

Utilización de recursos alimenticios locales en pollos de engorde en el municipio de Quibdó, Colombia

Use of local agriculture byproducts for broiler production in Quibdó municipality, Colombia

Mélida Martínez-Guardia¹, Henry Hernán Medina-Arroyo², José Alexander Bonilla- Flórez²

Resumen

Objetivo: Evaluar el potencial alimenticio de dos sistemas de alimentación elaborados con achín *Colocasia esculenta* y dos subproductos de cosecha: cascara de plátano *Musa paradisiaca* y de chontaduro *Bactris gasipaes* en el comportamiento productivo de 90 pollos de engorde de la línea Ross en el municipio de Quibdó.

Materiales y métodos: Se elaboraron dos sistemas de alimentación compuestos de dos dietas (cría o levante y cebo o finalización) cada uno; cada sistema contenía 10% de cada recurso en la fase de levante y 15% en la fase de finalización de los pollos de engorde distribuidos en tres sistemas de alimentación (tratamientos) en un arreglo completamente al azar en tres tratamientos de cinco repeticiones cada uno y seis aves por repetición.

Resultados: Se encontró diferencia ($p < 0.05$) en todas las variables analizadas; el mejor comportamiento registró la dieta control, seguido del sistema de alimentación T2 (10% de harina de achín y 10% de cáscara de plátano en levante y 15% de los mismos recursos en finalización) y el menor desempeño correspondió al sistema T3 (10% de harina de achín y 10% de cáscara de chontaduro en levante y 15% de los mismos recursos en finalización).

Conclusiones: Los niveles de recursos locales incluidos en la dieta pueden ser utilizados en alimentación de pollos de engorde como una alternativa para disminuir la contaminación ambiental y los costos de producción en pequeños avicultores, pues, disminuyeron los costos por alimentación en 7.6% y 9.8% en la etapa de cría y de 1.9% y 6.3% en la etapa de finalización, en los sistemas T2 y T3, respectivamente.

Palabras clave: Recursos locales; Pequeño productor; Pollos engorde; Contaminación ambiental.

Abstract

Objective: Evaluate the feeding potential of two elaborated feeding systems with achin *Colocasia esculenta* and two harvest subproducts: banana shells *Musa paradisiaca* and chontaduro Shell *Bactris gasipaes* in the productive behaviour of 90 broilers from the line Ross in Quibdó municipality.

Materials and methods: Were elaborated two feeding systems compound of two diets (rearind or bait up and completion) each one, each system contained 10% of each resource in the rearing phase and 15% on the completion phase the broiler was distributed in three feeding systems (tratamientos) on array completely randomized into three treatments of five repetitions each, and six birds per replicate.

Results: Difference was found ($p < 0.05$) in all the analyzed variables, better behaviour on the control diet, followed by the feeding system T2 (10% flour and 10% achin banana peel on up to 15% of these resources in completion) and the less performance was on the T3 system (10% flour and 10% achin peel peach in lift and 15% of these resources in completion).

Conclusions: The local resource levels in the diet can be used in broiler feed as an alternative to reduce environmental pollution and production costs in small poultry farmers, and that the costs of feeding decreased in 7.6% and 9.8% in the breeding stage and 1.9% and 6.3% at the stage of completion, in systems T2 and T3, respectively.

Keywords: Agriculture byproducts; Smallholder poultry; Broilers, environment contamination.

¹ Líder grupo de investigación Ciencia Animal y Recursos Agroforestales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia. e-mail: melidamaguar@yahoo.es

² Docente investigador del grupo de investigación Ciencia Animal y Recursos Agroforestales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia. e-mail: hehemear@yahoo.com jabf1978@yahoo.es

Fecha de recibido: Agosto 6, 2012

Fecha de aprobación: Noviembre 16, 2012

Introducción

Generalmente, los sistemas de producción animal compiten con la alimentación humana, sobre todo por el uso de granos y otras materias primas importadas que incrementan los costos de producción en pollos de engorde hasta en un 73% (Fenavi, 2007). La producción de pollos de engorde representa una fuente importante de ingresos para los países latinoamericanos, así como también una fuente importante de proteína muy accesible para las personas, por tanto, es importante buscar otras alternativas como el uso de subproductos locales (León, 2009). Los subproductos locales son ricos en fibra, reducen costos de producción en las explotaciones y constituyen un recurso fundamental en sistemas sostenibles de producción pecuaria en países en vía de desarrollo, porque reducen la importación de granos y el uso de materias primas que compiten con la alimentación humana (Martínez, 2004), además, disminuyen la contaminación ambiental y contribuyen a la sostenibilidad de sistemas ganaderos (Toledo, 1994; Pezo *et al.*, 1996; Martínez, 2004).

El uso de estos recursos presenta restricción en la alimentación de monogástricos, no obstante, se han incluido diferentes follajes en bajos porcentajes como parte de la dieta en aves, sin desmejorar las características productivas, según autores citados por Marín *et al.* (2003). La actividad bananera es la que genera mayor cantidad de residuos en el campo y en la manufactura (Gallo & Mera, 2001). Aunque este subproducto abunda como residuo sólido agrícola, existe limitada información sobre su utilización en alimentación de aves, mientras que, numerosos estudios muestran su utilización en bovinos (Zúñiga, 1993; Dormond *et al.*, 1998, entre otros). Entre tanto, Martínez *et al.* (2010) reportaron que en la comercialización de frutales nativos en la plaza de mercado del municipio de Quibdó se producen sobrantes que se convierten

en residuos que contaminan ríos, quebradas o son depositados en basureros sin ningún tratamiento, siendo la cáscara de plátano uno de estos, las cuales, según Mazzeo *et al.* (2010) son producidas en un 78% en el sitio de consumo: casas de familia, restaurantes y otros sitios de expendio de comidas. De otro lado, las comunidades del Pacífico colombiano utilizan en la alimentación de aves muchos recursos que oscilan desde arroz, maíz, plátano, hasta hojas, frutos y cáscaras (Álvarez, 1997). También utilizan raíces y tubérculos cosechados artesanalmente como el achín [*Colocasia esculenta* (L)], denominado papachina, ocumo chino, taro, ocumo, quiquisque (Viloria *et al.*, 2004).

La cáscara de plátano es un subproducto de desecho que representa entre 35% y 40% del peso total del fruto (Manjarrés *et al.*, 2010). La información sobre el uso de cáscaras de plátano en la alimentación de aves es limitada, sin embargo, Robles (2007) utilizó cáscaras de plátano para elaborar un pienso adecuado para la alimentación de aves y caracoles. Entre tanto Palacios & Mosquera (2009) utilizaron 15% de harina de achín y 15% de harina de cáscaras de plátano en la alimentación de pollos de engorde en la fase de cebo e indicaron que estos niveles pueden ser utilizados sin detrimento en las características de producción evaluadas.

De otro lado, Montilla & Infante (2011) indican que el chontaduro (*Bactris gasipaes*) denominado pijiguao, pijibaye o pijiguayo, es una especie promisoría para la alimentación humana, avícola y porcina. La harina fue utilizada por Murillo *et al.* (1991) y por Gonzáles *et al.* (2002) en pollas de remplazo y pollos de engorde, respectivamente; estos últimos obtuvieron menor consumo y mejor ganancia de peso con 25% de sustitución, asociaron el menor consumo al contenido de grasa del pijiguayo. La cáscara constituye 22% del peso del fruto según Gómez *et al.* (1998) y su utilización en la alimentación de

pollos de engorde es limitada. Sin embargo, Palacios & Mosquera (2009) suministraron cáscara de chontaduro y harina de achín en niveles de 15% en la fase de cebo e indicaron que puede ser utilizado sin detrimento en las características de producción evaluadas.

El propósito de este estudio fue evaluar en el municipio de Quibdó dos sistemas de alimentación elaborados con cáscara de chontaduro, cáscara de plátano y harina de achín en la alimentación de pollos de engorde de la línea Ross desde la fase de cría o levante, hasta la fase de cebo o finalización, como alternativa para disminuir la contaminación ambiental producida por la disposición final de estos residuos y reducir costos de alimentación en pequeños avicultores.

Materiales y métodos

Localización. El experimento se realizó en el municipio de Quibdó, Colombia, ubicado a 43 msnm sobre la margen derecha del río Atrato, a 5° 41' de latitud norte y a los 76° 40' de longitud oeste del meridiano Greenwich. El área de estudio se encuentra en una de las zonas de mayor pluviosidad del departamento alcanzando 10.749 mm promedio al año y una temperatura promedio de 28°C (CODECHOCÓ, 1997).

Recursos locales. Las materias primas utilizadas fueron: achín (*Colocassia esculenta*) y el plátano (*Musa paradisiaca*) compradas en la plaza de mercado de la ciudad; del plátano se obtuvieron las cáscaras. Las cáscaras de chontaduro (*Bactris gasipaes*) se recolectaron en los sitios de venta del fruto cocido como material de desecho se deshidrataron en estufa de desecación, luego se molieron, se empacaron y se almacenaron; el achín y la cáscara de plátano, se cortaron y luego se siguieron los procedimientos antes descritos para la cáscara de chontaduro.

Dietas experimentales. Una dieta control (trata-

miento: T1) se comparó con dos sistemas de alimentación (tratamientos T2 y T3), cada sistema constaba de dos dietas, una de cría y otra de finalización. El T2 estaba constituido por las dietas A y B; la dieta A contenía 10% de cáscara de plátano y 10% de harina de achín para la etapa de cría y la dieta B contenía 15% de cada recurso local en la etapa de cebo; el tratamiento T3 estaba constituido por las dietas C y D; la dieta C contenía 10% de cáscara de chontaduro y 10% de harina de achín para la fase de cría y la dieta D contenía 15% de cada recurso local en la fase de cebo. La presentación de las dietas fue en forma de pellet.

Las dietas experimentales contenían como suplemento otras materias primas utilizadas en la elaboración de alimentos comerciales; la cantidad utilizada en cada una varió según la composición del subproducto (cáscara de plátano o de chontaduro), también contenían aminoácidos, aditivos, pre-mezcla mineral y vitamínica. La composición porcentual de las dietas experimentales se presenta en la Tabla 1. Las dietas utilizadas como control (tratamiento T1) fueron concentrados comerciales tanto en la fase de cría o levante como en la fase de cebo o finalización.

Análisis químicos. Los procedimientos analíticos de las dietas y de las materias primas, se realizaron en el laboratorio Fudeval en la ciudad de Medellín. Se tomaron muestras de 500 g de forma aleatoria y representativa de cada recurso local en estudio y se siguieron los procedimientos descritos por la Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 1995) y Van Soest *et al.* (1991); el contenido de materia orgánica (MO) se determinó por diferencia como 100%-ceniza y la energía bruta (EB) se determinó en bomba calorimétrica adiabática.

Pruebas de crecimiento y cebo. Esta prueba se realizó con el propósito de evaluar la respuesta productiva de los sistemas de alimentación utili-

Tabla 1. Composición de las dietas experimentales y control en porcentaje de materia seca

Ingredientes	Sistema de alimentación T2		Sistema de alimentación T3	
	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D
	Levante	Cebo	Levante	Cebo
Maíz amarillo	37.8	26.8	37.8	27.8
Torta de soya	24.2	19.3	24.2	14.4
Cáscara de plátano	10	15	-	-
Cáscara de chontaduro	-	-	10	15
Harina de achín	10	15	10	15
Soya Ext 19-34	7	8.8	3.6	12.7
Harina de arroz 8-14	5	5	5	5
Harina carne 60%	4	4	4	4
Aceite de palma	2.5	3.5	2.5	3.5
Premezcla mineral	0.77	0.76	0.855	0.8
Harina de pescado 54%	0.70	-	0.82	-
Lisina HCL	0.3	0.333	0.284	0.304
DL metionina	0.292	0.33	0.287	0.315
Myco-AD	0.250	0.25	0.250	0.25
Bio-Vet Broiler V+M	0.200	0.20	0.20	0.20
Fosfato mono	0.188		0.347	0.003
Sal yodada	0.140	0.16	0.14	0.16
Treonina	0.109	0.131	0.098	0.114
Bicarbonato Na	0.100	0.10	0.10	10
Inhisalm P	0.100	0.10	0.10	0.10
Avizysime pollos	0.051	0.051	0.051	0.051
Monencyl	0.050	0.050	0.05	0.05
Colina Cl 60	0.050	0.05	0.05	0.05
DMB 11%	0.033	0.033	0.033	0.033
Enzima fitasa	0.015	0.015	0.015	0.015

zados desde la fase de cría hasta la fase de cebo en pollos de la línea Ross, en las variables consumo de alimento, aumento de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia. Se utilizaron 90 pollos distribuidos en un arreglo completamente al azar en tres tratamientos (uno control: T1 y dos sistemas de alimentación experimentales: tratamientos T2 y T3) de cinco repeticiones por tratamiento y seis aves por repetición; la unidad experimental constó de seis pollos con peso promedio de 46 gramos, procedentes de un establecimiento comercial de la ciudad de Quibdó; se alojaron en jaulas elaboradas para tal

fin (15 divisiones colocando 6 animales por división), a cada una se introdujo un comedero y un bebedero. Todos los pollos recibieron el mismo manejo, agua y alimentación *ad libitum* durante toda la experiencia; tanto la dieta como los pollos se pesaron al iniciar y al finalizar el ensayo que tuvo una duración de 49 días. Durante todo el período experimental se realizaron controles diariamente sobre la alimentación, suministro de agua, animales muertos y estado sanitario de los mismos. Los sistemas de alimentación suministrados fueron:

Tabla 2. Composición química de la materia prima y de los subproductos en porcentaje de materia seca

Materia prima/subproducto	PC	P	Ca	FAD	FND	MS	Lignina
Cáscara de plátano ¹	4.76	0.30	0.1	11.5	58.8	93.9	3.3
Cáscara chontaduro ¹	2.30	0.10	0.06	13.4	63.6	94.9	4.5
Harina de achín ²	4.56	0.13	0.07	-	-	91.9	-

Fuente: ¹Medina *et al.* (2007), ²Palomino *et al.* (2010)

PC: proteína cruda; P: fósforo; Ca: Calcio; FAD: fibra ácido detergente; FND: fibra neutro detergente; MS: Materia seca.

- T1: dieta control en cría y finalización.
 T2: sistema de alimentación a base de harina de achín y cáscara de plátano en niveles de 10% y 15% cada uno en la fase de cría y cebo, respectivamente.
 T3: sistema de alimentación a base de harina de achín y cáscara de chontaduro en niveles de 10% y 15% cada uno en la fase de cría y cebo, respectivamente.

Variables de respuesta y análisis estadístico. Las variables analizadas fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia. Se realizó un análisis de varianza para el análisis de la información utilizando el programa SPSS, las medias se compararon con una prueba de DMS al 5% de significancia, validando los supuestos de normalidad.

Modelo estadístico:

$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$, donde:

Y_{ij} = Observación Y del i-ésimo tratamiento, en la j-ésima repetición

μ = Media general

T_i = Efecto del tratamiento i; i: varía de 1... 3

ϵ_{ij} : Error experimental

Resultados

Composición química. El porcentaje de proteína bruta de las materias primas locales empleados en la formulación de las dietas fue de 4.6%,

4.8% y 2.3%, para harina de achín, cáscara de plátano y cáscara de chontaduro, respectivamente (Tabla 2).

La composición química aproximada de la dieta control y de las dietas experimentales que componen los dos sistemas o tratamientos T2 y T3 y se describen en las Tablas 3 y 4.

Análisis de las variables estudiadas. Para analizar los sistemas de alimentación estudiados, se determinó el peso final de los pollos al terminar el ensayo. El comportamiento de las variables productivas se muestra en la Tabla 5, donde se observa diferencia significativa ($p < 0.05$) en todas las variables analizadas; el mejor comportamiento lo registró el control (T1), seguido del sistema de alimentación T2, que presentó una ganancia de peso inferior al control de 116 g y el consumo de alimento superó al control en 171 g, lo cual se reflejó en la conversión y eficiencia alimenticia, mientras que en el sistema de alimentación con cáscaras de chontaduro (T3) las diferencias fueron mayores con respecto al control y al sistema de alimentación T2 con aumentos de 405 y 289 g, respectivamente para ganancia de peso; las otras variables analizadas tuvieron comportamiento similar.

Aspecto económico. Al analizar los costos de los sistemas de alimentación evaluados elaborados con recursos locales, se encontró que tanto en el período de cría como en el período de cebo, es-

Tabla 3. Composición química de las dietas control

Etapa de cría nutrientes	Cantidad (%)	Etapa de cebo nutrientes	Cantidad (%)
Proteína mínimo	21	Proteína mínimo	19
Grasa mínimo	5	Grasa mínimo	5
Fibra máximo	5	Fibra máximo	5
Cenizas máximo	8	Cenizas máximo	8
Humedad máximo	13	Humedad máxima	13
Energía mínimo (kcal/kg)*	3050	Energía mínima (kcal/kg)	3200

Tabla 4. Composición química de las dietas que constituyen los sistemas de alimentación T2 y T3 en porcentaje de materia seca

Nutrientes	Sistema de alimentación T2		Sistema de alimentación T3	
	Cría A	Cebo B	Cría C	Cebo D
Materia orgánica	95.54	95.86	95.850	96.32
Proteína bruta	20	18	20	18
Grasa bruta	8.31	10.18	7,55	9.58
Energía bruta (kcal/kg)	3050	3150	3050	3150
Fibra bruta	4.08	4.39	3.98	4.15
Lisina	1.25	1.15	1.25	1.15
Metionina	0.48	0.60	0.61	0.60
Metionina + Cistina	0.90	0.85	0.90	0.85
Treonina	0.82	0.75	0.82	0.75
Triptófano	-			0.21
Fósforo*	0.48	0.42	0.48	0.42
Calcio	0.86	0.80	0,86	0.80
Cloro	0.17	0.17	0,17	0.19
Sodio	0.18	0.18	0,18	0.21
Ácido linoleico	1.25	2.71	1,55	2.71
Materia seca	89.08	89.54	89,01	89.47

La dieta A: contiene 10% de harina de achín y 10% de cáscara de plátano; B: contiene 10% de harina de achín y 10% de cáscara de chontaduro; C: contiene 15% de harina de achín y 15% de cáscara de plátano y D: se incluyó 15% de harina de achín y 15% de cáscara de chontaduro.

tos se redujeron en promedio de 7.6% y 9.8% en la etapa de cría y de 1.9% y 6.3% en la etapa de cebo en los sistemas de alimentación T2 y T3, respectivamente (Tabla 6).

Discusión

Composición química. En general, los recursos estudiados son pobres en proteína, siendo de

mejor contenido proteico la cáscara de plátano, lo cual, indica que se deben utilizar con suplementos proteicos en la alimentación animal. En relación con la composición química de las dietas, se observa que la dieta control posee 1% más de contenido proteico tanto en la fase de cría como en la fase de cebo, como también, 50 kcal más de energía en la fase de cebo, que las dietas que componen los sistemas experimentales.

Tabla 5. Efecto de los sistemas de alimentación sobre características de producción en pollos de engorde en la fase de finalización

Característica	Media de los tratamientos			p (p<0.05)
	T1	T2	T3	
Ganancia de peso	2346.1 ^a ± 149	2230 ^b ± 105	1941.1 ^c ± 134	*
Consumo de alimento	4160 ^a ± 232	4331 ^b ± 163	4070 ^c ± 233	*
Conversión alimenticia	1.80 ^a ± 0.06	1.94 ^b ± 0.10	2.1 ^c ± 0.08	*
Eficiencia alimenticia	56 ^a ± 1.7	52 ^b ± 2.2	48 ^c ± 1.8	*

T1: control; T2: sistema de alimentación utilizando cáscara de plátano y harina de achín, T3: sistema de alimentación utilizando cáscara de chontaduro y harina de achín. *Existe diferencia significativa de medias de las dietas a nivel de 0.05. a, b, c: medias con distinta letra difieren de p (p<0.05)

Tabla 6. Costo por kilogramo de dietas experimentales con respecto a la dietas control

Tratamientos	Costo cría US	% respecto T1	Costo finalización US	% respecto a T1
Control: T1	0.735	100.0	0.749	100.0
Sistema: T2	0.679	7.62	0.735	1.87
Sistema: T3	0.663	9.8	0.702	6.28

US: Dólares; T1: dieta control, T2: sistema de alimentación utilizando cáscara de plátano y harina de achín, T3: sistema de alimentación utilizando cáscara de chontaduro y harina de achín.

Las diferencias individuales de las dietas experimentales en cuanto al porcentaje de grasa y otros nutrientes, se debe a las características nutricionales de cada uno de los recursos locales utilizados, así, la cáscara de chontaduro posee más contenido de grasa que la cáscara de plátano, por tanto, el contenido de grasa es mayor en las dietas que contienen cáscara de plátano o de chontaduro, de manera similar, se incluyeron otros nutrientes adicionales exigidos en la formulación en coherencia con los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde en cada etapa de producción, así, el triptófano se adicionó en la dieta de cebo D del tratamiento T3.

Análisis de las variables estudiadas. La diferencia significativa (p<0.05) en todas las variables analizadas relacionadas con el mejor desempeño registrado por el control (T1) con respecto a los sistemas de alimentación experimentales T2

y T3 podrían ser atribuidas parcialmente al mayor contenido de proteína y de energía que contenía el tratamiento control: 1% y 50 kcal respectivamente. No obstante, los resultados alcanzados difieren de los reportados por Palacios & Mosquera (2009), quienes no encontraron diferencias significativas (p<0.05) en las mismas variables analizadas, utilizando niveles de 15% de los mismos recursos en pollos de la misma línea (únicamente en la fase de cebo), lo cual, indica que estos recursos se pueden utilizar en la alimentación de pollos de engorde desde la fase de cría a nivel de pequeños productores, aunque en la práctica podría tener ciertas limitaciones, como alternativa para menguar los costos de alimentación y la contaminación ambiental, lo que es coherente con lo reportado por Toledo (1994) y por Pezo *et al.* (1996). De manera similar, no son comparables con el estudio realizado por Gonzáles *et al.* (2002) debido a que estos auto-

res utilizaron harina del fruto integral de chontaduro; sin embargo, se aproximan a lo obtenido por Robles (2007) en relación con el uso de cáscara de plátano. Al parecer, los mejores rendimientos obtenidos en el sistema de alimentación con cáscara de plátano se debieron a su contenido nutritivo, porque, según Arcila (2002) la cáscara de plátano posee mejor contenido de minerales que la pulpa.

Aspecto económico. La reducción de los costos por alimentación obtenidos con la utilización de los sistemas de alimentación elaborados con recursos locales con respecto a la dieta control (concentrado comercial) se explica porque la materia prima utilizada (achín) tiene poco valor comercial, y, las cáscaras de plátano y de chontaduro son productos de desecho sin valor comercial que generalmente se convierten en focos de contaminación ambiental en ríos, quebradas o basureros comunes según Martínez *et al.* (2010).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en las características de producción evaluadas durante el período productivo indicaron que el sistema de alimentación T2 podría ser utilizado en los niveles incorporados con las dietas objeto de este estudio en la alimentación de pollos de engorde a nivel de pequeños avicultores, aunque en la práctica podría tener ciertas limitaciones.

La inclusión de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*), cáscara de chontaduro (*Bactris gasipaes*) y harina de achín (*Colocasia esculenta*) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross representó una reducción de los costos representados en la alimentación de 7.6% y 9.8% en la etapa de cría para los sistemas T2 y T3, respectivamente y de 1.9% y 6.35 en la etapa de cebo, consecutivamente.

La utilización de cáscaras de plátano y cáscaras de chontaduro en la alimentación de pollos Ross constituye una alternativa para disminuir la contaminación ambiental por la disposición final que la comunidad hace de estos subproductos.

Literatura citada

- Alvarez-T MI. 1997. *Sistema tradicional de alimentación de patos y gallinas en una comunidad del Pacífico colombiano*. Comunidad Afrocolombiana de Coquí. Fundación Espavé. (En línea) 2011 (acceso 30 noviembre). URL disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061126112719_Alternativas%20cria%20tradicional%20del%20cerdo.pdf
- AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists. 16 p.
- Arcila-P MI. 2002. Poscosecha, industrialización y uso de subproductos del plátano. Módulo N° 9. Plátano. *Capacitación tecnológica para el mejoramiento del agronegocio del plátano en el eje cafetero*. Armenia: CORPOICA Regional Nueve. (en línea) (acceso 20 septiembre de 2011) http://cadenahortofruticola.org/admin/bibli/20agronegocio_del_platano.pdf
- Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ). 1997. *Plan de Gestión Ambiental Urbano Municipio de Quibdó*. Quibdó: CODECHOCO. 33 p.
- Dormond H, Boschini C, Rojas B, Zúñiga A. 1998. Efecto de cuatro niveles de cáscara de banano maduro sobre la degradabilidad ruminal de la materia seca de los pastos Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) estrella africana (*Cynodon nlemfluensis*) en vacas Jersey. *Rev Agronomía Costarricense*. 22 (2): 163-72.
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI). 2007. *Avicultores*. Bogotá: FENAVI. Edición especial, 136: 5-14.
- Gallo-L MA, Mera-MMX. 2001. *Evaluación de ensilaje de la cáscara de banano maduro para consumo de ganado bovino*. Tesis. Guácimo: Universidad de EARTH. 43 p.
- Gómez-G, Vargas R, Quesada S. 1998. Crecimiento y conversión alimenticia de ratas Sprague-Dawley sometidas a la ingesta de extractos acuosos de pejibaye (*Bactris gasipaes*). *Agronomía Costarricense*. 22 (2): 185-9.
- González-R L, Torres-D N, Vásquez-S R. 2002. Deshidratación del *Bactris gasipaes* Kunt (Pijiguayo) por el flujo de aire caliente y su empleo como sustituto del maíz en raciones para pollos parrilleros. *Revista*

- Amazónica de Investigación Alimentaria*. 2 (2): 67-87.
- León-P MS. 2009. *Evaluación económica de dietas elaboradas a base de subproductos locales en pollos de engorde*. Tegucigalpa: Escuela Agrícola Panamericana, 37 p.
- Manjarrés-K, Castro A, Rodríguez-S E. 2010. Producción de lacasa utilizando *Pleurotus ostreatus* sobre cáscaras de plátano y bagazo de caña. *Revista Lasallista de Investigación*. 7 (2): 9-15.
- Marín A, Carías D, Ciocchia-A M, Hevia P. 2003. *Valor nutricional de los follajes de Musa paradisiaca y Clitoria ternatea como diluyentes de raciones para pollos de engorde*. (acceso 3 de diciembre de 2011). URL disponible en: <http://www.highbeam.com/doc/1G1-112355543.html>
- Martínez-G M. 2004. *Valoración nutritiva de materias primas mediante ensayos de digestibilidad en conejos*. (PhD tesis). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. 175 p.
- Martínez-G M, Medina-A HH, Ríos-H A. 2010. Aprovechamiento de residuos sólidos. Avances en investigaciones realizadas en la Universidad Tecnológica del Chocó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. 29 (1): 177-85.
- Mazzeo-M M, León-A L, Mejía-G LF, Guerrero-M LE, Botero-L JD. 2010. Aprovechamiento industrial de residuos de cosecha y postcosecha del plátano en el departamento de Caldas. *Revista Educación en Ingeniería*. 9: 128-39.
- Medina-A HH, Martínez-M G, Flórez-B JA. 2007. Caracterización bromatológica de materias primas y subproductos en el municipio de Quibdó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. 26 (2): 9-12.
- Montilla-J J, Infante J. 2011. *Posibilidades de la utilización del fruto de pijuayo (Arecaceae: Bactris gasipaes HBK) en la alimentación de monogástricos*. En línea 2011 (acceso 5 de julio). URL disponible en: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/ivencuentro/montilla.htm>
- Murillo-M G, Zumbado-M E, Cooz-A E, Espinosa A. 1991. Evaluación de la harina de pejibaye (*Bactris gasipaes*) en dietas para pollas de remplazo durante el período de iniciación y en gallinas ponedoras al inicio de postura. *Agronomía Costarricense*. 15 (1): 135-41.
- Ochoa J, Osorio L. 2006. Epidemiología de malaria urbana en Quibdó, Chocó. *Biomedica*. 26 (2): 278-85.
- Palacios-J P, Córdoba-W E. 2009. *Evaluación de una materia prima y dos subproductos regionales en la alimentación de pollos de engorde en el municipio de Quibdó*. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó. 70 p.
- Palomino C, Molina Y, Pérez E. 2010. Atributos físicos y composición química de harinas y almidones de los tubérculos de *Colocasia esculenta* (L.) Schott y *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. *Rev Fac Agron*. 36 (2): 58-66.
- Pezo D, Rearte-D H, San Martín F, Quiroz R. 1996. *Feed resources dynamics in mixed crop/livestock farming systems of Latin America*. En: Proceedings of the International Workshop «Crop residues in sustainable mixed crop/livestock farming systems». Patancheru: CRISAT. p. 22-6.
- Robles-D K. 2007. *Manejo de sólidos y fluidos*. Universidad del Valle. En línea 2012 (acceso 8 abril) <http://www.ilustrados.com/documentos/harina-producto-platano-240807.pdf>
- Toledo-J M. 1994. *Ganadería bajo pastoreo: posibilidades y parámetros de sostenibilidad*. En: Homan JE. (Ed.). *Memorias del Simposio-Taller sobre Ganadería y Recursos Naturales en América Central: Estrategias para la sostenibilidad*. San José: CATIE-UGIAAG. p. 141-62.
- Viloria H, Padrón J, Chaurán N. 2004. Sistema de producción del ocumo chino (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) con financiamiento de FONCRAMO en el municipio Bolívar del estado Monagas, ciclo 2001-2002. *Revista UDO Agrícola*. 4 (1): 80-90.
- Zúñiga-B AM. 1993. *Efecto de diferentes niveles de cáscara de banano sobre la degradabilidad de dos forrajes tropicales*. San José: Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Zootecnia. 37 p.