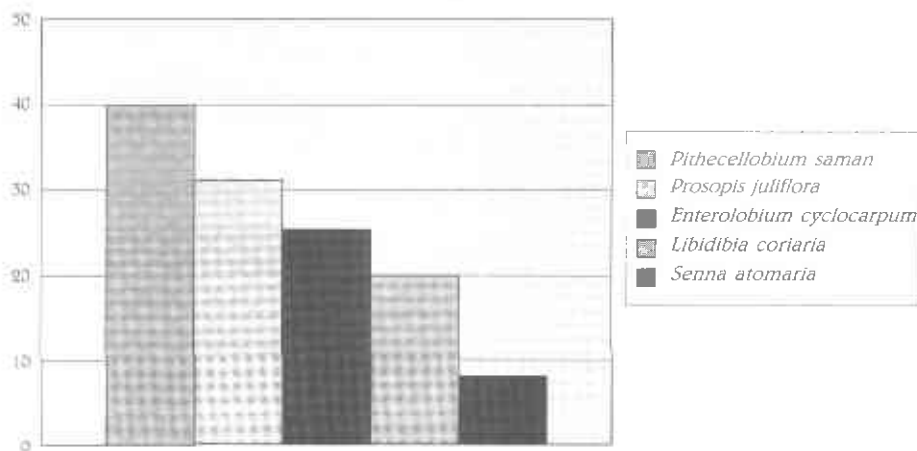
Figura 2. **Contenido de energía digestible de frutos de plantas nativas**



CARBOHIDRATOS SOLUBLES (AZUCARES)

Los frutos de plantas nativas son ricos en carbohidratos solubles, cuyo contenido medio es de $24.18 \pm 13.33\%$, muy superior al encontrado en el follaje de las mismas ($3.44 \pm 1.94\%$).

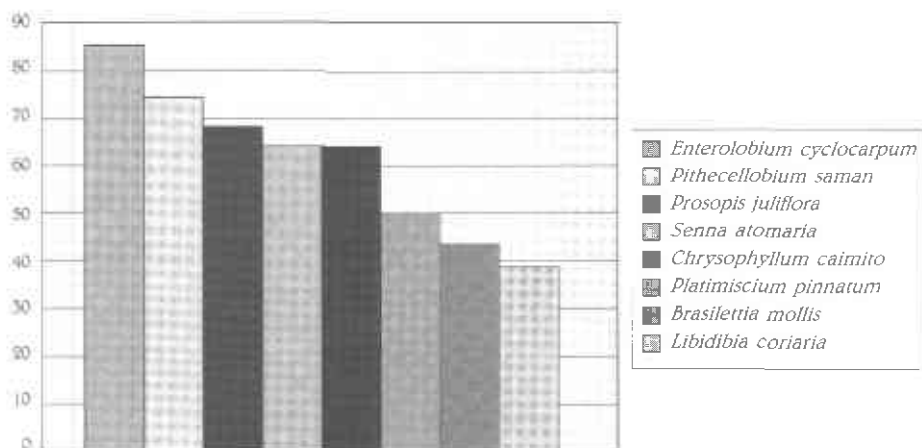
Figura 3. **Contenidos de carbohidratos solubles de frutos de plantas nativas**



DIGESTIBILIDAD

El promedio general de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) es de $59,86 \pm 15,99\%$. El 62.5% de las plantas muestreadas presentan niveles DIVMS superiores a 60%.

Figura 4. **Digestibilidad *in vitro* de la materia seca de frutos de plantas nativas**



CENIZAS

Los frutos de plantas leguminosas presentan una concentración media de cenizas de $5,2 \pm 1,14\%$; entre tanto, las no leguminosas muestran un promedio de $5,9 \pm 1,44\%$. Estos valores son inferiores a los obtenidos en hojas de plantas nativas ($11,55 \pm 5,39\%$).

En líneas generales, todos los frutos son ricos en potasio y hierro y pobres en zinc y manganeso; en su gran mayoría, poseen cantidades razonables de calcio, fósforo, sodio, cobre y magnesio. La relación calcio : fósforo, varía de 3.8:1 en leguminosas a 1.93:1 en frutos de plantas no

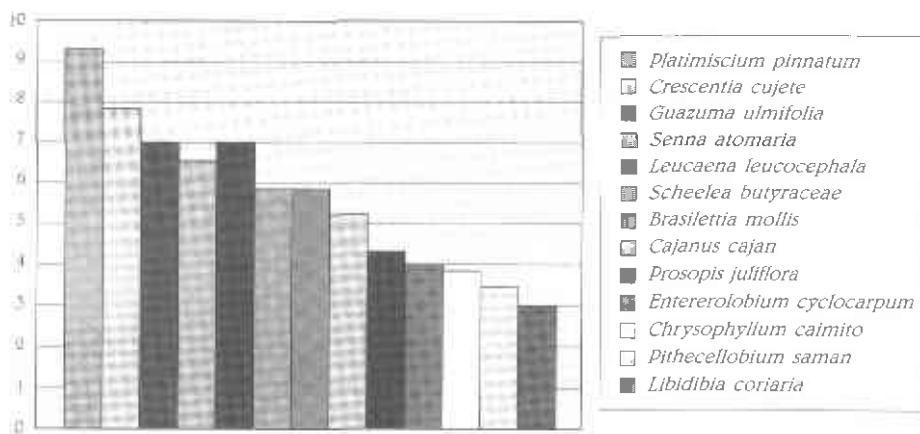


leguminosas. Debido a su amplia variabilidad, es necesario hacer un análisis individual de cada especie.

MATERIA SECA

En el valle del Cesar los frutos maduros de las leguminosas son fácilmente almacenables por períodos prolongados (un año) sin que presenten deterioro, debido al bajo porcentaje de humedad tanto en la vaina como en la semilla (< 8%) de los frutos maduros. En otras regiones con mayor humedad relativa el almacenamiento por períodos prolongados causa ataque por hongos e insectos.

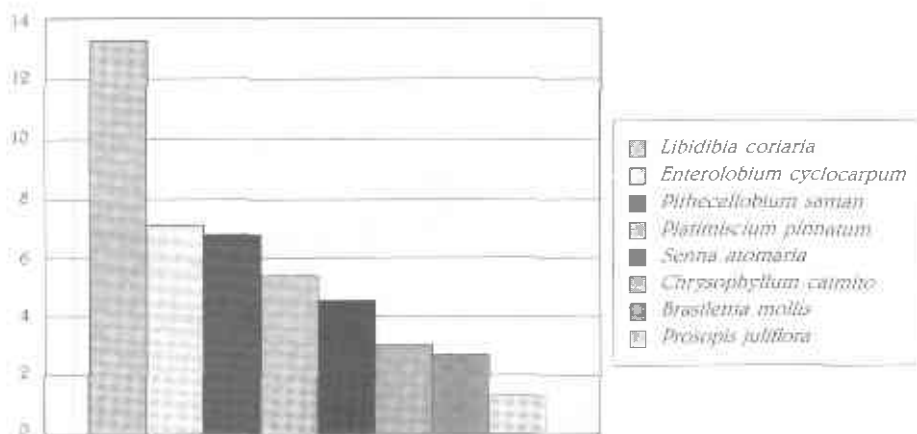
Figura 5. **Contenido de cenizas de frutos de plantas nativas**



TANINOS TOTALES

Los frutos varían ampliamente en su concentración de taninos totales entre especies, siendo el menor valor de 0.90% en el Trupillo (*Prosopis juliflora*) y 12.4% en el Divi-divi (*Libidibia coriaria*).

Figura 6 **Contenidos de taninos totales de frutos de plantas nativas**



PRODUCCION DE FRUTOS

Palma de vino (*Scheelea butyraceae*). Sus frutos son estructuras lobulares, carnosas, de color amarillo en estado de maduración. Presenta una gran variabilidad en relación con el número de frutos y de los racimos. Se ha estimado una producción de frutos de 9 a 141 kilogramos por árbol. (Cuadros 1 y 2).

Aproximadamente el 60% del peso del fruto corresponde a la pulpa, la cual contiene 47% de materia seca. Es un fruto rico en grasa (15.9%) y tiene un contenido de 5% de proteína. En la región es muy utilizado para la alimentación de cerdos.

Totumo (*Crescentia cujete*). Frutos de forma variable, desde globosa hasta alargados, de 5 a 25 centímetros de diámetro, de color verde; contiene una pulpa blanca. En menor grado se pueden encontrar frutos de 30-40 centímetros de diámetro.



Cuadro 1. **Número de frutos, peso de fruto y peso del racimo de la Palma de vino**

TAMAÑO RACIMO	No. FRUTOS	PESO FRUTOS (g)	PESO RACIMO (kg)
Grande	662	58.5	47.0
Mediano	569	44.2	27.5
Pequeño	135	19.8	3.0

Cuadro 2. **Producción estimada de frutos de Palma de vino**

TAMAÑO RACIMO	PRODUCCIÓN ESTIMADA POR ÁRBOL (kg)	PRODUCCIÓN APROVECHABLE POR ÁRBOL (kg)
Grande	141	84.6
Mediano	83	50.0
Pequeño	9	6.4

Presenta una gran variabilidad de formas, tamaño, peso y número de frutos por árbol. Es utilizado en alimentación de rumiantes y equinos en épocas de verano, especialmente el fruto no maduro. Se estiman producciones de 16.2 a 81.2 kilogramos de frutos por árbol (Cuadro 3). Contiene 20% de materia seca y es una importante fuente de proteína (12.8) y grasa (6.3%).

Guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Fruto elipsoide, de 1.5 a 4 centímetros de largo y de 1 a 2.5 de ancho, de color negro en la madurez, provisto de pequeñas tuberosidades en su superficie; cuando no ha alcanzado su madurez es de color verde y de sabor ligeramente ácido; sin embargo, maduro es de sabor dulce. Existe una gran variabilidad en relación con su

tamaño, peso y producción estimada por árbol (Cuadro 4). Contiene un 92% de materia seca y su aporte como fuente de proteína es importante (12.8%).

Cuadro 3. **Producción estimada de frutos de Totumo por árbol**

TAMAÑO TOTUMO (cm)	PROMEDIO PESO UNITARIO	No. DE FRUTOS POR ÁRBOL	PRODUCCIÓN ESTIMADA
10 cm diámetro x 13 cm de largo	600.0	27-37	16.2-22.2
8.5 cm diámetro x 10.5 cm de largo	424.6	74-92	31.4-39.1
11.5 cm diámetro x 19.5 cm de largo	1.504.4	41-54	61.7-81.2

Cuadro 4. **Producción estimada de frutos de Guácimo**

TAMAÑO	PROMEDIO PESO UNITARIO (kg) POR ÁRBOL (kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA
Pequeño - verde	4.20	2.94
Grande - verde	9.11	6.30
Medio - maduro	1.30	0.91

Guandul (*Cajanus cajan*). Frutos en legumbres verdes de 3 a 5 centímetros de largo, posee de 3 a 5 semillas por vaina. Se ha estimado una producción por árbol de 1.5 a 2.5 kilogramo (Cuadro 5). En legumbres maduras el 94% corresponde a materia seca. La legumbre completa y la semilla son importantes fuentes de proteína, siendo su contenido de 16.5 y 19.4% de proteína cruda, respectivamente.



Cuadro 5. **Producción estimada de frutos de Guandul**

FRUTOS	PRODUCCION ESTIMADA POR ARBOL (kg)	PRODUCCION DE FOLLAJE POR ARBOL (g)
Fruto verde	1.5-2.5	700-800

Caranganito (*Senna atomaria*). Fruto negrozco en la madurez, indehisciente, coriáceo, de 35 centímetros de largo por uno de ancho, con numerosas semillas de color gris oliva, de forma elipsoidal. Fructifica gran parte del año (Cuadro 6). Es una de las plantas con mayor potencial por su contenido de proteína (12.8%), DIVMS (61.8%), calcio (25%), fósforo (0.19%), potasio (1.26%), sodio (0.24%), hierro (134 p.p.m.) y cobre (11 p.p.m.).

Cuadro 6. **Producción estimada de frutos del caranganito**

TIPO	PROMEDIO PESO POR FRUTO (g)	PRODUCCION ESTIMADA POR ARBOL (No. DE FRUTOS)	PRODUCCION ESTIMADA POR ARBOL (kg)
Fruto verde	4.83	550-2.550	2.7-12.3
Fruto seco	2.20	550-2.550	1.2-5.6

Trupillo (*Prosopis juliflora*). El fruto es una legumbre de color amarillo en la madurez, recto o falciforme, de 10-25 centímetros de longitud, dulce y con numerosas semillas. La producción de vainas por árbol varía de 10 a 120 kilogramos. Posee un contenido de 10.2% de proteína y 32.5% de carbohidratos solubles. Para alimentar vacas posee concentraciones adecuadas de calcio, magnesio, potasio, sodio, hierro, cobre, y bajos contenidos de fósforo, azufre, zinc y niveles muy bajos de manganeso.

Divi-Divi (*Libidibia coriaria*). El fruto es una legumbre retorcida en forma de «S», epicarpio color marrón, de 6 centímetros de longitud. La

producción de fruto varía de 10 a 130 kilogramos por árbol. Se caracteriza por su alto contenido de taninos (12.4%) y moderado contenido de carbohidratos solubles (16.4%). Posee concentraciones adecuadas de potasio, hierro, niveles bajos de cobre y zinc y muy bajos de calcio, fósforo, magnesio, sodio y manganeso.

Campanero, Jeiipi (*Platymiscium pinnatum*). El fruto es una vaina comprimida, de 5 centímetros de largo y 3 de ancho, oblongo, indehiscente; con valvas amarillentas y subcoreáceas que encierran una semilla de color crema amarillo. Contiene 17.3% de proteína y 9.2% de cenizas. Posee concentraciones adecuadas de calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio, azufre, hierro, cobre y bajas en zinc y manganeso.

Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*). El fruto es una legumbre retorcida en forma de oreja, de 8 a 10 centímetros de largo y 4-6 centímetros de ancho, de color café oscuro al madurar. Posee 2.57 megacalorías por kilogramo de energía digestible, 16.3% de proteína y 24.3% de carbohidratos solubles; presenta contenidos razonables de magnesio, potasio, hierro y bajos niveles de fósforo, sodio, manganeso, azufre, zinc y muy bajos de calcio.

Caimito (*Chrysophyllum sp.*) Árbol con frutos redondeados, de 1 a 2 centímetros de diámetro, de color morado en estado de madurez. Posee 12.3% de proteína y concentraciones adecuadas de potasio, sodio, hierro y bajos niveles de calcio, fósforo, magnesio, azufre, zinc y muy bajos de cobre y manganeso.

Aromo, (*Acacia parnesiana*). Sus frutos son vellosos, negruzcos y cilíndricos, de 10 a 20 centímetros de longitud con pulpa dulce y escasa. Su contenido de proteína es de 17.1%.

Algarrobito, Samán (*Pithecellobium saman*). El fruto es una legumbre alargada, pardo oscura recta o ligeramente curva, con una pulpa negruzca y comestible. Posee un contenido de proteína cruda de 29.3%, carbohidratos solubles de 40.7%, DIVMS de 73.7% y 1.78 megacalorías por



kilogramo de energía digestible. Contiene concentraciones adecuadas de potasio, hierro y bajas de calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio y muy bajas de cobre y zinc.

PRODUCCION ANIMAL

Uso del Algarrobilllo en la alimentación de terneros de levante.

El experimento se realizó en la hacienda Villa Icha, de Valledupar (Cesar). La región posee



Foto: / Giselle Jiménez

temperatura media anual de 29 grados centígrados, humedad relativa de 67.0% y precipitación anual media de 970 milímetros.

Para el experimento fueron seleccionados 32 terneros de levante, con 14 meses de edad y promedio de 206.8 kilogramos de peso vivo.

Los animales se distribuyeron al azar en los siguientes tratamientos experimentales:

1. Grupo testigo: no recibió suplementación con Algarrobilllo.
2. Algarrobilllo a un nivel del 15% de la capacidad de consumo de materia seca, basada en 2.5% del peso vivo.

3. Algarrobilló a un nivel de 30% de la capacidad de consumo de materia seca, basada en 2.5% del peso vivo.
4. Algarrobilló a un nivel del 45% de la capacidad de consumo de materia seca, basada en 2.5% de su peso vivo.

RESULTADOS

El Cuadro 7 presenta los datos de ganancia de pesos obtenidas por los terneros en 112 días de experimentación. El análisis estadístico reveló diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el tratamiento testigo y el grupo alimentado con fruto del Algarrobilló a un nivel de 15%.

Cuadro 7. **Ganancia de peso y consumo diario de terneros de levante alimentados con Algarrobilló**

ITEM	TESTIGO SUPLEMENTO CON ALGARROBILLO			
	15%	30%	45%	60%
Peso inicial (kg.)	207.3	206.8	204.7	208.4
Peso final (kg.)	252.0	267.4	255.4	268.0
Ganancia diaria (g)	399.1a	541.1b	452.4ab	531.1ab
Consumo diario (g)		862.0	1666.4	2414.9

* Las medias en la misma fila con diferentes letras son estadísticamente diferentes a un nivel del 5% (Test de Tukey).

