

Composición química de productos y subproductos agrícolas utilizados en alimentación animal por pequeños productores de la zona de Quevedo, Ecuador.

Emma Torres Navarrete¹, Adolfo Sánchez Laíño¹, Raúl Díaz Ocampo², Mercy Solórzano Robinson³. Alexandra Barrera Álvarez¹, Germán Jácome López¹,

¹ Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica,
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

² Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería en Alimentos,
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

³ Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

etorres@uteq.edu.ec

Resumen

El estudio se realizó en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador, con la finalidad de identificar, analizar y clasificar productos y subproductos agrícolas utilizados en la alimentación animal por parte de pequeños productores agropecuarios. La metodología empleada comprendió dos fases: de campo (encuesta a 64 productores) y de laboratorio; en la primera fase se recolectó información sobre la identificación del predio y los productos y/o subproductos que los productores utilizan en la alimentación animal, en la segunda fase se tomaron muestras representativas de los productos y/o subproductos que han dado buenos resultados en la alimentación animal, determinándose por triplicado los siguientes análisis: Materia Seca (MS), Energía Bruta (EB), Proteína Cruda (PC), Extracto Etéreo (EE), Fibra Cruda (FC), Ceniza (C) y Calcio (Ca). Los resultados demuestran que en la zona de estudio se utilizan 36 productos y subproductos agrícolas (plátano, cáscara de maracuyá, residuos de arroz y maíz, fruta de pan, tapioca, hojas de yuca, entre otros) de los cuales 47.22% tienen alto contenido de energía ($\leq 20\%$ PC y hasta 18% de FC), 19.44 % tienen altos porcentajes P ($\geq 20\%$ PB y $\leq 18\%$ de FC) y un 33,34% poseen en su composición altas cantidades de FC ($\geq 18\%$ de FB y $\leq 20\%$ de PC). La información obtenida constituye una línea base, que podría ser utilizada como herramienta de referencia con el propósito de promover nuevas estrategias relacionadas con la alimentación animal, proveyendo una alternativa de fácil utilización para los pequeños productores.

Palabras clave: alimentos, proteicos, energéticos, fibrosos, pequeños productores

Abstract

The study was conducted in the Quevedo canton, province of Los Ríos, Ecuador, with the purpose of identifying, analyzing and classifying agricultural products and by-products used in animal feed by small-scale agricultural producers. The methodology used included two phases: field (survey of 64 producers) and laboratory; In the first phase, information was collected on the identification of the property and the products and / or by-products used by the producers in the animal feed. In the second phase, representative samples of the products and / or by-products that have given good results in the animal feeding, determining in three triplicates the following analyzes: Dry matter (MS), Gross Energy (EB), Crude Protein (PC), Ethereal Extract (EE), Raw Fiber (FC), Ash (C) and Calcium (Ca). The results show that 36 agricultural products and by-products are used in the study area (banana, passion fruit peel, rice and corn residues, breadfruit, tapioca, cassava leaves, among others) of which 47.22% have high content of energy ($\leq 20\%$ CP and up to 18% FC), 19.44% have high P percentages ($\geq 20\%$ PB and $\leq 18\%$ FC) and 33.34% have high amounts of CF in their composition ($\geq 18\%$ of FB and $\leq 20\%$ of PC). The information obtained constitutes a baseline, which could be used as a reference tool with the purpose of promoting new strategies related to animal feed, providing an easy-to-use alternative for small producers.

Keywords: food, protein, energy, fibrous, small producers

Introducción

Los insumos alimenticios tradicionales utilizados para la alimentación animal tienen un elevado costo, son escasos, lo que no permite obtener rentabilidad aceptable y estabilidad de la actividad pecuaria, ya que el rubro de alimentación en animales monogástricos, representa entre un 60 a 70% del costo total de producción. Con la finalidad de corregir en parte esta limitante, los pequeños productores utilizan recursos alimenticios (no convencionales) que poseen en sus fincas (productos agrícolas, residuos de cosecha, leguminosas forrajeras entre otros), convirtiéndose en una

opción para los países en desarrollo y una actividad necesaria principalmente para la población rural. Por otro lado, la población humana compite con los animales monogástricos no herbívoros (cerdos y aves) por los mismos alimentos (Figuroa, 1989), este hecho se da en los países subdesarrollados que generalmente están localizados en zonas tropicales y subtropicales que no presentan las condiciones climáticas ni la obtención tecnológica que contribuya a cosechas productivas de cultivos equivalentes a los cereales y fuentes de proteína convencionales (FAO, 2010).

Uno de los fines de la producción

pecuaria es abaratar costos y mejorar la producción (FAO, 2007), por tanto, identificar alternativas de alimentación animal que permitan elaborar raciones alimenticias eficientes a un menor costo, es una prioridad para la zona de Quevedo y su área de influencia debido a la existencia de un alto potencial agrícola, demostrado por la diversidad de cultivos (maíz, arroz, soya, palma africana, banano, cacao, maracuyá, yuca, etc.) y otras especies nativas que los campesinos poseen en sus fincas (Torres *et al*, 2015).

Esta amplia diversidad de productos agropecuarios permite a este sector ser representativo en cuanto a generación de divisas para el país, además, con los productos obtenidos de los cultivos, se generan subproductos agrícolas con alto contenido nutricional que generalmente se desperdician y pueden ser utilizados en la alimentación pecuaria, considerando las limitaciones en cuanto a su disponibilidad y calidad. De allí, la importancia de identificar y analizar los subproductos para determinar el contenido de los nutrientes de los alimentos, diferenciando su calidad y su uso como ingredientes en raciones alimenticias. De esta manera, se podrá orientar la toma de decisiones en la elaboración de alimentos balanceados, reducir costos de producción y además evitar problemas de contaminación del medio ambiente, debido a la acumulación de desperdicios en campo abierto. Por consiguiente, el uso de subproductos o residuos de cosecha en la alimentación animal,

* Panca y tusa

evita la quema y contribuye a reducir los niveles de contaminación.

Por otro lado, el sector ganadero constituido por pequeños productores, contribuyen de manera muy significativa a la seguridad alimentaria, especialmente en países en vías de desarrollo (Chedly y Lee, 2001). Al respecto, Garay *et al.* (2010) consideran que los sistemas de producción familiar poseen la principal característica de multifuncionalidad; no sólo cumplen un rol importante en el sustento de las familias sino que ejercen una función de integración entre naturaleza y agricultura, que contribuyen a la conservación de la biodiversidad y a la soberanía alimentaria, además, es una estrategia social, económica y cultural apropiada para mantener el bienestar de las comunidades; actividad que satisface los valores culturales y tradiciones.

En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo identificar, analizar y clasificar productos y subproductos agrícolas (fuentes no convencionales) utilizados en alimentación animal por pequeños productores (economías campesinas o familiares) del cantón Quevedo y su área de influencia.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la provincia de Los Ríos-Ecuador, cantón Quevedo y su área de influencia, ubicada sobre los 72 msnm, con una temperatura promedio de 24 °C y humedad relativa de 84%. La ubicación

geográfica es $0^{\circ}30'$ hasta $1^{\circ}27'$ de latitud Sur y $79^{\circ}10'$ hasta los $79^{\circ}40'$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich (Figura 1). Esta área pertenece a la formación ecológica bosque húmedo-Tropical (Holdridge, 1987).

La estrategia que se utilizó para la

ejecución de la investigación fue la técnica de la encuesta directa a productores agropecuarios, con estructuración de tipo cuanti-cualitativo y una dimensión temporal de tipo transversal, es decir, los datos se recolectaron en un solo corte de tiempo.



Figura 1. Mapa del cantón Quevedo y su área de influencia (fuente <https://www.google.com.ec/imgres>).

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó el muestreo aleatorio simple, sobre el cual todos y cada uno de los individuos de la población tienen la misma e independiente probabilidad de ser seleccionados como miembros de la muestra (Torres *et al.*, 2015).

La ecuación aplicada fue:

$$n = \frac{(N)(Z^2 \alpha/2)(pn)(qn)}{(N - 1)(d^2) + (Z^2 \alpha/2)(pn)(qn)}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra;
- $N = 600$ (población total o universo);
- $d = 10\%$ (error muestral);
- $Z_{2\alpha/2} = 1.69$ (Coeficiente de confianza o confiabilidad);
- $pn = 0.5$ (probabilidad de éxito o aceptación);
- $qn = 0.5$ (probabilidad de fracaso o rechazo).

Al aplicar la fórmula señalada, se determinó una muestra de 64 productores. La selección de las unidades de muestreo se realizó al azar.

Para recopilar la información, se diseñó, probó y aplicó un cuestionario, tomando en consideración información requerida, tipo y contenido de preguntas, forma de respuesta, palabras a utilizar, secuencia, y prueba de cuestionario. Las preguntas fueron de hecho y de opinión; las respuestas, abiertas, cerradas y dicotómicas. Se consideró la población de pequeños productores del cantón Quevedo y su área de influencia que se dedican a explotaciones agrícolas y que dentro de su sistema de producción tengan especies pecuarias (aves, cerdos, bovinos).

La encuesta aplicada no fue extensa, se consideraron aquellas variables que se relacionan con la especie animal que tiene, tipo de producto o subproducto utilizado en la especie, parte de la planta utilizada, forma de suministrar a los animales, cantidad diaria suministrada, conocimiento local sobre uso de subproductos en la alimentación animal, entre otras. La información se analizó mediante el uso de Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Microsoft, 1999).

El estudio comprendió dos fases: de campo y de laboratorio; en la primera fase se recolectó información sobre la identificación del predio y los productos y/o subproductos que se

utilizan y presentan una excelente perspectiva para ser incorporados en la alimentación animal. Además, en esta fase se colectó muestras para el análisis de laboratorio.

Para la fase de laboratorio se tomaron muestras representativas de los productos y/o subproductos que utilizan los productores y que le han dado buenos resultados en la alimentación animal.

Las muestras se secaron en una estufa de aire forzado marca Pol - Eko a una temperatura de 60 a 70 °C durante 48 horas. Luego fueron molidas en un molino marca Thomas Willey (criba 2mm), embolsadas y etiquetadas, para su análisis en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

La determinación de Humedad (%), Fibra Cruda (FC), Extracto Etéreo (EE), Cenizas (C) y Proteína Cruda (PC) se realizó por método del AOAC (1990), el Calcio (Ca) se obtuvo mediante el método Fick et al (1976).

Para la clasificación de los productos y subproductos analizados se consideró los criterios de McDonald et al., (1981) y Esminger (1992), quienes proponen clasificar según sus propiedades comunes, con la finalidad de facilitar en primer lugar, el estudio de sus propiedades nutritivas principales y por otra parte, la sustitución de un alimento por otro de su mismo

grupo, según sea conveniente. Aquellos alimentos que contienen menos de 18% de fibra bruta (FB) y menos del 20% de proteína, se los consideró energéticos. Los alimentos que contienen más del 20% de proteína bruta (PB) y menos del 18% de fibra bruta (FB) son considerados proteicos, y, aquellos alimentos que contienen más del 18% de FB y menos del 20% de proteína se los consideró alimentos fibrosos.

Resultados y discusión

En la zona de influencia del cantón Quevedo, los pequeños productores se dedican a la actividad agrícola y pecuaria, dando mayor importancia a la explotación agrícola y considerando la explotación pecuaria como un complemento ya que éste genera seguridad alimentaria e ingresos

económicos a las familias campesinas, característica que permite sostener que se encuadran dentro de los sistemas de producción tradicional tal como lo menciona García *et al.* (2008) en su estudio sobre plantas útiles en el Litoral ecuatoriano. Generalmente la explotación agrícola (Cuadro 1) de los pequeños productores está representada por cultivos de ciclo corto como arroz, maíz y soya y, en cuanto a ciclo perenne se destaca el cacao, plátano y café, coincidiendo con González *et al.*, (2007), quienes también determinaron estos cultivos como los más relevantes de la zona en estudio. Otros productos que se cultivan para surtir la mesa familiar son yuca (*Manihot esculenta*), maracuyá (*Passiflora edulis*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), verduras y frutales, (García *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Productos y subproductos utilizados en la alimentación animal en Quevedo y su área de influencia

Productos y/o subproductos			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Achocha de lima*	<i>Ciclanthera sp.</i>	Cáscara de cacao	<i>Theobroma cacao L.</i>
Aguacate*	<i>Persea americana</i>	Cáscara /maracuyá	<i>Passiflora edulis var.</i>
Ají gallinazo*	<i>Capsicum annuum</i>	Cogollo/ciruelo	<i>Spondias sp.</i>
Bledo	<i>Amaranthus spp</i>	Cogollo/caña azúcar	<i>Saccharum offinarum</i>
Caña de azúcar*	<i>Sacharum affirinarum</i>	Coco/palma africana	<i>Elaris guineensis J.</i>
Caraca	<i>Erythrina sp.</i>	Hoja de choclo	<i>Zea mays L.</i>
Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i>	Hoja de papaya	<i>Carica papaya L.</i>
Chicoria	<i>Chichorium intybus</i>	Hoja de yuca	<i>Manihot esculenta</i>
Fréjol de palo*	<i>Cajanus cajan L.</i>	Hoja de zapallo	<i>Cucúrbita maxima</i>
Fruta de pan*	<i>Artucarpus altilis</i>	Palmiste	<i>Elaeis Guineensis</i>
Guayaba*	<i>Psidium guajava L.</i>	Polvillo de arroz	<i>Oriza sativa L.</i>
Malanga*	<i>Xanthosama sagittaefolium</i>	Panca de arroz	<i>Oriza sativa L.</i>
Matarraton	<i>Gliricidia sepium</i>	Panca de maíz	<i>Zea mays L.</i>
Papa china*	<i>Dioscorea trifida</i>	Panca de soya	<i>Glicine max L.</i>
Peregrina	<i>Hibiscu rosa sinensis</i>	Tusa de choclo	<i>Zea mays L.</i>
Tapioca*	<i>Manihot Utilissima</i>	Tusa +hojas / choclo	<i>Zea mays L.</i>
Verdolaga	<i>Portulaca aleracea</i>	Tusa de maíz	<i>Zea mays L.</i>
Yuca de ratón	<i>Eritryna poeppigeana</i>	Zapallo*	<i>Cucurbita sp.</i>

* *Productos que también consume el hombre*

Las especies pecuarias que predominan son en orden de importancia: cerdos (*Sus scrofa domesticus*), pollos y gallinas (*Gallus gallus domesticus*), bovinos (*Bos Taurus*), y patos (*Anas platyrhynchos domesticus*), siendo más numerosos los pollos, gallinas y patos, evidenciándose la costumbre del campesino de la Costa ecuatoriana en la cría de animales domésticos para autoconsumo y venta, constituyéndose estas ventas en ingresos especialmente en épocas de escasez de dinero o eventualidades familiares como enfermedades, compra de útiles escolares, y otros.

La idiosincrasia y racionalidad de los campesinos de Quevedo y su Área de influencia demuestra su conocimiento ancestral y capacidad de ahorro al usar productos y subproductos de la zona para la alimentación animal tal es el caso del uso del banano, plátano, yuca, fruta de pan, maracuyá, papa china, especialmente en cerdos y bovinos.

Los campesinos de esta región no desperdician nada de lo que se produce en sus fincas, esto se evidencia en el hecho de que los cultivos que sirven para surtir la mesa familiar, sus desperdicios son suministrados a los animales, desde frutas, residuos de cosecha (soya, arroz, maíz) hasta residuos de cocina.

El suministro de alimento a los animales es diario y en horas de la mañana; el 90% de los productores maneja las especies pecuarias a libre

pastoreo, el porcentaje restante es para los animales en confinamiento (especialmente cerdos) que habitan en corrales rudimentarios, pero, ofrecen bienestar necesario para su ceba.

La cantidad de alimento que se suministra a los animales es variable (Cuadro 2), el maíz es más utilizado en pollos, gallinas, cerdos y bovinos; en cantidades que van de 72 g animal.día-1 (pollos), 243 g animal.día-1 (ponedoras), 5,79 g animal.día-1 (cerdos) y a voluntad para el ganado bovino que mantiene la dieta con pastoreo. Se aprecia, además, que los cerdos tienen mayor variedad de alimentación, esto se debe a la rusticidad (criollos), en el caso de cerdos mejorados se notó un retraso en su periodo de engorde, necesitando mayor cantidad de días (1 año) para sacarlos a la venta.

Merece especial atención la fruta de pan cocida que los productores suministran a los cerdos, no reportaron una medida específica de consumo diario (es ofrecido ad libitum), aunque si manifestaron que es muy palatable y han observado excelentes resultados, coincidiendo con Ortiz *et al.* (2011), quienes indican que este alimento constituye un excelente pienso energético, y sugiere secar el fruto al sol y posteriormente molerlo, obteniendo harina de olor agradable, recomendando usar hasta un 30% en la alimentación para cerdos en ceba, en sistemas intensivos de producción. Con esta dieta se obtendrían resultados productivos similares a las explotacio-

nes con sistemas convencionales, no se alteraría la calidad de la carne y se reduciría el costo de la alimentación.

También, es de importancia fundamental la utilización de las partes o componentes de las plantas, residuos de la cosecha de cereales, para alimento de los animales; los productores experimentan por iniciativa propia y por costumbre de sus ancestros; del arroz emplean el pulido del grano, el tallo o panca, y en algunos casos, el grano (proveniente de los residuos de la cosecha que quedan en el campo); en tanto, el maíz es usado por todos los productores, suministran el grano a sus animales, y cuando la familia consume el choclo (tierno) aprovecha la cáscara y la tuza para alimentar a los cerdos y vacas. Mientras, los frutales (naranjas, zapotes, aguacate, y otros), generalmente, no son vendidos sino consumidos en la mesa familiar y alimento para los

animales, así, la yuca es suministrada en su totalidad, desde el follaje, raíz o tubérculo, por su alto nivel de energía (Giraldo *et al.*, 2008). Cabe indicar que el banano, plátano, yuca, maracuyá, papa china y papaya, se encuentran disponibles todo el año; mientras, el maíz, arroz, frutas y verduras, de mayo a diciembre.

La forma de suministrar el producto o subproducto para alimentar a los animales, es cruda, a excepción, cuando utilizan banano, plátano, fruta de pan, papa china y similares, son previamente cocidos para proveer a los cerdos. Una particularidad en la alimentación de las especies pecuarias es que los productores no consideran la fase biológica de los animales (cría-engorde); pues, determinan que el manejo que llevan con los animales da buenos resultados, aceptando el peso de engorde y productos obtenidos (carne, huevos, leche).

Cuadro 2. Cantidad diaria de alimento usado en las especies pecuarias y proporcionado por los pequeños productores

Producto	Especie pecuaria			
	Pollos	Ponedoras	Cerdos	Bovinos
	Cantidades / animal/ día			
Maíz	72 g	243.0 g	2.0 kg.	Adlibitum *
Residuo de Arroz	27 g	238.5 g	-	-
Plátano	Ad libitum	-	1 racimo	-
Banano	-	-	4.0 kg	7 kg
Yuca	-	-	1.5 kg	2 kg
Cáscara/maracuyá	-	-	Ad libitum	Ad libitum
Fruta de pan	-	-	-	Ad libitum
Pasto	-	-	-	Ad libitum
Otros				
Residuos de Frejol	-	-	1 kg	-
Residuos de Papaya	-	-	2 frutos	-
Papa China	-	-	Ad libitum	-
Tuza de choclo	-	-	Ad libitum	-
Aguacate	-	-	Ad libitum	-
Polvillo	-	-	2 kg	-
Desperdicios de cocina	-	-	Ad libitum	-

* *Panca y tusa*

Para clasificar los productos y subproductos de acuerdo a la forma (alimentos acuosos y groseros) y contenido de proteína (Altos, medios y bajos en proteína) se siguió lo

propuesto por Hernández (1984), determinándose que un 75% son acuosos y, el 25% son groseros (Figura 2).

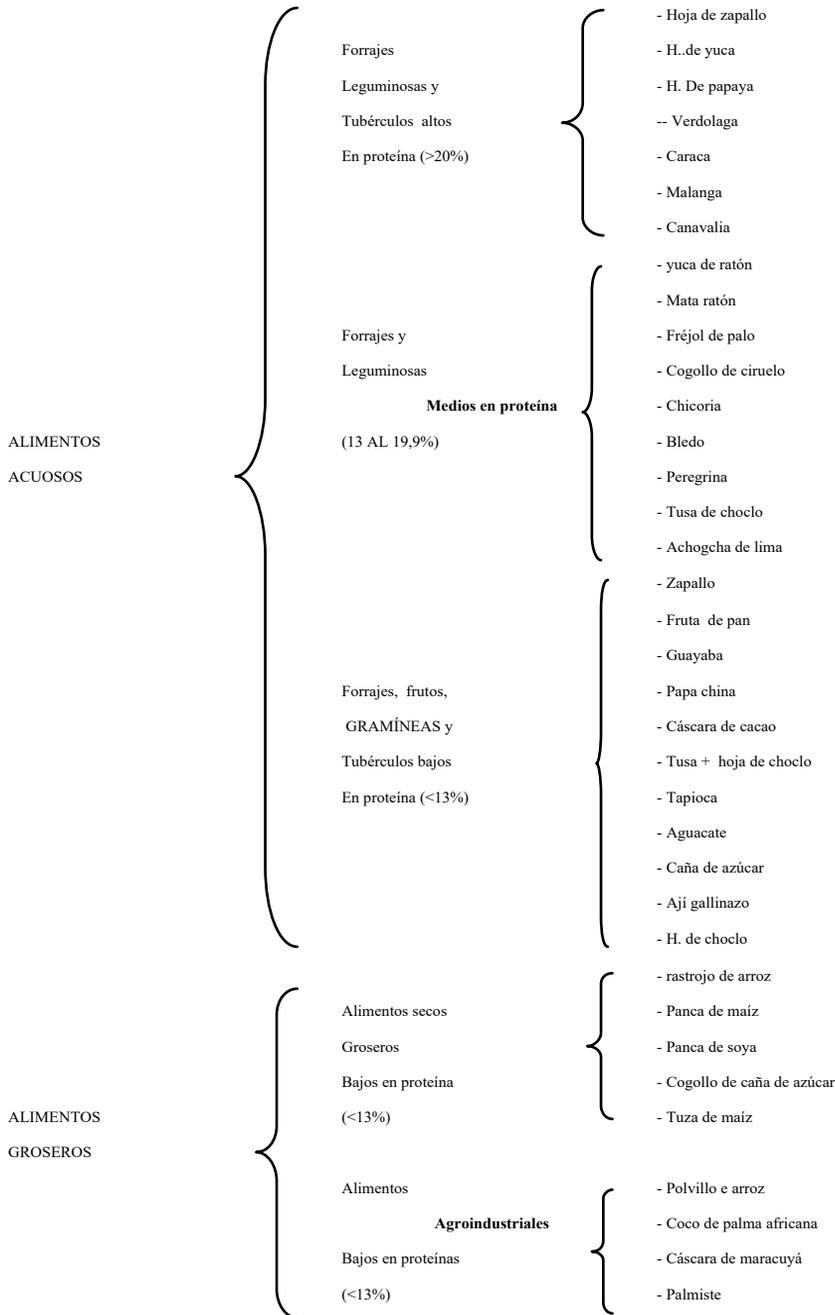


Figura 1. Clasificación de los productos y subproductos con fines de alimentación animal en base a su forma y contenido de proteína.

Los productos y subproductos acuosos, altos en proteínas, corresponden al 26% de productos utilizados por los agricultores (hoja de zapallo, de yuca, de papaya, verdolaga, caraca, malanga y canavalia). Los que son medios en proteínas están representados en el 33% de los alimentos acuosos (yuca de ratón, mata ratón, fréjol de palo, cogollo de ciruelo, chicoria, bledo, peregrina, tuza de choclo, achogcha de lima) y, los que son bajos en proteínas, representan el 41% de los alimentos acuosos (zapallo, fruta de pan, guayaba y papa china, cáscara de cacao, tapioca, aguacate, caña de azúcar, ají gallinazo y hoja de choclo). En cambio, los alimentos groseros se los clasificó en alimentos secos groseros (rastros de arroz, panca de maíz, panca de soya, cogollo de caña de azúcar y tuza de maíz) y agroindustriales groseros (polvillo de arroz, coco de palma africana, cáscara de

maracuyá y palmiste), representando un 55 y 45%, respectivamente.

Los subproductos que contienen proteína y que son requeridos para elaborar piensos para diferentes especies pecuarias, no se encuentran fácilmente, tal es el caso de la torta de soya y harina de pescado pudiendo ser total o parcialmente reemplazados por los subproductos que los campesinos suministran a sus animales logrando de esta manera abaratar costos en la elaboración del concentrado.

En cuanto a la composición química de los productos y subproductos analizados (36), fueron considerados de acuerdo a McDonald et al. (1993) y Esminger (1992), y se determinó que el 47,22% corresponden a productos con alto valor energético (E), 19,44% proteicos (P) y, 33,34% fibrosos (F) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Clasificación de los productos y subproductos agrícolas para la elaboración de piensos con fines de alimentación animal

Productos y Subproductos	Clasificación	Productos y Subproductos	Clasificación
Achocha de lima	F	Cáscara de cacao	E
Aguacate	E	Cáscara/ maracuyá	E
Ají gallinazo	F	Cogollo /ciruelo	F
Bledo	F	Cogollo de caña azúcar	E
Caña de azúcar	E	Coco de palma africana.	E
Caraca	P	Hoja de choclo	E
Canavalia	P	Hoja de papaya	P
Chicoria	F	Hoja de yuca	P
Fréjol de palo (residuo)	F	Hoja de zapallo	P
Fruta de pan	F	Palmiste	E
Guayaba	E	Polvillo de arroz	F
Malanga	P	Panca de arroz	E
Matarraton	F	Panca de maíz	E
Papa china	E	Panca de soya	E

Peregrina	F		Tuza de choclo	F	
Tapioca		E	Tuza + hoja / choclo		E
Verdolaga	P		Tuza de maíz		E
Yuca de ratón	F		Zapallo		E
Total	4	9	5	3	3
					12

P= proteico, F= fibroso, y E= energético

Bajo otra forma, se presenta los resultados del análisis proximal de PB, EB, FB, Ca, Ceniza y EE (Cuadro 4). Los productos y/o subproductos considerados con contenidos altos en proteínas (>20%) son caraca (26,54%), canavalia (25,62%), hoja de yuca (25,03%), hoja de zapallo (22,44%), malanga (21,72%), hoja de papaya (21,7 %) y verdolaga (20,07%). Con valores bajos de proteína (<13 %) están tuza de maíz (2,37%), caña de azúcar (2,81%), hoja de choclo (4,37%), panca de maíz (5,12 %) coco de palma africana (5,57%), zapallo (6,14%).

En cuanto a la cantidad de energía bruta, en primer orden, está la achocha de lima (6697 kcal), seguido de aguacate (5944 Kcal); coco de palma

africana (5680 kcal); palmiste (5075 kcal); ají gallinazo (5053 kcal); fruta de pan (4923 kcal); y guayaba (4909 kcal); mientras, los contenidos más bajos son para chicoria (3420 kcal), panca de arroz (3730 kcal), verdolaga (3966 kcal) y, canavalia (4011 kcal).

Para el caso de Fibra Bruta, en el primer orden, está coco de palma africana (54,36%); seguido por el fréjol de palo (52,10%); panca de soya (51,78%); ají gallinazo (40,19%); cogollo de caña de azúcar (36,71%); cáscara de cacao (35,02%) y hoja de choclo (33,12%) y entre los más bajos en fibra están la panca de maíz (4,91%), papa china (6,02%), tapioca (7,84%), zapallo (8,28%), peregrina (9,73%), hoja de zapallo (11,51%) y canavalia (11,80%).

Cuadro 4. Composición química de productos y subproductos agrícolas (%), con fines de alimentación animal en Quevedo y su área de influencia

No.	Productos y/o Subproductos	MS (%)	FC (%)	PC (%)	EB (kcal)	Ceniza (%)	E.E. (%)	Ca (%)
1	Achogcha de lima	20.56	16.74	15.12	6697	10.28	2.96	2.28
2	Aguacate	15.38	29.48	6.81	5944	6.05	36.93	0.12
3	Ají gallinazo	31.06	40.19	12.25	5055	4.89	9.29	0.14
4	Bledo	13.03	17.32	14.95	4046	16.03	2.40	1.82
5	Caña de azúcar	14.48	26.33	2.83	4676	3.71	0.57	0.01
6	Caraca	21.21	25.21	26.54	4640	11.08	3.21	1.73
7	Canavalia	49.61	11.80	25.62	4011	3.31	8.37	0.52
8	Chicoria	22.75	22.47	15.91	3420	16.16	3.27	1.24
9	Fréjol de palo	31.37	52.10	15.52	4868	5.43	6.15	0.63
10	Fruta de pan	34.04	12.14	10.12	4923	3.10	5.48	0.64
11	Guayaba	14.54	33.12	8.44	4909	3.90	3.83	0.02
12	Malanga	11.57	14.36	21.72	4494	14.11	5.40	1.78
13	Mata ratón	22.15	18.11	16.19	4419	13.15	4.21	3.63
14	Papa china	20.13	6.02	7.88	4513	63.92	0.69	0.20
15	Peregrina	19.62	9.73	11.44	4598	9.06	3.14	1.51
16	Tapioca	21.17	7.84	7.02	4206	4.74	1.02	0.96
17	Verdolaga	9.74	20.58	20.07	3966	16.60	2.90	0.87
18	Yuca de ratón	20.22	16.97	15.53	4686	8.47	4.24	2.10

19	Zapallo	16.49	8.28	6.14	4320	5.31	2.76	0.64
20	Cáscara de cacao	14.38	35.02	8.43	4298	10.92	0.67	0.38
21	Cáscara/ maracuyá	11.95	28.01	7.05	4486	8.08	0.39	0.29
22	Cogollo de ciruelo	22.52	13.83	13.44	4415	12.83	3.21	2.78
23	Cogollo/caña/azúcar	32.14	36.71	8.40	4369	10.65	3.01	0.11
24	Coco/palma/afric.	79.73	54.36	5.57	5680	1.97	26.85	0.17
25	Hoja de choclo	16.96	33.77	4.73	4717	2.89	0.66	0.34
26	Hoja de papaya	17.84	13.90	21.67	4796	12.44	10.10	1.58
27	Hoja de yuca	18.05	15.71	25.03	4843	7.07	4.85	0.57
28	Hoja de zapallo	22.14	11.51	22.24	4137	18.44	4.53	2.64
29	Palmiste	93.68	20.84	6.81	5075	3.47	10.00	0.05
30	Polvillo de arroz	86.77	17.99	10.04	4613	11.82	10.20	0.21
31	Panca de arroz	83.84	24.61	6.77	3730	26.23	1.26	0.01
32	Panca de maíz	37.75	4.91	5.12	4260	10.51	1.06	0.06
33	Panca de soya	83.85	51.78	6.72	4562	7.04	1.48	0.79
34	Tuza de choclo	7.76	30.22	13.87	4727	5.31	1.53	0.03
35	Tuza + hoja /choclo	26.46	15.41	7.47	4493	5.81	1.65	0.04
36	Tuza de maíz	85.30	32.60	2.37	4720	1.84	0.09	0.14

*Fuente: Laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

Conclusiones

Los resultados de este estudio brindan la posibilidad del uso eficiente de productos y subproductos agrícolas en la elaboración de alimento animal, entregando una alternativa de fácil utilización para los pequeños productores.

Literatura citada

Association of Official Agricultural Chemists. (1990). Official methods of analysis of the A.O.A.C. 13th ed. Washington, D.C

Chedly, K., Lee, S. (2001). Ensilaje de subproductos agrícolas como opción para los pequeños campesinos. In 't Mannelje L., editor. Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos: FAO; p. 87-97.

Ensminger, ME. (1992). The Stockman's handbook. 7th ed. Danville, IL. Pp. 515

FAO. (2010). Sistema de información sobre recursos de piensos, División de Producción y Sanidad Animal.

FAO. (2007). Informe de la conferencia Internacional sobre agricultura orgánica y Seguridad alimentaria, [en línea]. FAO - Comité de seguridad alimentaria mundial. Roma, 3 - 5 de mayo 2007. Disponible en: <http://lista-dglocal.blogspot.com/2007/06/-fao-comite-de-seguridad-alimentaria.html>

Figuerola, V. (1989). Experiencias cubanas en el uso de las mieles de caña para la alimentación porcina. *Livestock Research for Rural Development*. 1:(1)

Fick K., Miller S., Funk J., McDowell L., Houser R. (1976). Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. Gainesville, University of Florida. Animal Science Department.

Garay, L., Barbieri, F., Cardona, I. (2010). Impactos del TLC con Estados Unidos sobre la economía campesina en Colombia. Bogotá D.C: ILSA (Instituto Latinoamericano para una Sociedad y Derecho Alternativo). p. 178

García, L., Suatunce, P., Torres, E. (2008). Plantas útiles en los sistemas agroforestales del Litoral ecuatoriano. *Ciencia y Tecnología*. 1(1), 65-71.

- Giraldo, A., Velasco, R., Villada, H. (2008). Digestibilidad Aparente de una Harina Proveniente de Hojas de Yuca (*Manihot esculenta* Crantz). *Información Tecnológica*. 19(1), 11-18.
- González, B., Torres, E., Giunta, I., Muñoz, JP., Díaz G. (2007). Respuestas Campesinas frente a la apertura comercial: Evaluación situacional de la agricultura a nivel de pequeños productores en la zona central de la Costa ecuatoriana. *Los Ríos Ecuador*. 112 p.
- Google map. Mapa de Ecuador y de la provincia de Los Ríos. Acceso 12 de octubre del 2016, disponible en: <https://www.google.com.ec>.
- Hernández, J. (1984). Manual de nutrición y alimentación del ganado. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. En: Caravaca, F., Castel, J., Guzmán, J., Delgado, M., Mena, Y., Alcalde, M., González, P. (2003). Bases de la producción animal. Sevilla España. 520 p.
- Holdridge, L. (1987). Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 p.
- McDonald, P., Edwards, R., Greenhalgh J.F. D. (1981) *Animal nutrition*. 3ra ed. Prentice Hall Press. Longman Londres. 479 p.
- McDonald, P., Edward, RA., Greenhalgh, JFD. (1993). *Nutrición Animal*. 4ta ed. Acribia, Zaragoza, España. 580 p.
- Microsoft Corporation. (1999). SPSS base 10.0. Manual del usuario. Dublín, Irlanda.
- Muñoz, AM., Mendoza, ME. (1990). Manual de prácticas de nutrición I. Lima (Perú): Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Nutrición. 34 pp.
- Ortíz A., Martí, O., Valdivié, M., Leyva, C. (2011). Utilización de la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) en dietas para cerdos en ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2), 14-149.
- Torres, E., Palacios, G., Moreira, M., Sánchez, A., Muñoz, G., Manosalvas, C., Vargas, J. (2015). Financiamiento del cultivo de maíz en el cantón Mocache-Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* 4(3), 270-300.