

EXPERIENCIAS CON GANADO ESTABULADO UTILIZANDO PEJIBAYE (*Bactris gasipaes*) Y FRUTAS TROPICALES EN COSTA RICA.

Ing. Carlos L. Arroyo Oquendo
Ing. Augusto Rojas Bourrillon
Universidad de Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes retos que la sociedad global enfrenta en este alborar del nuevo milenio es el de reducir el hambre en todo el mundo y lograr la seguridad alimentaria para todos, tanto en el plano nacional como en el doméstico. Entre los instrumentos esenciales para promover la seguridad alimentaria y el desarrollo rural está la aplicación de normas apropiadas en el sistema multilateral de comercio para regir la producción y el comercio agropecuarios (Hartwig De Haen. FAO, 2003).

La ganadería bovina de carne ha perdido dinamismo como actividad económica en la región centroamericana y particularmente en Costa Rica. Esto puede reflejarse en las tecnologías inapropiadas aplicadas en la producción de carne (Cuadros 1 y 2) lo que se refleja en un deterioro del volumen y valor de las exportaciones (Cuadros 3 y 4), en un crecimiento nulo o negativo del consumo interno de carne de bovino y derivados y en un estancamiento de la productividad de los sistemas de producción. Consecuente con lo anterior se reduce el ingreso de divisas y se produce un problema socioeconómico al deteriorarse el ingreso de los ganaderos y el abandono de la actividad por parte de algunos de ellos (Camacho, 2002), implicando reducción en el hato nacional (Cuadro 1).

Por otra parte, las tendencias macroeconómicas imperantes derivadas de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y los Estados Unidos, configuran mercados abiertos que imponen la necesidad del mejoramiento continuo de la actividad ganadera.

Cuadro 1. Evolución de la estructura del hato nacional (Miles de cabezas)

Categoría	1973	1982	1988	2000
Hembras				
< 1 año	243	307	276	153
1 a 2 años	208	278	251	154
+ 2 años	665	946	966	649
Machos				
< 1 año	177	177	176	124
1 a 2 años	165	234	210	133
+ 2 años	205	294	267	120
Toros	30	41	44	25
Total	1.693	2.276	2.190	1.358

Fuente: Censo, 2000

Cuadro 2. Población bovina y uso de la Tierra en Costa Rica.

Población bovina	
Cabezas	1.358.209
Unidades animales	1.043.238
Area en Pastos, ha	1.349.628
Censo 2000	
Carga animal, UA/ha	0.77
Censo 2000	

Fuente: Censo, 2000

Cuadro 3. Exportaciones de Centroamérica y México, año 2002.

País	Valor (\$)
Belice	143.000
Guatemala	50.000
Honduras	77.000
El Salvador	16.000
Nicaragua	20.774.000
Costa Rica	470.000
Panamá	13.310.000
América Central	34.840.000
México	363.784.000

Fuente: FAO, 2004.

Cuadro 4. Importaciones de Centroamérica y México, año 2002.

País	Valor (\$)
Belice	212.000
Guatemala	890.000
Honduras	5.302.000
El Salvador	14.418.000
Nicaragua	1.722.000
Costa Rica	451.000
Panamá	206.000
América Central	23.191.000
México	138.420.000

Fuente: FAO,2004.

En cuanto a la calidad de la carne ofrecida por el productor, el fin principal es lograr un mejoramiento de la calidad del producto ofrecido al consumidor, en el punto de adquisición. El enfoque contempla al consumidor al momento de seleccionar el producto en el anaquel. Importante resaltar que si el productor desea lograr un reconocimiento económico de lo que produce, debe estar seguro de ofrecer un producto con atributos reconocidos, para que el consumidor esté dispuesto a pagar un precio mayor.

Factores como especie rumiante, edad, raza, sexo, prácticas de manejo en finca, grado de engrasamiento, factores nutricionales (tipo de dieta), proceso de matanza (manejo pre, durante y postfaena) y comercialización (maduración, conservación y procesamientos) influyen en la calidad de la carne. Al respecto, Smith (2002) recomendó que para mejorar la calidad de la carne se deben utilizar programas de mejoramiento genético y prácticas de producción consistentes y de alta tecnología, de manera que el ganado rinda consistentemente carne de calidad de palatabilidad, además, mencionó que se debe promocionar la investigación para mejorar todos estos parámetros.

Por tal razón, existe la necesidad de ofrecer al productor ganadero alternativas que le permitan competir eficientemente contra la presión de la apertura de mercados. El pejibaye, el palmito y los desechos de frutas tropicales, como la piña, el banano, residuos de cítricos y otras ofrecen una serie de ventajas que los hacen aptos para suplir la carencia de energía de los forrajes tropicales, estimulando el crecimiento animal.

Por esta razón la Universidad de Costa Rica con el Programa Nacional de Pejibaye, el cual se sustenta en el Banco de Germoplasma de pejibaye que mantiene en Guápiles, inició un proyecto de investigación denominado alimentación de ganado bovino con pejibaye, palmito, frutas tropicales y sus derivados. El proyecto inició con un trabajo de alimentación con ensilaje de pejibaye y una fuente proteica (urea y pollinaza) en novillos en pastoreo. Luego continuamos con ensayos de alimentación con animales estabulados.

Alimentación de toretes en pastoreo con pejibaye y una fuente proteica (urea y pollinaza).

Estudios sobre la composición nutricional del pejibaye evidencian el posible uso de esta materia prima a costos bastante razonables como fuente energética en dietas para aves, cerdos y bovinos; pues presenta una materia prima con excelentes valores nutricionales, así como un valor calórico promedio en términos de energía metabolizable de 3500 Kcal/kg y hasta de 4700 Kcal/Kg de energía digestible, que lo convierte en una excelente fuente de energía. El Cuadro 5 hace referencia a la composición proximal del fruto del pejibaye y al contenido de aminoácidos esenciales de la pulpa, semilla y fruto entero respectivamente (Murillo, 1985).

Cuadro 5. Composición química del pejibaye y de diferentes componentes de la fruta para variedades rojas y amarillas (% base seca)

Descripción	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra cruda	Cenizas	Extracto libre de nitrógeno
Variedad roja entera	55.6	4.3	11.9	3.2	2.2	78.5
Variedad amarilla entera	61	6.3	14.8	5.9	2.5	70.3
Pulpa variedad roja	56.1	5.5	10	1.2	2.1	81.2
Pulpa variedad amarilla	63.1	6.4	17.9	1.3	2.8	71.5
Coquito variedad roja	46.8	5.8	14.5	17.4	2.4	59.9
Coquito variedad amarilla	46.3	7.12	14.3	20.1	2.4	56
Mezcla variedad amarilla incluyendo raquillas	66.1	6.3	8.9	7.6	3.2	74

Murillo *et al*, 1983

Hio y Rojas (1996) han demostrado que el aprovechamiento de forrajes en un sistema alimenticio a base de pastoreo y de ensilaje de pejibaye es limitado por el bajo contenido de proteína. Esto ha sido asociado al menor aporte de nitrógeno proveniente del ensilaje de pejibaye (5-6 % base seca), lo cual se ha reflejado en bajos contenidos de nitrógeno amoniacal (23 mg/lit) en el rumen con consumos de 4.5 kg del ensilaje.

Objetivo: Comparar la suplementación con ensilaje de pejibaye; subproductos de la industrialización del palmito y frutas, sobre la ganancia de peso y el rendimiento en canal de animales en crecimiento, desarrollo y engorde, bajo un sistema de alimentación en potreros.

Metodología: En la Estación Experimental los Diamantes, Guápiles Pococí, se realizaron varias pruebas con terneros en potreros y con productos de desecho de las fincas e industrias. Los animales con un peso inicial promedio de 180 kg y hasta 550 kg, se cuidaron en pastoreo rotacional en potreros de Estrella africana (*Cynodon nlenfuensis*), Ratana (*Ischaemiun ciliari*), natural (*Axonophus compresus*) y Gamalote (*Paspalum fasciculatum*). El suplemento (ensilaje de pejibaye, palmito fresco o cáscaras de frutas) fue ofrecido 1 y 2% del peso vivo, 1 vez al día mezclado con sales minerales y Urea y otros con pollinaza como fuente de complemento proteico. Los animales con un peso promedio de 500 kg aproximadamente, se sacrificaron y se les cuantificó el rendimiento en canal.

VARIABLES EVALUADAS: Ganancia de peso. 2. Consumo de subproductos. 3. Rendimiento en canal al sacrificio.

Resultados:

El comportamiento productivo de los toros alimentados con las diferentes dietas se denota en el Cuadro 6, donde se aprecia un efecto beneficioso de la suplementación proteica con incrementos adicionales de 0.315 kg y 0.302 kg diarios en los animales suplementados con la pollinaza y la urea con respecto al control (Figura 1).

No se observaron marcadas diferencias entre la urea y pollinaza (0,013 kg/ día) debido que ambas fuentes aportan sustratos nitrogenados a nivel ruminal, sin embargo la escogencia se relacionaría con los costos de la urea y pollinaza respectivamente, la disponibilidad, presión ambiental, desarrollo de sistemas sostenibles (eliminación de residuos) y facilidad de uso.

Cuadro 6. Ganancias de peso y rendimiento en canal de toros alimentados con ensilaje de pulpa de pejibaye suplementado con una fuente proteica.

Parámetro	Fuente Proteína			
	Control	Pollinaza	Urea	Ganadero
Ganancia de peso 112 días (kg)	0,719 b	1,034 a	1,021 a	0.375 b
Incremento con respecto al control (%)	---	43,82	42	
Peso en canal (kg)	261,49 b	289,83 a	285,87 a	261.6 b
Incremento con respecto al control (%)	----	10,84	9,32	0.0
Rendimiento en canal (%)	58,00 a	58,98 a	57,33 a	54.5 b

a,b,c Cifras con diferente letra difieren significativamente.

Arroyo, Rojas, Rosales, 1999.

Los resultados obtenidos por los diferentes investigadores que han efectuado ensayos con pejibaye en alimentación animal (harina, pulpa, ensilado o entero), demuestran que la utilización del pejibaye en alimentación animal es muy favorable en todas las especies que se ha experimentado. Es importante destacar, la necesidad de implementar el uso por parte de los agricultores, que muchas veces desconocen la gama de posibilidades para su aprovechamiento.

La ganancia de peso y rendimiento de canal de los toros en pastoreo obtenida es indicativa del potencial del ensilaje de pejibaye suplementado con proteínas para el desarrollo de sistemas sostenibles de producción ganadera para el trópico. La escogencia entre la urea y pollinaza como la fuente proteica dependería de la disponibilidad, facilidad de manejo, presión ambiental y costo. (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Ganado consumiendo ensilaje de pejibaye

Matadero Del Valle S.A.
La mejor alternativa a su servicio

GUIA PARA ENTREGA DE CANALES DE RESES

DIA	MES	AÑO	PESO KILOGRAMOS		Rend.
			PIE	CANAL	
25	03	01	478	294	61.50
			622	375	60.30
			550	362	65.82
			576	392	65.77
			684	417	60.96

NOMBRE: *Rudy Carlos Campos*

RESES No. *01 al 06*

RES: *6*

ENTREGADO POR: *ENO*

RECIBIDO CONFORME: *CP*

No. 009695

AGZ

MOORE DE CENTROAMERICA S.A. TEL: 244 - 2633 / FAX: 244 - 0289 - 51130027-0

Figura 2. Rendimientos del ganado en potrero consumiendo pejibaye

Alimentación de ganado estabulado

La estabulación es un tipo de explotación que le genera ganancias tales como alta rentabilidad, mejor calidad de carne, un ahorro en el tiempo de producción así como la posibilidad de mantener una cantidad considerable de animales en un espacio reducido, si se compara con el sistema semiestabulado. Pero también tiene sus limitantes que muchas veces si no se toman en consideración, la actividad podría convertirse en un verdadero fracaso económico. Entre los factores a evaluar antes de iniciar con un estabulado están: 1. alta inversión 2. Instalaciones adecuadas 3. Alimentación 4. Animales adecuados para la estabulación.

Después de los trabajos realizados con suplementación de toretes con pejibaye, se originó la inquietud de establecer un estabulado completo, iniciando con terneros al destete hasta llevarlos a 550 kg, lo que obligó a cambiar las dietas y el manejo general de los animales en el estabulado, el cual se construyó con 17 corrales para 7 animales cada corral, con espacio de 5 m²/animal, con un comedero de 60 cm lineales/animal, 40 cm de profundidad y 60 cm de altura. También un bebedero con capacidad de 40 galones (Figura 1), con la idea que los animales estén confortables y exista facilidad de manejo dentro del estabulado.



Figura 1. Corral de estabulación

Objetivos del proyecto: Evaluar el efecto de suplementación con subproductos de palmito, pejibaye y cáscaras de frutas en la alimentación de terneros destetados hasta llevarlos al desarrollo y engorde, bajo dos sistemas de manejo, completamente estabulado.

Específicos:

1. Comparar la suplementación con ensilaje de pejibaye; subproductos de la industrialización del palmito y frutas, sobre la ganancia de peso en animales en crecimiento, desarrollo y engorde, bajo un sistema de manejo estabulado en bovinos.
2. Determinar las posibles ganancias económicas de la suplementación con las diferentes fuentes a utilizar en ganado.
3. Aprovechar los subproductos contaminantes de algunas industrias y fincas para la alimentación animal.
4. Cuantificar el consumo de estos subproductos por los animales.
5. Que los productores de ganado establezcan en sus fincas este tipo de alimentación.
6. Evaluar las ganancias de peso, rendimientos en canal y calidad de carne.

Metodología utilizada:

En la Estación Experimental los Diamantes en Guápiles se alimentan animales en estabulación completa con productos de desecho de las fincas e industrias, tales como pejibaye, palmito, banano, cáscaras de banano, cáscaras de piña.

Los animales se estabulan con un peso promedio de 180 kg y se alimentan hasta alcanzar con un peso promedio de 550 kg, evaluándole cada mes la ganancia de peso (Cuadro 7), se sacrifican y se les cuantifica el rendimiento en canal (Figura 2), y se determina la relación de consumo de alimento y el tipo de alimento versus el rendimiento en canal, con estos resultados se obtienen conclusiones para determinar las verdaderas utilidades de los desechos utilizados y se determinan cuales son los de mayor rendimiento para la producción de ganado de carne.

A todos los residuos industriales y frutas utilizados en la alimentación se les realiza un análisis químico para determinar el contenido de materia seca, extracto etéreo, algunas vitaminas y minerales, proteína y componentes de la pared celular. También se mide el valor de acidez y contenido de ácidos, láctico, acético y butírico.

Las variables que son evaluadas son:

- Crecimiento. Se pesarán los animales todos los meses.
- Cuantificar el rendimiento de los animales en canal, después del sacrificio.
- Consumo de subproductos, de acuerdo a la dieta suministrada.
- Evaluación de parámetros económicos.

Resultados:

Las fuentes alimenticias utilizadas en los ensayos son:

Ensilaje de pejibaye; cáscaras de banano maduro; desechos agroindustriales de palmito de pejibaye, cáscaras de piña y pasto de corta (King grass) (*Pennisetum purpureum*).

Composición Nutricional y Digestibilidad de hojas de palmito

Sección /planta	M.S	P. C.	FND	Digest
Parte alta	29.76	16.12	58.07	62.60
Parte media	35.18	15.29	59.67	62.84
Parte baja	37.58	11.53	63.27	60.61
Promedio	35.12	14.63	61.15	62.39

Composición nutricional y digestibilidad del palmito (desecho industrial)

Componente	Palmito	King grass	Estrella
Materia Seca %	9.54	18.3	23.1
Proteína Cruda %	17.98	7.2	17.1
FDN %	45.43	72	72
Lignina %	2.38	6.89	5.31
TND (MS) %	69.32	47.3	54.3
E.D (Mcal/Kg)	3.05	2.08	2.41
E.M (Mcal/Kg)	2.63	1.65	1.97
E.Nm (Mcal/Kg)	1.6	1.1	1.1
E.Ng (Mcal/Kg)	1.0	0.55	0.57
Digestibilidad M.S %	64	61.5	70.2

Composición nutricional y digestibilidad del pejibaye

Materia Seca %	43.3
Proteína Cruda %	5.0
Fibra Dtergente Neutro%	26.9
Extracto etereo %	13.0
E.N.m	2.33
E.N.g	1.54

Composición química y nutricional de la cáscara de banano maduro

Materia Seca %	16.4
Proteína Cruda %	6.9
Fibra Cruda %	10.3
Extracto etereo %	7.9
Azúcares %	14.6
Cenizas %	21.0
E.Metabolizable Mcal/Kg	1.9

Fuente: Herrera, C. 2002

Composición química y nutricional de la cáscara de piña fresca

Materia Seca %	8.0
Proteína Cruda %	6.6
Fibra Cruda %	12.5
Extracto etéreo %	1.2
Azúcares %	
Cenizas %	3.5
E.Metabolizable Mcal/Kg	1.9

Fuente: Herrera, C. 2002

Los resultados obtenidos en los diferentes ensayos se aprecian en el cuadro 2.

Cuadro 2. Promedio de rendimientos productivos en ganado estabulado

Edad productiva	Peso (Kg)	Ganancia de peso diaria (kg)
Destete	160 - 250	0.680
Desarrollo	250 - 350	0.902
Engorde 1	350 - 490	1.094
Engorde 2	490 - 560	1.480

Lo más importante para el productor es la relación costo beneficio, esta se puede obtener de muchas maneras, dependiendo el método que desee utilizar, lo más sencillo es obtener los ingresos y restarle los gastos. Esta metodología se puede aplicar al día, al mes y al año, como también puede aplicarse en cualquier momento independientemente del tamaño del ganado.



Zorionak S.A.

ZORIONAK S.A.
MATADERO BOVINOS

No. Boleta: 32949

San Antonio del Tejar, Alajuela
Tels.: 443-1410 / Fax: 440-1159
***** GUIA DE SALIDA *****

Cliente: COMERCIAL ARGRI DEL OESTE

Fecha 17/12/2003

Detalle: FUNDEVI

No. Consecutivo	Fierro	Peso Pie	Peso Canal	Rendimiento	Sexo	Limpia	Cantidad
176.00		597.00	372.00	62.31	Macho	No	Completa
177.00		623.00	394.00	63.24	Macho	No	Completa
178.00		630.00	398.00	63.17	Macho	No	Completa
179.00		652.00	405.00	62.12	Macho	No	Completa
180.00		585.00	371.00	63.42	Macho	No	Completa
181.00		607.00	387.00	63.76	Macho	No	Completa
182.00		624.00	396.00	63.46	Macho	No	Completa
183.00		610.00	380.00	62.30	Macho	No	Completa
184.00		606.00	378.00	62.38	Macho	No	Completa

Total Machos:	9.00	Total Hembras:		Total Reses:	9.00
Total Peso Pie:	5534.00	Total Peso Pie:		Total Peso Pie:	5534.00
Total Peso Canal:	3841.00	Total Peso Canal:		Total Peso Canal:	3841.00
Promedio Rendimiento:	62.90	Promedio Rendimiento:		Promedio Rendimiento:	62.90
Víceras Entregadas:		Total Víceras:			

Figura 2. Rendimiento de toros estabulados alimentados con pejibaye,

palmito y cáscaras de bana

Aspectos de Sostenibilidad Ambiental: El proyecto está dirigido a la eliminación de desechos de algunas plantas agroindustriales procesadoras, ubicadas en Guápiles y con esto se extrapola a otras plantas que producen residuos, además, se eliminan desperdicios de productos en las fincas, que de alguna u otra manera contaminan.

Es importante mencionar que el sistema de manejo estabulado, la boñiga producida por los animales, es reciclada a la plantación de palmito, pejibaye y caña de azúcar, la cual es suministrada a los mismos animales.

CONCLUSIÓN

La suplementación con pejibaye, palmito, cáscaras de banano, o cualquier fruta tropical incrementan las ganancias de peso en todas las etapas de crecimiento en el ganado bovino, además mejora el rendimiento en canal y se aprovechan los residuos agrícolas de las fincas y de la agroindustria. Sin embargo se denota que existe un déficit de componentes nitrogenados para maximizar la utilización ruminal de la fracción de carbohidratos no estructurales del pejibaye.

Cabe destacar que en el sistema de manejo estabulado, la boñiga producida por los animales, es reciclada a la plantación de caña de azúcar, la cual es suministrada a los mismos animales.

Es muy importante para que el estabulado y en general cualquier actividad pecuaria:

1. La innovación del productor
2. Zona climática de producción
3. Seguimiento y asesoría técnica
4. Llevar registros de producción exactos



Ganado alimentándose con palmito y pejibaye



con pejibaye y palmito



Corrales de estabulación del pejibaye, palmito y cáscaras de frutas

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO, C.; ROJAS, A.; ROSALES, R. 2000. Efecto de urea y pollinaza como suplementos proteicos para toretes consumiendo ensilaje de pulpa de pejibaye (*Bactris gasipaes*). Sin publicar.

CAMACHO, J. 2002. Programa de evaluación y mejoramiento genético de bovinos en Costa Rica. Revista CORFOGA IV. San José, Costa Rica.

CORFOGA. 2001- 2002- 2003. Revista CORFOGA.

FAO. 2004. Datos Agrícolas FAOSTAT, Ganadería. Última revisión, 10 junio, 2003.

- GUILLÉN, R.; POMAREDA, C.; PÉREZ, E.; UMAÑA, V. 1998. La ganadería e industrias afines en Centroamérica. Serie Publicaciones Misceláneas, IICA.
- HARTWIG DE HAEN. 2003. Conferencia sobre Agricultura y Alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- HIO, S.; ROJAS –BOURRILLÓN, A. 1996. Parámetros ruminales y degradabilidad de forrajes en toretes consumiendo ensilaje de fruto de pejibaye. Agronomía Costarricense. 20:159.
- MONTENEGRO, J.; ABARCA, S. 1998. La ganadería en Costa Rica: Tendencias y Proyecciones, 1984-2005. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 63p.
- PRESTON, T.R.; LENG, R.A. 1990. Adecuando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el Trópico. Cali, Colombia, Circulo Impresores. 313p.
- ROJAS-BOURRILLÓN A., CHAVES A. Y ARROYO C.L. 1990. Características Nutricionales y Fermentativas del Ensilaje de Fruto de Pejibaye (*Bactris gasipaes* HBK). Agronomía Costarricense 14(2):157-160.
- ROJAS-BOURRILLON, A; ROJAS Q.; BOSCHINI, C. 1991. Efecto del procesamiento sobre la degradabilidad de la materia seca del fruto integral de pejibaye (*Bactris gasipaes* HBK). En Mora Urpi J. et al eds. IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Iquitos, Perú. pág 481.
- SMITH, G. 2002. Consejos para mejorar la productividad y la promoción a nuevos mercados. CORFOGA. Volumen VI. I trimestre 2003.
- VAN SOEST, P. J.; RYMPH, M.B. 1992. Carbohydrate and protein fractions in dairy feeds. ponencia presentada en California Nutrition Conference, California USA, 47 p.