
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



VALOR DE LOS ALIMENTOS Y UNIDADES EMPANZONANTES
PARA BOVINOS EN TROPICO SECO.

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ARMANDO TOPETE DIAZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.C. JOSE MANUEL PALMA GARCIA

GUADALAJARA, JALISCO. NOVIEMBRE 1992

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A LA MEMORIA DE MI PADRE:

MIGUEL TOPETE DUEÑAS

Quien supo darme ejemplo de responsabilidad y honestidad para enfrentarme a la vida.

A MI MADRE: MA. TRINIDAD DIAZ:

Porque con su cariño y dedicación logró que realizara mi anhelo de tener una profesión.

A MIS HERMANOS:

ALONSO, JESUS, HECTOR MIGUEL Y SALVADOR

Quienes con su apoyo fraternal fueron un estímulo para terminar mis estudios.

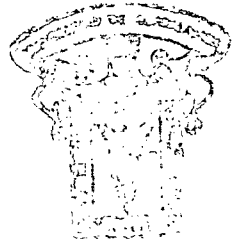
A MI ESPOSA: CARMEN

Por su amor, comprensión y apoyo incondicional, sin los cuales no hubiera realizado este trabajo.

A MIS HIJOS:

IRIS ILIANA, ROSA CARMELA Y DANIEL ARMANDO

A quienes agradezco su cariño y espero que el logro de esta meta los estimule para que en el futuro ellos la consigan.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS
INSTITUTO DE QUÍMICA

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Por darme la oportunidad de formarme como profesionista.

A TODOS MIS MAESTROS:

Ya que gracias a su esfuerzo y constancia, nos transmitieron la riqueza del conocimiento.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

M.C. JOSE MANUEL PALMA GARCIA

Por su valiosa amistad y su generosa dedicación a la Dirección de este trabajo.

I N D I C E

PAGINA:

RESUMEN	1
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACION	10
HIPOTESIS	11
OBJETIVOS	12
MATERIAL Y METODOS	13
RESULTADOS	17
DISCUSION	32
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFIA	36

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo el elaborar una tabla del valor para bovinos utilizados en la región de trópico seco agrupados por categorías de alimentos, proponiendo el valor enregético de los mismos, así como su unidad empanzonante a partir de l tenor de fibra cruda del alimento. Para lo cual, se utilizaron 207 análisis químico proximal (AQP) de alimentos realizados en los laboratorios de bromatología del estado de Colima. Los resultados muestran 7 categorías de alimenos; árboles y arbustos (5.79%), forrajes (6.76%), leguminosas (10.63%), pastos (16.43%), semillas y granos (12.08%), subproductos de origen animal (12.51%). Se discute la utilidad de tener tablas del valor nutricional de los alimentos en forma regional, del valor cualitativo de los alimentos en las presentes condiciones y su valor empanzonante. Asimismo, destaca el bajo número de AQP de pastos, leguminosas, árboles y arbustos de esta región, lo que demuestra un desconocimiento del valor nutritivo de los recursos tropicales y de aquellos de uso potencial.

INTRODUCCIÓN

El hombre se ha preocupado por analizar los alimentos para conocer sus características nutritivas. Existen diferentes cuadros de composición de alimentos publicados, como por ejemplo (Latin American tables of feed composition, 1974; US Canadian, tables of feed composition, 1969; Valor nutritivo de los alimentos para Centro América y Panamá, 1971; Análisis bromatológico de alimentos empleados como ingredientes en nutrición animal, 1977) citados por Tejada (1985) (29), así mismo otros trabajos como los de Shimada (1983) (26); NRC (1988) (18) y Rodríguez et al (1990) (24), los cuales indican la composición proximal de los alimentos, algunos incluyen también los aminoácidos, minerales, vitaminas e incluso pruebas con animales. Sin embargo, el empleo de cuadros de composición tiene limitaciones ya que se indican únicamente promedios; además hay variaciones en la composición química debidas a diferencias entre especies, localización geográfica, sistemas de recolección, procesos industriales, sistemas agrícolas y, por supuesto, adulteraciones, todo lo cual origina errores que en ocasiones pueden ser importantes (29).

El uso del laboratorio es un instrumento esencial que nos permite conocer la calidad nutritiva de los alimentos empleados en un determinado lugar (29).

Los métodos químicos utilizados para determinar la calidad de los alimentos se fundamentan en procesos que identifican sustancias o fracciones químicas y procedimientos empíricos que solubilizan parte de la materia seca del alimento. Los primeros emplean soluciones concentradas de ácidos, solventes y alta temperatura, mientras que los segundos utilizan ácidos débiles, soluciones acuosas o enzimas y temperatura moderada. No obstante, bajo determinadas condiciones suelen aplicarse ambos principios combinados.

Alrededor de 1857 Henneberg et al en la estación experimental de Wende, Alemania, desarrollaron un sistema proximal de análisis de los alimentos que comprendía la determinación de humedad, proteína bruta, fibra cruda, cenizas, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno. En la actualidad esta técnica es un análisis de rutina por ser rápida, emplea reactivos comunes y de bajo costo (28).

Esta metodología de análisis tiene limitaciones, dentro de las cuales se encuentran las siguientes, se determina el nitrógeno total que se multiplica por 6.25, factor que asume que todas las proteínas poseen el 16% de nitrógeno y se reporta como proteína bruta, así los compuestos nitrogenados orgánicos e inorgánicos se consideran como proteína bruta y en muchas oportunidades el factor 6.25 resulta no apropiado. En la determinación de fibra cruda existen pérdidas por hidrólisis de carbohidratos estructurales; en el extracto

etéreo se determinan los compuestos solubles en solventes de baja polaridad y el extracto libre de nitrógeno es un cálculo matemático. Los carbohidratos estructurales formados por la lignina, celulosa y hemicelulosa pueden ser hidrolizados, en parte, por las soluciones diluidas de ácidos y bases, amplia variedad de compuestos como grasas, clorófila, pigmentos y otros, mientras que el extracto libre de nitrógeno acumula el error de todas las determinaciones anteriores (5)(10)(28).

En el caso de forrajes se han desarrollado otras técnicas que permiten valorar de mejor forma el contenido de fibra (27).

La energía como expresión del valor nutritivo

El método para expresar el valor energético de un alimento es el que emplea calorías, tanto para denotar el contenido energético de un ingrediente (se expresa como Kcal/Kg) como para expresar los requerimientos por parte de los animales (Kcal o Mcal/animal/día) (26).

A partir de los últimos treinta años, se ha utilizado en forma normativa en los nutrientes la concentración energética de los alimentos. Se considera que los requerimientos de energía de los animales constituyen el 80% del requerimiento total de nutrientes. De ahí su importancia como forma de expresión del valor nutritivo.

Considerando la información obtenida con la composición química proximal y la digestibilidad, ha permitido el cálculo del parámetro denominado Total de Nutrientes Digestibles (TND), que es un método matemático para estimar en forma aproximada la energía liberada por un ingrediente dado. Es decir, que el total de nutrientes digestibles de un alimento, es una medida aproximada de la digestibilidad del mismo, por lo que a más TND, teóricamente será mejor el valor nutritivo de dicho alimento. Desafortunadamente el parámetro de TND parte de una técnica analítica como el proximal, que como se menciona es poco exacta. Esto, aunado al hecho de que en general las cifras de digestibilidad que se emplean son tabuladas, dan por resultado un dato cuestionable. Sin embargo, en la actualidad los valores energéticos de la mayoría de los ingredientes utilizados en alimentación animal en nuestro país se expresan considerando el valor del TND, ya sea en energía digestible (ED), energía metabolizable (EM) o bien en energía neta (EN).

Así se establecen las necesidades de los animales en términos de energía digestible, metabolizable y neta a partir de la energía que puede suministrar el alimento y la requerida por el animal. Existen otros trabajos que estiman el valor energético de los alimentos considerando la digestibilidad de la materia orgánica y el tenor de fibra bruta, como lo propone Nerhing et al, (1970) y formas

diferentes de expresar la energía, como las sugerencias hechas por los franceses en unidades forrajeras (11)(12)(13).

Consumo de alimentos

El consumo de materia seca ha sido el factor individual más importante entre los que determinan el valor nutritivo de los alimentos en general y de interés particular de los forrajes tropicales. Asimismo, es la variable que más afecta el comportamiento productivo de los animales. Se ha observado que cuando se reduce el consumo de nutrientes se disminuye también la eficiencia global de la conversión alimenticia, es decir existe una relación entre lo que se aporta (consumo) y lo que se obtiene (producto), razón por la cual ha sido necesario utilizar aquellos modelos que permitan predecir mejor el consumo realizado por los animales (3)(4)(12)(13)(23).

A fines de la década de los 70's el Institut National Recherche Agronomic (INRA) de Francia propone la utilización de un método para estimar la capacidad de ingestión y consumo de materia seca de los animales tomando en consideración tanto elementos de los animales, como de los forrajes, al cual denominaron "l'Unite 'Encoumbrement" (UE) (13)(14)(15).

Esta metodología ha sido adaptada para ambientes tropicales, en Cuba y ha sido denominada como "unidad de consumo" (UC) (7)(8)(9)(30).

En México, esta metodología ha sido adoptada con el nombre de "unidades empanzonantes", aplicandose en ambientes productivos distintos como son en trópico seco y zonas semiáridas, tanto en bovinos como en cabras (6)(19)(20)(21).

En dicho modelo se integran; 1. la capacidad de ingestión de los animales 2. el valor de consumo de los alimentos voluminosos (forrajes) 3. el efecto asociativo que producen los concentrados con el consumo de forraje. Este sistema a permitido realizar dos tipos de balance: a) determinar la cantidad de forraje y concentrado a suministrar para obtener un producción determinada o b) conocer el consumo de materia seca de los forrajes y la producción animal que se puede obtener si se cuenta con una cantidad fija de alimento concentrado (7) (8) (9) (12) (13) (14) (30).

Este modelo asigna un valor simple a la capacidad de ingestión de los alimentos para cada categoría de animales, y también asigna un valor de ingestión para cada forraje, teniendo en cuenta la categoría del animal. Por lo tanto, se han determinado unidades empanzonantes para ovinos (UEO), para vacas lecheras (UEL), para bovinos en crecimiento o engorda (UEB). Para su determinación se utilizó un forraje de referencia que tenia como características: 15% de proteína cruda, 25% de fibra cruda y 77% de digestibilidad de la materia orgánica, se midió el consumo de rumiantes de referencia: a) borregos de 75 Kg de peso vivo entre 1.5 y 4

años; b) vacas lecheras con peso de 600 kg, produciendo 25 kg de leche en mitad de la lactación y c) bovinos en crecimiento o engorda cuyo peso promedio fué de 400 kg. Se obtuvieron los siguientes valores: 75 g M.S/kg de peso metabólico para los ovinos (UEO); 140 g M.S/kg de peso metabólico para vacas lecheras (UEL) y 95 g de M.S/Kg de peso metabólico para bovinos de engorda (12)(13)(14).

Para las condiciones de Cuba estos valores fueron los siguientes, en ovinos 71 g M.S/Kg peso metabólico (UEO); en el caso de vacas lecheras se utilizó una vaca que pesaba entre 350 a 570 kg, con producción de leche de 3.4 a 18.4 corregidas al 4% de grasa, obteniéndose un consumo para el forraje estandar de 146 g M.S/Kg peso metabólico (UEL) y para bovinos en crecimiento o engorda fué de 98 g M.S/Kg peso metabólico (UEB) (7)(8)(9)(30)

Este modelo tomo en consideración la existencia de una regulación química del consumo de alimentos. Sin embargo, se fundamenta básicamente en el control físico, considerando al peso de los animales como uno de los factores más importantes para determinar el consumo voluntario de alimentos por los animales, debido a que el peso ha sido altamente relacionado con el consumo, ya que se ha demostrado la estrecha relación existente entre el tamaño corporal y la capacidad del tracto digestivo (12)(13)(20)(21)(22).

La capacidad del rumen esta relacionada con el tamaño del animal, ya que el tamaño de la cavidad abdominal la determina. Entre los factores estudiados que modifican esta relación; destacan el crecimiento fetal sobre todo en los últimos tres meses de gestación para los bovinos, considerando que los depósitos de grasa y el volumen del feto reducen la capacidad del retículo-rumen y esto se asocia con una disminución del consumo por los animales. En animales lactantes cuando se incrementa la demanda de nutrientes, se produce una hipertrofia del tracto gastrointestinal que permite incrementar el consumo (2)(12)(13).

El método de unidades empanzonantes considera la tasa de degradación ruminal y tasa de pasaje que determinan el potencial de consumo. Por lo que para condiciones de trópico el peso del animal y el consumo de forrajes se regula por: a) volumen del retículo-rumen, b) espacio ocupado por partículas de forraje en proceso de degradación y c) la tasa de reducción y remoción del tracto digestivo (7)(8)(9)(12)(13)(14)(15)(17)(23).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se ha mencionado la calidad nutritiva de los alimentos, considerando el contenido de nutrientes del mismo es uno de los factores que se hace necesario determinar para la producción con rumiantes, a pesar de los inconvenientes que presenta el análisis químico proximal su utilización sigue siendo vigente, aunque en la medida de lo posible se hace necesario complementarlo con algunos otros tipos de análisis.

Existen tablas del valor nutritivo de los alimentos que muestran valores en promedio, los cuales presentan una serie de inconvenientes por haberse realizado fuera de nuestro contexto productivo (28).

Asimismo, presentan los resultados que se obtienen en el químico proximal en forma per se, haciendose necesario estimar la concentración de energía de los alimentos.

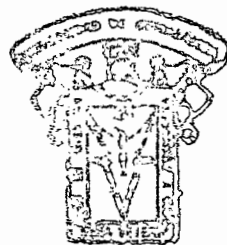
Por lo cual, el presente trabajo plantea la utilización del valor nutritivo de los alimentos en forma regional y con la aplicación de una metodología que permite considerar su valor empanzonante o de llenado, en relación con el animal.

JUSTIFICACIÓN

En la mayoría de los trabajos que se encuentran sobre el valor nutritivo de los alimentos se limitan a mencionar los resultados del análisis químico proximal que se obtienen en forma per se como se observa en los trabajos de Tejada (1977)(28), Rodríguez et al, (1990)(24). En algunos otros se menciona su valor tanto de energía y minerales como en el caso de Shimada (1983)(26). En la región tropical existen tablas sobre el valor nutritivo de los alimentos que se han desarrollado en otros países (7)(8)(9)(16).

En forma regional el valor nutritivo de los alimentos puede modificarse por las condiciones específicas de su producción, de aquí la importancia de conocer sus características por zonas productivas.

El consumo de materia seca es el factor más importante en la determinación del nivel y la eficiencia en la producción de rumiantes. Por lo que, se hace necesario utilizar aquella metodología que permita acercarse más a lo realizado por el animal. El método de unidades empanzonantes es una alternativa que nos permite calcular dicho consumo debido a que considera tanto características de los animales como de los forrajes.



OFICINA DE
CIENCIA Y TECNOLOGIA

HIPOTESIS

El conocer el valor nutritivo de los alimentos empleados a nivel regional, nos permite conducir apropiadamente la alimentación de los bovinos.

Es posible mediante la calidad bromatológica de los ingredientes utilizados en la alimentación de bovinos estimar las unidades empanzonantes considerando su tenor de fibra cruda.

O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad de los alimentos utilizados para bovinos en la región de trópico seco.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Elaborar una tabla de los alimentos utilizados en la región de trópico seco.
2. Estimar el valor energético de los alimentos utilizados en trópico seco para alimentación de bovinos.
3. Proponer un valor de consumo de los forrajes, utilizando el método de las unidades empanzonantes, complementado con un modelo matemático que incluye el tenor de fibra cruda.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los resultados de los análisis químico proximales de los alimentos de uso común en la alimentación de bovinos en el estado de Colima, esta información se obtuvo de los laboratorios de bromatología de la Universidad de Colima y de la SARH del mismo estado. Los cuales están expresados únicamente en humedad, materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y extracto libre de nitrógeno.

Se ordenaron los alimentos en orden alfabético planteando la formación de tablas con el valor nutritivo de los mismos. En la cual, se anotaron el contenido de materia seca, proteína cruda, energía metabolizable, unidad empanzonante para bovinos de leche y unidad empanzonante para bovinos de carne.

El análisis químico proximal (AQP) se realiza según recomendaciones del AOAC (1965) (1).

En el caso de la materia seca (MS) se expresó en porcentaje (%) y se obtuvo al colocar en un horno de secado una muestra a 100°C, en forma particular para los alimentos que tuvieron niveles superiores de 20% de humedad, se hizo necesario un presecado a 60°C y posteriormente el secado a 100° C.

La proteína cruda (PC) se expreso en porcentaje (%) y se obtuvo de multiplicar el porcentaje de nitrógeno del alimento obtenido por el método de Kjeldahl por el factor 6.25. Dicho factor proviene de considerar que todos los alimentos poseen un 16 por ciento de nitrógeno.

El valor de energía se expreso en megacalorías por kilogramo de materia seca (Mcal/Kg MS) de energía metabolizable (EM) y se obtuvo a partir del TND según NRC (1988)(18), como a continuación se describe:

$$\text{TND} = \text{PCD} + \text{ELND} + \text{FCD} + (2.25 * \text{EED})$$

$$\text{TND} = (\text{PC} * .8) + (\text{ELN} * .9) + (\text{FC} * .5) + (2.25 * \text{EE} * .9) \quad \text{para concentrados}$$

$$\text{TND.} = (\text{PC} * .8) + (\text{ELN} * .75) + (\text{FC} * .5) + (2.25 * \text{EE} * .9) \quad \text{para forrajes}$$

$$\text{ED} = (\% \text{TND} / 100) * 4.4$$

$$\text{EM} = \text{ED} * 0.82$$

TND = Total de Nutrientes Digestibles
 PCD = Proteína Cruda Digestible
 ELND = Extracto Libre de Nitrógeno Digestible
 FCD = Fibra Cruda Digestible
 EED = Extracto Etéreo Digestible
 ED = Energía Digestible
 EM = Energía Metabolizable

La unidad empanzonante se estimo con base en lo propuesto por el INRA de Francia (12)(13), García-Trujillo y Cacéres (7)(8) y Ruiz y Menchaca (1990)(25), considerando el tenor de fibra cruda del alimento.

La unidad empanzonante se define como el consumo expresado en (g MS/Kg peso metabólico) que hace un rumiante de un forraje estandar y que simula un pasto de buena calidad. En condiciones tropicales se ha establecido que las vacas lecheras tienen un consumo de 146 g MS/Kg de peso metabólico como unidad de referencia y del bovino en crecimiento-engorda es de 98 g MS/Kg de peso metabólico.

Por otra parte, se ha establecido el consumo de fibra cruda que hace una vaca estandar de 500 kg de peso vivo es de 42.58 g FB/kg de peso metabólico, siendo el consumo total de fibra bruta de 4.5 kg/día. En el caso de bovinos en crecimiento la cantidad de fibra que puede consumir es de 24.67 g de FB/Kg de peso metabólico, siendo para un animal de 200 kg de peso vivo de 1.312 kg de FB/día

En este caso para estimar la unidad empanzonante de los forrajes registrados por el análisis químico proximal se utilizo el tenor de fibra bruta encontrado con el AQP para cada alimento y considerando los datos del parrafo anterior que se refieren al consumo de materia seca y de fibra cruda realizado por un animal estadar tanto para animales lecheros como en crecimiento se cálculo su unidad empanzonante utiizando las siguientes ecuaciones (25):

En donde :

1)

Consumo FB Kg/día

Consumo estimado fibra(Kg MS/día) = -----
 FB del forraje (g/Kg de MS)

2) Estimar la unidad empanzonante empanzonante (UE)

Consumo de forraje estandar (Kg MS/Kg de peso metabólico)
 UEF = -----
 Consumo estimado de fibra (Kg MS/día)

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 207 análisis químico proximales (AQP) que se clasificaron en 7 categorías, predominando los productos de origen agrícola y con menor porcentaje se encuentran los cultivos forrajeros, los árboles y arbustos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de análisis químico proximales por de categoría de alimentos

Categoría	No. Muestras	Porcentaje
Arboles y Arbustos	12	5.79
Forrajes	14	6.76
Leguminosas	22	10.63
Pastos	34	16.43
Semillas o Grano	25	12.08
Sub. origen agrícola	74	35.75
Sub. origen animal	26	12.56
Total	207	100.00

En cuanto a los resultados obtenidos por alimentos dentro de cada categoría se anotan en los siguientes cuadros. En donde en la categoría de arboles y arbustos la parota (*Etherolobium ciclocarpum*) y el mojo (*Brasimun alicastrum*) representan el 66% de este grupo, (cuadro 2). Para los forrajes, tienen porcentajes similares la caña, el sorgo y el maíz, (cuadro 3). En cuanto a las leguminosas, la glycine y la alfalfa fueron las de mayor porcentaje con 27.3 y 22.8%

respectivamente, (cuadro 4). En lo Referente a pastos, los mejorados representan el 79% de las observaciones contra un 21% de los pastos nativos, (cuadro 5). Dos granos son los de mayor importancia con un 92%, siendo estos el maíz y el sorgo, como se anota en el (cuadro 6). De los subproductos de origen agrícola principalmente el maíz y la caña son los alimentos que predominan con un 25.67 y 21.6%, en segundo término se encuentran el arroz y el coco con 12.16 y 10.85% respectivamente, (cuadro 7). Finalmente en cuanto a los subproductos de origen animal la pollinaza es prácticamente el único de estos alimentos con un 96%, (cuadro 8).

Cuadro 2. Porcentaje de análisis químico proximales de árboles y arbustos

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Parota	4	33.34
Mojo	4	33.34
Guazima	1	8.33
Cuastecomate	1	8.33
Huizache	1	8.33
Sierrilla	1	8.33
Total	12	100.00

Cuadro 3. Porcentaje de análisis químico proximales de cultivos forrajeros

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Caña	5	35.71
Sorgo	5	35.71
Maíz	4	28.58
Total	14	100.00

Cuadro 4. Porcentaje de análisis químico proximales de leguminosas

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Glycine	6	27.27
Alfalfa	5	22.72
Frijol	3	13.63
Garbanzo	3	13.63
Aschynomene	1	4.55
Crotalaria	1	4.55
Desmodium	1	4.55
Frijolillo	1	4.55
Rinchosia	1	4.55
Total	22	100.00

Cuadro 5. Porcentaje de análisis químico proximales de pastos

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Bermuda cruz 1	8	23.53
Guinea	7	20.59
Estrella africana	6	17.65
Zwasi	2	5.88
Green panic	1	2.94
Jaragua	1	2.94
Merkeron	1	2.94
Buffel	1	2.94
Sudan	1	2.94
Carricillo	1	2.94
Zacate burro	1	2.94
Zacate pitillo	1	2.94
Zacate pepinillo	1	2.94
Zacate nativo	1	2.94
Navajita	1	2.94
Total	34	100.00

Cuadro 6. Porcentaje de análisis químico proximales de semillas o granos

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Sorgo	13	52.00
Maíz	10	40.00
Trigo	1	4.00
Cartamo	1	4.00
Total	25	100.00

Cuadro 7. Porcentaje de análisis químico proximales de subproductos de origen agrícola

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Maíz	19	25.68
Caña	16	21.62
Arroz	9	12.16
Coco	8	10.81
Limón	5	6.76
Sorgo	3	4.05
Algodón	3	4.05
Café	3	4.05
Cacahuete	2	2.70
Naranja	2	2.70
Ajonjolí	1	1.35
Cartamo	1	1.35
Plátano	1	1.35
Trigo	1	1.35
Total	74	100.00

Cuadro 8. Porcentaje de análisis químico proximales de subproductos de origen animal

Alimento	No. Muestras	Porcentaje
Pollinaza	24	92.30
Pollinaza enmelazada	1	3.85
Harina de pescado	1	3.85
Total	26	100.00

Considerando el total de AQP realizados destacan en forma genérica el maíz con 33 muestras que representa el (15.94%), seguido de la pollinaza 25 (12.07%), de la caña de azúcar 22 (10.62%) y del sorgo 21 (10.14%).

Finalmente, se presentan los resultados de los análisis químico proximales en la tabla 1, en donde se anotan los indicadores para cada alimento en base húmeda y base seca, los valores de proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas, extracto libre de nitrógeno, energía metabolizable y la unidad empanzonante de bovinos productores de leche y carne respectivamente.

TABLA 1

LEÑAS Y ARBUSTOS

CENICIENTO	No.	H %		M.S. %		P.C. %		E.E. %		P.C. %		C %	ELN %	TND	EM			
		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	Mcal	UEL				UEB			
leñe (Crescentia atala)	1	67.00	33.00	2.60	1.80	15.70	1.20	11.70	24.11	0.37								
			100.00	7.88	5.45	47.58	3.64	35.45	73.05	2.64	1.63	1.98						
leña hojas (Guazima umbiliflora)	1	15.60	84.40	4.40	13.20	4.30	1.70	60.80	87.12	3.14								
			100.00	5.21	15.64	5.09	2.01	72.04	103.22	3.72	0.17	0.21						
leña (Acacia ferneciana)	1	35.60	64.40	14.79	1.08	12.81	4.50	31.22	48.52	1.75								
			100.00	22.97	1.68	19.89	6.99	48.48	75.34	2.72	0.68	0.83						
leña hojas (Brasium alicastrum)	2	15.10	84.90	12.31	2.33	16.30	10.66	43.30	61.69	2.23								
			100.00	14.46	2.73	19.39	12.58	50.84	72.55	2.62	0.00	0.00						
leña hojas y tallo	1	22.00	78.00	10.60	1.90	15.30	9.50	40.70	56.61	2.04								
			100.00	13.59	2.44	19.62	12.18	52.18	72.57	2.62	0.67	0.82						
leña semilla	1	2.00	98.00	10.43	1.84	6.15	5.09	74.49	82.19	2.97								
			100.00	13.04	2.30	7.69	6.36	70.61	82.48	2.98	0.26	0.32						
leña vaina (Ethereolobium cyclocarpum)	4	6.55	93.45	14.43	1.05	14.45	3.69	59.84	74.75	2.70								
			100.00	15.44	1.12	15.48	3.94	64.02	79.98	2.89	0.53	0.65						
leña rilla (Mimosa sp)	1	72.70	27.30	8.20	0.30	7.60	1.50	9.70	19.70	0.71								
			100.00	30.94	1.10	27.84	5.49	35.53	72.15	2.60	0.95	1.16						

= Número de Análisis Químico Proximal realizados

Humedad M.S. = Materia Seca

Proteína cruda E.E. = Extracto Etereo

Fibra Cruda C = Ceniza

Extracto Libre de Nitrógeno

Total de Nutrientes Digestibles

Energía Metabolizable

Unidad Expansonante Leche

Unidad Expansonante Bovinos crecimiento o engorda

continuación TABLA 1

CULTIVOS FORRAJEROS

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM		
										Mcal	UEL	UEB
Caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>)	4	57.07	42.94	1.28	1.37	13.22	2.28	24.79	29.00	1.05	1.06	1.29
			100.00	2.97	3.38	30.84	5.28	57.53	67.79	2.45		
caña muy madura deshidratada		7.50	92.50	3.90	1.00	33.80	7.50	46.30	56.77	2.05	1.25	1.52
			100.00	4.22	1.08	36.54	8.11	50.05	61.37	2.21		
Maíz ensilado (<i>Zea mays</i>)	4	68.13	31.88	2.80	0.82	8.70	1.88	17.68	21.51	0.78	0.96	1.17
			100.00	8.98	2.73	28.01	6.05	54.22	67.39	2.43		
Sorgo forrajero verde (<i>Sorghum</i> spp)	2	55.65	44.35	2.94	0.70	10.19	3.32	27.22	29.26	1.06	0.85	1.03
			100.00	6.35	1.42	24.66	7.41	60.16	65.41	2.36		
Sorgo forrajero ensilado	3	67.01	32.99	2.18	0.89	11.45	3.54	14.93	20.48	0.74	1.22	1.49
			100.00	6.60	2.58	35.60	10.65	44.56	61.73	2.23		

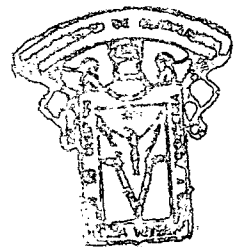


FIGURA DE
CENTRO CIENTÍFICO

continuación TABLA 1

LEGUMINOSAS

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM Mcal	UEL	UEB
Alfalfa achicalada(Medicago sativa)	5	10.67	89.33 100.00	19.31 21.52	2.54 2.86	22.54 25.56	10.17 11.39	34.76 38.57	63.16 70.57	2.28 2.55	0.88	1.07
Aschynomene sp(leg nativa) hojas y tallos	1	80.00	20.00 100.00	4.70 23.50	0.60 3.00	5.10 25.50	1.50 7.50	8.10 40.50	14.82 74.08	0.53 2.57	0.97	1.06
Crotolaria sp(tallos y hojas)	1	79.50	20.50 100.00	6.30 30.73	0.80 3.90	6.90 33.66	1.30 6.34	5.20 25.37	14.79 72.15	0.53 2.60	1.15	1.40
Desmodium sp(leguminosa nativa)	1	75.60	24.40 100.00	5.80 23.77	0.90 3.69	6.20 25.41	2.50 10.25	9.00 36.89	17.66 72.39	0.54 2.61	0.87	1.06
Frijol paja(Phaseolus vulgaris)	2	11.50	88.50 100.00	7.49 8.42	0.77 0.88	41.10 46.47	8.63 9.76	30.52 34.48	55.56 62.78	2.00 2.27	1.59	1.94
Frijol vaina sin semilla	1	14.80	86.00 100.00	3.03 3.52	0.72 0.84	18.31 21.29	6.51 7.57	57.43 66.78	64.72 75.26	2.34 2.72	0.73	0.89
Frijolillo (Calceopogonium)	1	68.40	31.60 100.00	5.00 15.82	0.70 2.22	9.80 31.01	2.30 7.28	13.80 43.67	22.74 71.95	0.82 2.60	1.06	1.29
Garbanzo planta (Cicer arletinum)	2	9.06	90.95 100.00	10.27 11.25	2.90 3.25	28.15 30.82	9.47 10.39	40.17 44.28	64.31 70.85	2.32 2.56	1.06	1.29
Garbanzo paja	1	17.50	82.50 100.00	5.91 7.16	2.42 2.93	39.11 47.41	6.18 7.49	28.88 35.01	55.18 66.88	1.99 2.41	1.63	1.98
Glycine (Glycine wightii)	2	65.90	34.10 100.00	5.29 15.52	0.51 1.50	13.36 39.16	3.03 8.89	11.92 34.94	22.67 66.48	0.82 2.40	1.34	1.63
Glycine javanica (floracion)	1	21.00	79.00 100.00	3.90 4.94	0.40 0.51	7.70 9.75	1.70 2.15	65.30 82.66	66.55 84.24	2.40 3.04	0.33	0.41
Glycine soya heno(floration)	1	3.80	96.20 100.00	11.00 11.43	2.50 2.60	33.80 35.14	7.60 7.90	41.30 42.93	67.93 70.62	2.45 2.55	1.20	1.47
Glycine soya paja	1	9.00	91.00 100.00	12.10 13.30	0.90 0.99	26.30 28.90	13.70 15.05	38.00 41.76	58.85 64.67	2.12 2.33	0.99	1.21
Glycine maduro (tallos y hojas)	1	9.30	90.70 100.00	9.30 10.25	1.60 1.76	31.00 34.18	10.30 11.36	38.50 42.45	60.83 67.07	2.19 2.42	1.17	1.43
Rinchosia sp. hojas y tallos en floración	1	60.40	39.60 100.00	8.70 21.97	1.00 2.53	9.80 24.75	3.40 8.59	16.70 42.17	28.92 73.02	1.04 2.63	0.85	1.03

continuacion TABLA 1

PASTOS

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM		
										Mcal	UZL	UZB
Bermuda cruz a 1 (Cynodon dactylon) (4 semanas)	2	71.85	28.15	3.63	1.00	6.68	3.08	13.78	18.59	0.67		
			100.00	12.87	3.55	23.71	10.92	48.94	66.05	2.38	0.81	0.99
Bermuda cruz a 1 (6 semanas)	3	72.00	28.00	2.83	0.85	9.48	3.00	11.84	17.60	0.63		
			100.00	10.03	3.01	33.98	10.91	42.06	62.66	2.26	1.17	1.42
Bermuda cruz a 1 (8 semanas)	2	72.25	27.75	3.90	0.90	6.25	3.45	13.25	18.01	0.65		
			100.00	14.13	3.23	22.63	12.47	47.54	64.82	2.34	0.78	0.94
Bermuda cruz a 1 (9 semanas)	1	66.40	33.60	5.50	0.70	7.90	4.30	15.20	21.17	0.76		
			100.00	16.37	2.08	23.51	12.80	45.24	63.00	2.27	0.81	0.98
Zacate buffel (Cenchrus ciliare)	1	59.50	40.50	4.50	0.90	22.70	5.10	7.30	22.25	0.80		
			100.00	11.11	2.22	56.05	12.59	18.02	54.93	1.98	1.92	2.34
Carricillo (Paspalum sp)	1	59.50	40.50	3.10	0.50	13.10	1.30	22.50	26.92	0.97		
			100.00	7.65	1.23	32.35	3.21	55.56	66.46	2.40	1.11	1.35
E. africana(Cynodon plectostachyus) 6 semanas	3	41.50	58.50	3.00	1.66	21.04	4.96	27.84	37.16	1.34		
			100.00	5.15	2.87	35.90	8.52	47.56	63.55	2.29	1.23	1.50
Estrella africana (heno)	2	8.75	91.75	5.41	1.25	31.22	7.67	45.71	56.75	2.05		
			100.00	5.84	1.35	34.18	8.33	50.30	62.23	2.25	1.17	1.43
Estrella africana (heno trat. NH3)	1	6.00	94.00	11.44	2.32	18.50	9.16	52.58	62.54	2.26		
			100.00	12.17	2.47	19.68	9.74	55.94	66.53	2.40	0.67	0.82
Guinea verde (Panicum maximum)	1	78.00	22.00	2.13	0.45	6.18	2.50	10.73	13.77	0.50		
			100.00	9.68	2.09	28.09	11.36	48.77	62.60	2.26	0.96	1.17
Guinea maduro	2	25.00	75.00	5.97	1.25	25.02	9.26	33.51	44.94	1.62		
			100.00	7.95	1.67	33.36	12.35	44.67	59.92	2.16	1.14	1.39
Guinea (heno)	1	18.00	82.00	5.20	1.30	26.40	2.50	46.60	54.94	1.98		
			100.00	6.34	1.59	32.20	3.05	56.83	67.00	2.42	1.10	1.34
Guinea (7 semanas)	1	20.80	79.80	5.80	1.00	28.10	6.90	37.40	48.77	1.76		
			100.00	7.27	1.25	35.21	8.65	47.62	61.67	2.23	1.21	1.47
Guinea verde (8 semanas)	1	77.50	22.50	2.00	0.40	6.20	2.70	11.20	13.91	0.50		
			100.00	8.89	1.78	27.56	12.00	49.78	61.82	2.23	0.94	1.15
Guinea verde (10 semanas)	1	76.00	24.00	1.60	0.50	8.90	2.70	10.30	14.47	0.52		
			100.00	6.67	2.08	37.08	11.25	42.92	60.28	2.17	1.27	1.55
Green panic (Panicum maximum var. trichoglume)	1	71.60	28.40	3.20	0.80	5.70	3.10	15.60	16.73	0.68		
			100.00	11.27	2.82	20.07	10.92	54.93	65.95	2.36	0.69	0.84

continuación TABLA 1

PASTOS	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM		
										Mcal	UEL	UEB
Jaragua (<i>Hiparrhenia rufa</i>)	1	66.70	33.30	2.90	0.50	9.20	3.40	17.30	20.91	0.75		
		100.00		8.71	1.50	27.63	10.21	51.95	62.79	2.27	0.95	1.15
Merkerón trat. con NH ₃ (<i>Pennisetum purpureum</i> var. <i>merkeri</i>)	1	7.00	93.00	10.20	2.00	25.00	11.80	44.00	57.71	2.08		
		100.00		10.97	2.15	26.38	12.69	47.31	62.05	2.24	0.92	1.12
Navajita (<i>Bouteloua</i> sp)	1	38.20	61.80	3.97	0.81	19.52	7.93	29.57	36.75	1.33		
		100.00		6.42	1.31	31.59	12.83	47.85	59.47	2.15	1.08	1.32
Sudán (<i>Sorghum sudanense</i>)	1	69.00	31.00	3.20	1.04	4.95	2.16	19.65	21.88	0.79		
		100.00		10.32	3.35	15.97	6.97	63.39	70.58	2.55	0.55	0.67
Swazi (<i>Digitaria swazilandensis</i>)	2	79.50	20.50	2.35	0.60	5.70	2.15	9.70	13.22	0.48		
		100.00		11.46	2.92	27.82	10.48	47.32	64.48	2.33	0.95	1.16
Zacate burro (<i>Paspalum conjugatum</i>) ± 6 semanas	1	81.50	18.50	1.50	0.80	2.70	2.00	11.50	12.80	0.46		
		100.00		6.67	3.56	12.00	8.89	68.89	70.20	2.53	0.41	0.50
Zacate nativo (<i>Axonopus</i> sp) 8 semanas	1	79.00	21.00	2.00	0.80	4.90	2.10	11.20	14.07	0.51		
		100.00		9.52	3.81	23.33	10.00	53.33	67.00	2.42	0.80	0.97
Zac. Pitillo (<i>Panicum</i> sp) ± 3 semanas	1	77.50	22.50	1.60	0.50	2.80	1.10	16.50	16.07	0.58		
		100.00		7.11	2.22	12.44	4.89	73.33	71.41	2.58	0.43	0.52
Zacate Pepinillo (<i>Ixophorus unisetus</i>) 8 semanas	1	81.50	18.50	1.20	0.70	3.80	2.10	10.70	12.30	0.44		
		100.00		6.49	3.78	20.54	11.35	57.84	66.50	2.40	0.70	0.86

continuación TABLA 1

SEMILLAS O GRANOS

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM MCal
Cartamo semilla (<i>Cartamus tinctorius</i>)	1	5.00	95.00	16.70	31.40	23.50	4.90	18.50	105.35	3.80
			100.00	17.58	33.05	24.74	5.16	19.47	110.89	4.00
Maiz grano (<i>Zea mays</i>)	2	6.85	93.15	8.60	3.20	3.34	1.82	76.20	83.60	3.02
			100.00	9.24	3.43	3.61	1.95	81.76	89.73	3.24
Maiz grano (tratado con NH ₃)	2	11.00	89.00	12.07	1.68	4.02	4.18	67.07	75.42	2.72
			100.00	13.59	2.05	4.26	4.47	75.62	85.22	3.07
Maiz mazorca	4	5.65	94.35	8.98	3.21	9.98	1.80	70.37	82.02	2.96
			100.00	9.51	3.41	10.59	1.91	74.57	86.93	3.14
Maiz farol (mazorca y hojas)	1	11.34	88.66	6.96	1.31	15.51	1.55	63.33	72.97	2.63
			100.00	7.85	1.48	17.49	1.75	71.43	82.31	2.97
Maiz mazorca y hojas (trat. NH ₃)	1	3.00	97.00	12.22	0.77	15.75	6.20	62.06	75.06	2.71
			100.00	12.60	0.79	16.24	6.39	63.98	77.39	2.79
sorgo grano (<i>Sorghum</i> sp)	12	10.31	89.69	9.59	2.17	3.59	1.92	72.42	79.03	2.85
			100.00	10.71	2.42	4.06	2.14	79.32	86.89	3.14
sorgo grano (panoja inmadura)	1	7.60	92.40	8.60	1.10	4.00	3.40	75.30	78.88	2.85
			100.00	9.31	1.19	4.33	3.68	71.60	76.46	2.76
Trigo grano (<i>Triticum aestivum</i>)	1	9.50	90.50	13.10	3.00	4.40	1.90	68.10	80.05	2.89
			100.00	14.48	3.31	4.86	2.10	75.25	88.45	3.19

continuación TABLA 1

SUBPRODUCTOS DE ORIGEN AGRICOLA

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TMD	EM		
										Mcal	UEL	UEB
Ajonjolí pasta (Sesamum indicum)	1	7.80	92.20	37.16	7.24	10.03	9.91	27.86	74.48	2.69		
			100.00	40.30	7.85	10.88	10.75	30.22	80.78	2.91	0.37	0.45
Algodón barinolina (Gossypium hirsutum)	3	6.28	93.72	42.93	2.91	16.19	6.67	25.01	70.85	2.55		
			100.00	45.73	3.10	17.31	7.10	26.76	75.60	2.73	0.59	0.72
Arroz pulido (Oriza sativa)	1	6.50	93.50	14.30	15.30	7.60	6.00	50.30	91.49	3.30		
			100.00	15.29	16.36	8.13	6.42	53.80	97.85	3.53	0.28	0.34
Arroz cascarrilla	4	5.40	94.60	4.07	0.92	15.53	20.41	53.68	53.14	1.92		
			100.00	4.30	0.97	16.53	21.57	56.64	56.15	2.03	0.57	0.69
Arroz paja	2	7.00	93.00	5.28	1.21	28.68	22.64	35.19	47.41	1.90		
			100.00	5.87	1.34	31.87	25.16	35.77	50.17	2.00	1.09	1.33
Arroz paja(trat.NH3)	2	6.70	93.30	10.52	2.30	24.83	18.08	37.59	53.67	2.14		
			100.00	11.20	2.49	26.87	19.38	40.06	57.48	2.29	0.92	1.12
Cacahuete paja(Arachis hypogaea)	1	6.00	94.00	17.43	1.80	31.56	9.98	33.23	58.29	2.28		
			100.00	18.54	1.91	33.57	10.62	35.35	62.01	2.43	1.15	1.40
Cacahuete(Cascarrilla)	1	7.80	92.20	10.01	5.36	48.92	7.03	20.88	58.98	2.24		
			100.00	10.86	5.81	53.06	7.62	22.65	63.97	2.43	1.82	2.21
Café cáscara (Coffea sp)	1	80.00	20.00	2.15	0.28	3.59	1.96	12.02	13.10	0.54		
			100.00	10.75	1.40	17.95	9.80	60.10	65.49	2.69	0.62	0.75
Café cáscara deshidratada	1	3.80	96.20	3.20	0.80	6.00	1.30	84.90	70.86	3.02		
			100.00	3.33	0.83	6.24	1.35	88.25	73.65	3.14	0.21	0.26
Café pulpa y cáscara	1	25.10	74.90	12.80	3.10	18.20	5.30	35.50	52.24	2.08		
			100.00	17.09	4.14	24.30	7.08	47.40	69.75	2.77	0.83	1.01
caña puntas verde	3	48.47	51.53	2.37	0.65	17.96	5.64	24.91	30.87	1.25		
			100.00	4.60	1.29	35.14	10.71	48.25	60.06	2.43	1.21	1.47
caña puntas secas	4	6.23	93.78	3.68	1.92	33.95	9.16	45.08	57.60	2.32		
			100.00	3.91	2.03	36.21	9.72	48.13	61.44	2.48	1.24	1.51
caña bagazo	1	10.50	89.50	2.00	0.50	41.30	5.60	40.10	53.34	2.14		
			100.00	2.23	0.56	46.15	6.26	44.80	59.59	2.39	1.58	1.92
caña bagazo enlazado	4	14.45	85.55	3.60	0.81	23.91	7.48	49.76	53.78	2.21		
			100.00	4.22	0.94	28.05	8.74	58.05	62.85	2.58	0.96	1.17
Cartano pasta (Cartanus tinctorius)	1	6.80	93.20	21.70	3.70	6.80	30.80	30.20	55.43	2.00		
			100.00	23.28	3.97	7.30	33.05	32.40	59.48	2.15	0.25	0.30

continuación TABLA 1

SUBPRODUCTOS DE ORIGEN AGRICOLA

	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	F.C. %	C %	ELN %	TND	EM			
										Mcal	UEL	UEB	
Coco pasta(Cocos nucifera) extracción mecánica	4	6.15	93.85	22.94	10.74	18.44	8.09	33.66	79.60	2.87	3.06	0.67	0.82
			100.00	24.50	11.50	19.62	8.62	35.76	84.88				
Coco rayado	2	16.85	93.15	5.10	30.74	9.58	0.93	36.82	104.24	3.76	4.58	0.37	0.45
			100.00	6.06	38.09	10.67	1.12	44.06	126.97				
Coco cáscara	1	5.00	95.00	10.70	46.10	14.30	1.20	22.70	129.49	4.67	4.92	0.52	0.63
			100.00	11.26	48.53	15.05	1.26	23.89	136.31				
Coco residuo de albumen	1	73.80	26.20	2.20	1.90	15.20	2.00	4.90	17.62	0.64	2.43	1.99	2.42
			100.00	8.40	7.25	58.02	7.63	18.70	67.24				
Limón cáscara(Citrus limón)	5	78.06	21.94	1.78	0.84	3.66	1.64	14.02	17.57	0.63	2.88	0.58	0.70
			100.00	8.18	3.81	16.81	7.59	63.61	79.91				
Maíz salvado	2	7.00	93.00	12.71	4.44	9.19	4.93	61.74	70.06	2.86	3.07	0.34	0.41
			100.00	13.67	4.75	9.89	5.34	66.35	75.26				
Maíz tamo	1	9.50	90.50	8.70	1.90	9.40	6.50	64.00	63.51	2.64	2.91	0.36	0.43
			100.00	9.61	2.10	10.39	7.18	70.72	70.17				
Maíz rastrojo	5	9.01	90.99	5.16	1.47	33.19	10.64	40.53	54.09	2.17	2.38	1.25	1.52
			100.00	5.69	1.59	36.46	11.78	44.49	59.36				
Maíz rastrojo(trat.NH3)	2	7.75	92.25	11.94	0.81	27.04	7.17	45.30	58.68	2.36	2.56	1.00	1.22
			100.00	12.93	0.88	29.29	7.80	49.10	63.60				
Maíz rastrojo enmelazado	1	12.50	87.50	4.50	1.80	28.90	3.60	48.70	58.22	2.36	2.70	1.13	1.38
			100.00	5.14	2.06	33.03	4.11	55.66	66.54				
Maíz planta completa seca con mazorca	2	6.70	93.30	8.73	1.73	11.22	10.08	61.55	62.26	2.58	2.76	0.41	0.50
			100.00	9.39	1.84	11.98	10.87	65.92	66.67				
Maíz olote	4	7.04	92.96	3.42	0.73	45.29	3.46	40.08	56.90	2.27	2.45	1.64	2.00
			100.00	3.72	0.79	47.89	3.76	43.83	61.40				
Maíz olote(trat. NH3)	1	4.20	95.80	7.96	0.22	29.76	5.36	52.50	61.07	2.49	2.60	1.06	1.30
			100.00	8.31	0.23	31.06	5.59	54.80	63.75				
Maíz olote enmelazado	1	13.60	86.40	3.66	0.72	25.10	5.31	51.61	55.64	2.29	2.65	0.99	1.21
			100.00	4.24	0.83	29.05	6.15	59.73	64.40				
relaza	2	17.18	82.82	4.22	0.45	1.26	9.15	67.76	65.88	2.38	2.86	0.06	0.07
			100.00	5.12	0.54	1.63	11.27	81.44	79.31				
relaza(enriquecida y solid.)	2	16.35	83.65	14.13	5.16	5.73	7.70	50.94	70.45	2.54	3.04	0.23	0.28
			100.00	16.88	6.14	6.69	9.10	61.19	84.35				
Naranja cáscara (Artrus sinensis)	2	11.50	88.50	5.42	4.05	12.94	8.12	57.98	71.18	2.57	2.90	0.50	0.61
			100.00	6.12	4.56	14.62	9.18	65.53	80.42				

continuación TABLA 1

SUBPRODUCTOS DE ORIGEN AGRICOLA

No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN %	TND	EM			
									Mcal	UEL	UEB	
Plátano tallo (Musa sp)	1	94.00	6.00	0.51	0.31	2.22	0.62	2.34	3.90	9.15		
		100.00	8.50	5.17	37.00	10.33	39.00	65.01	2.56	1.27	1.54	
sorgo rastrojo		8.80	91.20	4.92	0.80	26.45	8.58	50.46	56.62	2.32		
		100.00	5.37	0.89	29.16	9.48	55.11	62.00	2.54	1.00	1.22	
sorgo rastrojo(tratado con NHD)	1	10.00	90.00	10.12	0.81	17.24	6.10	55.73	60.15	2.47		
		100.00	11.24	0.90	19.16	6.78	61.92	66.84	2.75	0.66	0.80	
Trigo salvado	1	7.00	93.00	13.30	8.00	8.70	7.30	55.70	72.97	2.93		
		100.00	14.30	8.60	9.35	7.85	59.89	78.46	3.15	0.32	0.39	

continuación TABLA 1

SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

ALIMENTO	No.	H %	M.S. %	P.C. %	E.E. %	P.C. %	C %	ELN	TND	EM Mcal	UEL	UEB
Pescado harina	1	7.90	92.10	56.60	8.70	6.10	18.00	2.70	68.38	2.47		
			100.00	61.45	9.45	6.62	19.54	2.93	74.24	2.68	0.23	0.28
Pollinaza	24	11.92	88.08	21.76	2.02	18.88	15.80	29.62	57.60	2.08		
			100.00	24.95	2.32	21.66	17.97	33.11	65.27	2.36	0.74	0.90
Pollinaza enmelazada	1	16.00	84.00	16.24	1.90	16.63	12.93	36.30	57.82	2.09		
			100.00	19.33	2.26	19.80	15.39	43.21	68.84	2.48	0.68	0.83

DISCUSION

Es importante saber el comportamiento nutricional de los bovinos en zonas tropicales, lo que hace necesario conocer las características cualitativas de los alimentos utilizados en la producción con ruminantes en forma regional, motivo del presente trabajo y que es diferente a la globalización de resultados promedio del valor nutritivo de los alimentos, los cuales han sido presentados por distintos autores (16) (26) (29)

En este trabajo, se considera una herramienta adicional para predecir el consumo de los pastos y forrajes para cada tipo productivo de bovino, la cual, ha sido denominada como "unidad empanzonante". Como muestran los ensayos realizados por los investigadores del INRA de Francia (12) (13) (30) y los trabajos de los investigadores Cubanos (7)(9), quienes buscan basar la alimentación de su ganado en forma fundamental con base a pastos y forrajes. En este sentido, los resultados aquí expuestos muestran el valor cualitativo de los alimentos utilizados en las presentes condiciones y su valor de unidad empanzonante.

Estos resultados destacan la importancia del valor de los subproductos de origen agrícola que representaron el 36% de los alimentos analizados, los cuales ayudan a resolver en parte la alimentación de los bovinos considerando la estacionalidad productiva de los pastos.

Asimismo, sobresalen cuatro de cuarenta y cinco tipos de alimentos registrados, siendo estos; el maíz, la pollinaza, la caña y el sorgo utilizados mayoritariamente en las raciones de ganado de engorda, los cuales representaron el 49% del total de AQP realizados.

En cuanto a los pastos, a pesar de representar el medio más barato para alimentar a los bovinos en las presentes condiciones tropicales, se observa que existe un desconocimiento de este recurso en cuanto a su calidad. La misma condición se manifiesta con las especies nativas, tanto de gramíneas, de leguminosas, de árboles y de arbustos, con lo cual se manifiesta la falta de información de los recursos naturales del trópico, alimentos potencialmente utilizables en la nutrición de ruminantes.

En cuanto al valor de las unidades empanzonates los resultados obtenidos tienden a ser diferentes con los reportados por el INRA de Francia (12) (13) (30), considerando que sus alimentos corresponden a otras condiciones climáticas. Sin embargo, cuando se comparan con los resultados de los investigadores Cubanos (7) (9), estos tienden a ser similares, debido posiblemente a la similitud de especies usadas, condiciones climáticas y metodología implementada. Las variaciones que se encuentren al respecto, están en dependencia del tenor de fibra de cada

alimento, dicho tenor de fibra esta influenciado principalmente por la edad a la que fué muestreado para realizar el análisis químico proximal, época del año y nivel de fertilización.

En nuestras condiciones productivas la unidad empanzonante es una herramienta que permite predecir con mayor confiabilidad el consumo que puedan realizar los rumiantes con dietas altas en fibra como serían las utilizadas en las regiones tropicales.

CONCLUSIONES

1.- La presente tabla de valor de los alimentos es una guía en el balanceo de raciones para bovinos en el trópico seco.

2.- Dichas tablas no son un producto terminal y se hace necesario enriquecerlas con mayor número de AQP de los alimentos aquí descritos, asimismo, como con el análisis de alimentos nativos poco estudiados en la región.

3.- El determinar el valor energético de los alimentos, así como el valor de sus unidades empanzonantes, permite a los interesados en la alimentación y nutrición de bovinos utilizar con mayor precisión dichas tablas para el cálculo del aporte energético de los alimentos y predecir el comportamiento del consumo de los alimentos.

4.- Se hace necesario determinar para nuestras condiciones el forraje de referencia el cual nos permitiera tener con mayor precisión el valor de las unidades empanzonates y hacer los ajustes necesarios a los datos expresados en la presente tabla.

B I B L I O G R A F I A

1. AOAC. (1965). Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. 10 ed. Washington, D.C. USA.
2. Allison, C. (1985). Factors affecting forage intake by range ruminants: A review. J. Range Manage. 38 (4): 305-311.
3. Bines, J. (1983). Consumo voluntario de alimentos. En Estrategia de Alimentación para Vacas Lecheras de Alta Producción. AGT Editor, México, D.F., pp 21-37.
4. Brown, C.; Chandler, P. and Holter, B. (1977). Development predictive equations for milk yield and dry matter intake in lactating cows. J. Dairy Sci. 60: 1739-1754.
5. Flores, J. (1977). Bromatología Animal. Ed. LIMUSA, México, pp 19-34.
6. Galina, M.; Palma, J.M.; Morales, R.; Silva, E. y Hummel, J. (1991). Uso y aplicación de las unidades empanzonantes para determinar el consumo en rumiantes. Memorias del Curso: "Las Unidades Empanzonantes como Alternativas para evaluar el consumo en los rumiantes". FMVZ. UNAM y U. DE COLIMA, pp 42-69.
7. García-Trujillo, R. y Cáceres, O. (1984). Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y el racionamiento de los rumiantes. Ed. Sección de Información Científico-Técnica. E.E.P.F. "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba, pp 7-16.
8. García-Trujillo, R. y Cáceres, O. (1985). Introducción de nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los forrajes tropicales IV. Consumo. Pastos y Forrajes 8: 449-470.
9. García-Trujillo, R. y Pedroso, D. (1989). Alimentos para Rumiantes. Tablas de Valor Nutritivo. Ed. Edica. La Habana, Cuba, pp 10-35.
10. Herrera, R. (1983). Métodos para determinar la calidad de los pastos. Rev. Cubana Cienc. Agric. 16: 121-134.
11. Herrera, R. (1983). La calidad de los pastos. En los Pastos en Cuba. Tomo 2. Ed. Instituto de Ciencias Animal, La Habana, Cuba, pp 59-115.

12. INRA. (1978). Alimentación des Ruminants. Ed. INRA. París, Francia, pp 177-206.
13. INRA. (1988). Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins Ed. INRA. París, Francia, pp 29-54.
14. Jarrige, R.; Demarquilly, C.; Dulphy, J.; Hoden, A.; Robelin, J.; Beranger, C.; Geay, Y.; Journet, M.; Malterre, D. y Petit, M. (1986). The INRA "fill unit" system for predicting the voluntary intake of forage-based diets in ruminants: A review. J. Anim. Sci. 63: 1737-1758.
15. Lascano, C. y Quiroz, R. (1990). Metodología para medir consumo bajo pastoreo. En Nutrición de Rumiantes. Guía Metodológica de Investigación. Alpha y Rispal. San José, Costa Rica, pp 149-157.
16. McDowell, L.; Conrad, J.; Thomas, J. and Harris, L. (1974). Latin American Tables of Feed Composition, University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A.
17. Meijs, J. (1981). Factors affecting the herbage intake of grazing cattle. In Herbage intake by grazing dairy cows. Agricultural Research 909. Pudoc Wageningen. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, pp 43-72.
18. NRC. (1988). Nutrient requirements of dairy cattle. Sixth edition. National Academy Press. Washington, D.C. U.S.A.
19. Palma, J.M. (1991). Producción de leche en trópico seco, utilizando pasto estrella africana (*Cynodon plecostachyus*) o ensilado de maíz. Ensayo global de alimentación y uso del método de investigación por sistemas. Tesis Maestría. FMVZ. UNAM. México, D.F.
20. Palma, J.M. (1990). Aplicación del ensayo global de alimentación en los rumiantes. Memorias Curso de Alimentación de Rumiantes. SARH-U. de Colima, pp 54-57.
21. Palma, J.M. y Galina, M. (1991). Estimación del consumo de alimentos a partir del tenor de fibra cruda de la ración. En Nutrición y Alimentación de Rumiantes, pp 23-26.
22. Peraza, C. (1987). Nutrición de la cabra lechera en agostaderos semiáridos. Memorias AMENA. Morelos, Méx. pp 87-121.

23. Pezo, D. (1990). Medición de las tasas de degradación ruminal en alimentos. En *Nutrición de Rumiantes. Guía Metodológica de Investigación*. Alpha y Rispal. San José, Costa Rica, pp 115-126.
24. Rodríguez, M.; Martínez, R.; Rodríguez, F. y Zorrilla, J. (1990). *Bromatología de forrajes e ingredientes para la alimentación animal*. SARH-CIFAP. Campo Experimental Clavellinas. Folleto Tec. No. 4.
25. Ruíz, R. y Menchaca, M. (1990). Modelado matemático del consumo voluntario en rumiantes. 2. Principios y Métodos para estimar el consumo potencial de materia seca de los pastos y forrajes. *Rev. Cubana Cienc. Agric* 24: 51-59.
26. Shimada, A. (1983). *Fundamentos de nutrición animal comparativa*. Ed. Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C. México, D.F., pp 29-63; 331-368.
27. Soest, P. Van. (1977). *Nutritional ecology of the ruminant*. Ed. O and B Boioks Inc., Corvallis, Or., U.S.A.
28. TEjada, I.; Berruecos, J. y Merino, H.: (1982). Análisis bromatológico de alimentos empleados como ingredientes en nutrición animal. *Técnica Pecuaria en México*, Sup. 5: 5-40.
29. Tejada, I. (1985). *Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal*. Ed. Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C. México, D.F.
30. Xande, A.; García-Trujillo, R. y Cáceres, O. (1985). *Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zona Caraibe*. Institut National de la Recherche Agronomique Guadeloupe (INRA). Instituto de Ciencia Animal (ICA) y Estación Experimental de Pastos y Forrajes (EEPF), "Indio Hatuey", Cuba, pp 22-46.