

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

**CARACTERIZACION
DE SUBPRODUCTOS NO CONVENCIONALES
EN LA ALIMENTACION ANIMAL**

POR

SHEILA VERONICA ZEPEDA

**Managua, Nicaragua
1991**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

**CARACTERIZACION
DE SUBPRODUCTOS NO CONVENCIONALES
EN LA ALIMENTACION ANIMAL**

POR

SHEYLA VERONICA ZEPEDA

**Managua, Nicaragua
1991**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

**CARACTERIZACION
DE SUBPRODUCTOS NO CONVENCIONALES
EN LA ALIMENTACION ANIMAL**

**TESIS SOMETIDA A LA CONSIDERACION DEL COMITE TECNICO ASESOR
DE LA "FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA PARA OPTAR AL GRADO DE:**

INGENIERO AGRONOMO

POR

SHEYLA VERONICA ZEPEDA

**Managua, Nicaragua
1991**

ESTA TESIS HA SIDO ACEPTADA, EN SU PRESENTE FORMA, POR EL COMITE TECNICO ACADEMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA Y APROBADA POR EL COMITE ASESOR DEL ESTUDIANTE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE :

INGENIERO AGRONOMO

COMITE ACADEMICO

ING. FERNANDO LONDONO
Profesor Consejero

ING. TANIA BETETA
MIEMBRO DEL COMITE

ING. ROBERTO BLANDINO
MIEMBRO DEL COMITE

ING. ALVARO MAYORGA
MIEMBRO DEL COMITE

SHEILA VERONICA ZEPEDA
Estudiante

ING. MIGUEL MATUS
JEFE DPTO. DE INVESTIGACION

D E D I C A T O R I A

A MI MADRE :

ANTONIA CASTANEDA, PILAR FUNDAMENTAL DE MI
EDUCACION.

A MI ESPOSO:

LEONEL CHAVEZ, POR BRINDARME SU APOYO EN LA
CULMINACION DE MIS ESTUDIOS.

CON MUCHO AMOR Y TERNURA A MI NINA, SHEYLA ALEJANDRA, POR SER
LA RAZON MAS IMPORTANTE QUE ME EMPUJA A SEGUIR HACIA
ADELANTE.

A MIS HERMANOS : MAURICIO, ROSA, MARLON Y AGUSTIN (q.e.p.d).

CON ESPECIAL CARINO A MIS AMIGOS QUE MURIERON POR LA PATRIA,
Y A TODOS AQUELLOS HOMBRES Y MUJERES QUE ENTREGARON SU VIDA
ENTERA A ESTA REVOLUCION, MUCHOS DE LOS CUALES NO LOGRARON
REALIZAR SUS SUENOS MAS QUERIDOS,

A TODOS MIS COMPANEROS Y AMIGOS DE VIDA ESTUDIANTIL,
Y A LOS JOVENES QUE LUCHAN POR SER SIEMPRE ALGO MEJOR.

A G R A D E C I M I E N T O

AL ING. FERNANDO LONDONO, CONSEJERO PRINCIPAL DEL PRESENTE TRABAJO.

AL DR. ANDREA MASSARELLI, POR SU APOYO INCONDICIONAL EN LA FASE INICIAL DE ESTE ESTUDIO.

A LAS COMPANERAS DE LABORATORIO DE BROMATOLOGIA, ESPECIALMENTE A DAMARIS MENDIETA Y LUISA AMANDA MAIRENA POR AYUDARME EN LA EJECUCION DE LOS ANALISIS BROMATOLOGICOS.

A LAS COMPANERAS DE LA BIBLIOTECA DEL CENIDA MIREYA MENDEZ Y KATTI.

A MI AMIGA EDELBA LUMBI, POR AYUDARME ENORMEMENTE EN LA TRANSCRIPCION DE ESTA TESIS.

A LA FACULTAD DE ZOOTECNIA POR BRINDARME SU APOYO MATERIAL EN LA EDICION DEL PRESENTE TRABAJO.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME BRINDARON SIEMPRE SU APOYO PARA LLEVAR A FELIZ TERMINO ESTA ETAPA DE MI VIDA.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VII
LISTA DE ANEXOS.....	VIII
I INTRODUCCION.....	1
I.1 OBJETIVOS.....	3
II REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1 SUBPRODUCTOS DE MOLIENDA.....	4
2.2 SUBPRODUCTOS DE PANADERIA.....	5
2.3 SUBPRODUCTOS DE FRUTALES.....	6
2.3.1 MANGO.....	6
2.3.2 TAMARINDO.....	8
2.3.3 SALVADO DE PINA.....	8
2.4 SUBPRODUCTOS DE LA PRODUCCION BANANERA.....	9
2.5 SUBPRODUCTOS MARITIMOS.....	12
2.5.1 PESCADO ENTERO.....	13
2.6 SUBPRODUCTOS DE CAMARON.....	13
2.6.1 HARINA DE CAMARON.....	14
2.7 SUBPRODUCTOS DE CERVECERIA.....	15
2.8 SUBPRODUCTOS DE TOMATE.....	17
III MATERIALES Y METODOS.....	18
IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
V CONCLUSIONES.....	38
VI BIBLIOGRAFIA.....	40
VII ANEXOS.....	44

ZEPEDA, SH. 1991.

Caracterización de subproductos no convencionales en la alimentación animal. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (U.N.A). 47p.

Palabras Claves : Subproductos, Materia Seca, Proteína Bruta, Fibra Bruta, Extracto Etéreo y Cenizas.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en 30 empresas ubicadas en la Zona Centro Occidental de Nicaragua, con el objetivo de buscar alternativas de alimentación para los animales en la época del verano. Se realizó un censo de las empresas abastecedoras de subproductos, se llenó una ficha de encuesta y se efectuó un muestreo de cada uno de los subproductos que se procesaban en dichas empresas. A cada muestra se le realizó análisis bromatológicos según metodología de la A.O.A.C., (1984).

De los 27 subproductos analizados 16 son considerados basura y se botan, el resto de los subproductos se venden. Se eligieron 5 subproductos de importancia para la alimentación animal, los cuales no son utilizados de forma alguna y son destinados a la basura como es el caso del Tomate, Banano, Levadura, Camarón y Pescado. Todos a excepción del Tomate son procesados durante casi todo el año y éste último su periodo de cosecha coincide con la época seca. Estos cinco subproductos tienen un buen contenido en nutrientes y algunos constituyen una enorme cantidad de desperdicio.

LISTA DE CUADROS

CUADRO	Página
1	EMPRESAS ABASTECEDORAS DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES Y TIPO DE PRODUCCION.....32
2	VOLUMEN DE PRODUCCION DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS Y SU DESTINO.....33
3	CANTIDAD DE SUBPRODUCTOS Y CICLO DE PRODUCCION.....34
4	ANALISIS BROMATOLOGICOS DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (%).....35
5	ANALISIS BROMATOLOGICOS DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (%) POR PB.....36
6	ANALISIS BROMATOLOGICOS DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (%) POR FB.....37

LISTA DE ANEXOS

CUADRO		Página
1A	COMPOSICION DE BANANOS (%).....	43
2A	COMPOSICION DE LA GUAYABA (%).....	43
3A	COMPOSICION DE DESECHOS DE PANADERIA (%).....	43
4A	COMPOSICION DE LA LEVADURA (%).....	44
5A	COMPOSICION DE LA HARINA DE AVENA (%).....	44
6A	COMPOSICION DE LA PAPAYA (%).....	44
7A	COMPOSICION DE DESECHOS DE TOMATE (%).....	44
8A	COMPOSICION DE DESECHOS DE PESCADO (%).....	45
9A	COMPOSICION DEL SALVADO DE PINA (%).....	45
10A	COMPOSICION DE LA SEMILLA DE TAMARINDO (%).....	45
11A	COMPOSICION DE MANGO (%).....	45
12A	COMPOSICION DE HARINA DE CAMARONES (%).....	45
FIGURAS		
1	MAPA DE ZONA GANADERA Y UBICACION DE LOS SUBPRODUCTOS.....	46
2	FICHA DE ENCUESTA.....	47

I INTRODUCCION

Antes que finalice 1991 el hato ganadero nacional estaría en la nada envidiable cifra de 1 millón de cabezas. Los más optimistas creían que hace dos años los pastizales alimentaban a 3 millones de reses y que este año menos de la mitad de esas reses se reparten las pasturas (Núñez, 1991). Sin embargo, uno de los principales problemas que enfrenta la ganadería es la escasez de alimentos durante la época seca.

Nicaragua como la mayor parte de los países del trópico presenta grandes variaciones en cuanto a las estaciones del año, siendo muy frecuente que durante el invierno se presente una prolongada época de sequía lo cual viene a afectar a la alimentación del ganado que apenas ve cubierto su requerimiento de mantenimiento provocando con ésto una disminución drástica de la producción.

El aumento de la densidad de población ha hecho que las tierras de labranza se dividan al cabo de los años en pequeñas explotaciones provocando una grave escasez de suministros de buenos forrajes verdes y concentrados para el ganado. Actualmente los forrajes bastos como paja, tallos, hojas y los subproductos agroindustriales constituyen la base principal de la alimentación del ganado y son utilizados a veces sin tener en cuenta su calidad ni las necesidades de los animales (Devendra, et al, 1977).

Devendra et al., (1977) plantea que los subproductos que hay actualmente se pueden dividir en dos categorías: subproductos primarios y secundarios. Los primeros constituyen la base principal de los sistemas de alimentación y los segundos se usan como suplemento de la dieta. Con respecto a los primeros se concentra la atención particularmente a la utilización de los subproductos del arroz, caña de azúcar, palma de aceite y de coco, así como los subproductos del trigo, de la yuca y del caucho. Entre los subproductos secundarios tenemos cáscara de arroz, desechos de piña y de cacao, la paja de legumbres, las hojas de yuca, las tortas de semillas de algodón y soya, la semilla de mango, la harina de carne y hueso, y el estiércol de las aves.

I.1 OBJETIVOS :

GENERALES :

- a) **Determinar que Nicaragua bota una gran cantidad de desperdicios agroindustriales los cuales pueden utilizarse en la alimentación animal.**

ESPECIFICOS :

- a) **Hallar los lugares de ubicación de las empresas agroindustriales que producen subproductos.**
- b) **Determinar las épocas de producción de cada uno de los subproductos.**
- c) **Realizar análisis bromatológicos a los diferentes subproductos para evaluar si pueden utilizarse en la alimentación animal.**

II REVISION BIBLIOGRAFICA

Según Devendra et al., (1977) la composición de la mayoría de los subproductos agroindustriales imponen restricciones a su utilización ya que en su mayor parte se caracterizan por su bajo contenido en nitrógeno, en general, y de nitrógeno libre, en particular, y por la presencia de carbohidratos que son azúcares solubles o carbohidratos muy insolubles.

Ensminger (1983) plantea que los animales ofrecen un medio práctico para dar salida a una multitud de subproductos alimenticios que no se prestan para consumo humano. Algunos de ellos se destinan a la alimentación animal desde hace mucho tiempo y en tan gran escala que se les suele clasificar como ingredientes alimenticios junto con recursos de cereales sin mencionar que son subproductos.

2.1 SUBPRODUCTOS DE MOLIENDA

Durante los procesos de molienda se forman muchos subproductos que en general se consideran de escasa utilidad para el hombre pero los cuales se pueden utilizar como alimento para los animales. Muchos de estos subproductos son fuente excelente de proteínas y de alto contenido energético (Ensminger, 1983).

Morrison (1980) encontró que todos los granos de cereales son ricos en almidón y pobres o relativamente pobres en fibra. Son por lo tanto ricos en principios nutritivos totales y energía neta. Casi todos los granos son apetecidos por los animales lo cual es muy importante cuando se alimentan estos con fines productivos. Las proteínas de los granos son de mala calidad pues sólo tienen pequeñas cantidades de ciertos aminoácidos esenciales. No pueden obtenerse por lo tanto resultados satisfactorios en la alimentación de los cerdos y de las aves si no se les suministra suplementos proteínicos. Algunos subproductos de los granos especialmente el salvado de trigo y residuos de cervecerías son ricos en fósforo en cambio la harina del glúten de maíz y desechos de molinerías no contienen mucho de este elemento.

2.2 SUBPRODUCTOS DE PANADERÍA

Con respecto a estos subproductos Ensminger (1983) y Devendra et al., (1977) plantean que los productos de panadería tales como pan duro, mendrugos y migas, pueden secarse y venderse como alimento para el ganado. Este producto es rico en grasa y energía muy digestible, pero tiene una proteína de escasa calidad y es pobre en vitaminas.

Morrison (1980) encontró que los subproductos de panadería se pueden emplear en sustitución de los granos que entran en las raciones, suelen contener más del 30 por ciento de agua y su valor nutritivo es solamente de dos tercios del correspondiente a los granos.

Ensminger (1983) y Devendra et al., (1977) encontraron que los subproductos de pan se han utilizado para reemplazar al grano en las raciones para toda clase de ganado. Cuando se suministra en grandes cantidades tiene que suplementarse con Vitamina A, Minerales y Proteína de buena calidad.

En las raciones de los bovinos se ha incluido en proporción de hasta un 30 por ciento sin afectar la palatabilidad, para los cerdos puede sustituir a todos los granos. Como este producto es rico en sal no debe incluirse a un nivel superior del 15 por ciento en raciones para aves de corral (Morrison, 1980).

2.3 SUBPRODUCTOS DE FRUTALES

2.3.1 MANGO : Según Granados (1980) durante la manufactura de productos de mango maduro se presentan grandes cantidades de desperdicios que van desde 40 al 50 por ciento dependiendo de la variedad. El desperdicio consiste principalmente en piel (15%), semilla (10-18%) y fibra pulposa (8-10%).

Las semillas deshidratadas con menos del 10 por ciento de humedad se pueden utilizar como forraje debido a la proporción balanceada de aminoácidos. Las semillas pueden reemplazar hasta un 60 por ciento al trigo o maíz en la ración animal. La proporción externa de la semilla es utilizada como comestible, la piel aunque secada puede utilizarse como alimento animal (Granados, 1980).

Bo Göhl (1982) señala que las semillas representan aproximadamente el 15 por ciento del peso del fruto y pueden utilizarse perfectamente para la alimentación del ganado. Los rumiantes pueden tolerar hasta un 50 por ciento de las semillas de mango en el concentrado sin el menor efecto desfavorable. Las semillas son ricas en taninos que progresivamente reducen el índice de crecimiento y de la eficiencia de utilización de los piensos cuando se incluye en raciones destinadas a los cerdos y a las aves.

La pulpa succulenta del fruto es de color rosa o naranja y tiene un gusto y aroma agradables. Los frutos con un suplemento de concentrados se ha utilizado con buenos resultados para la alimentación de los cerdos (Bo Göhl, 1982).

2.3.2 TAMARINDO : A nivel de fabricación de pienso se ha utilizado semilla de tamarindo aunque a ciertos niveles se ha encontrado que produce problemas y da muerte a los animales de laboratorio (Base, Swanht y Subrah, 1954 citado por Aguilar, 1981).

2.3.3 SALVADO DE PIÑA : La pulpa (salvado o afrecho) de la piña es un subproducto de las fábricas de conserva. Consta principalmente de las cáscaras y corazones de la piña. La pulpa de piña se puede suministrar fresca pero generalmente se seca agregándole melaza. Contiene poca cantidad de proteínas y es poco digestible (Morrison, 1980). De Alba (1971) encontró que el afrecho de piña tiene cerca del 60 por ciento de extracto no nitrogenado que es muy digerible.

El salvado de piña bien sea fresco o desecado es un buen pienso para los rumiantes y en general se suministra mezclado con hierbas como porción forrajera de la ración. También se ha utilizado en raciones para cerdos adultos en dosis de hasta un 50 por ciento, pero suministrado en fuertes dosis disminuye la ganancia en peso y conversión del pienso. No es recomendable para aves de corral. El salvado de piña y la pulpa de cítricos tienen una utilización restringida cuando se destinan al ganado porcino y a las aves de corral (Bo Göhl, 1982).

2.4 SUBPRODUCTOS DE LA PRODUCCION BANANERA

La principal zona bananera de nuestro País se encuentra en Chinandega al Occidente de Nicaragua y la Compañía Exportadora es la Standard Fruit Company. Datos del MIDINRA arrojan que en 1981 la producción bananera fue de 5,812,102 cajas de banano de la mejor calidad de las cuales se lograron exportar 4,938,718 cajas (Salgado, 1982). Las de segunda calidad han sido dificultosamente exportada y las de tercera calidad es rechazada lo que ocasiona grandes pérdidas ya que el banano no puede ser vendido a nivel internacional (Le Dividich, G.; Chenost, M.; 1976 citado por Salgado, 1982).

Según Devendra et al., (1977) los bananos rechazados constituyen un recurso alimentario potencial de enorme interés cuantitativo y cualitativo tanto para el ganado bovino como para el porcino. Bo Göhl (1982) señala que la cantidad total de frutos rechazados suele ser alrededor del 5 por ciento pero en algunos países se desperdicia hasta el 50 por ciento de la cosecha, los cuales pueden utilizarse como pienso para los animales.

En las plantas empacadoras de las áreas de altas producciones de banano se rechazan gran cantidad de estas frutas. Datos de Centro América arrojan que al menos el 20 por ciento de la producción de desecho de estos frutos pueden ser utilizados en la alimentación animal (Clavijo y Maner, 1974).

La cáscara de banano es un desperdicio de considerable volumen de la industrialización. Las cáscaras desecadas al sol o secadas artificialmente y luego molidas se emplean en la confección de mezclas destinadas especialmente para la alimentación de los cerdos de engorde (Gabrielli, 1986).

Independientemente de la forma que se ofrezca este alimento a los cerdos presenta la característica de ser extremadamente pobre en proteínas por lo que las raciones que se formulan con altas proporciones de bananos requieren suplementación proteica adecuada (Clavijo y Maner, 1974).

Un factor digno de ser tomado en cuenta es que los cerdos tienden a disminuir el consumo de banano o plátano verde por no ser éstos muy palatables debido posiblemente al alto contenido de taninos (Clavijo y Maner, 1974).

Le Dividich, G.; Chenost, M.; (1976) citado por Salgado (1982) encontraron que el banano verde constituye un alimento muy nutritivo para cerdos de engorde y son bien apetecidos por el ganado vacuno ya sea picados, enteros o cortados. Con excepción de la proteína contiene todos los nutrientes principales que requieren los animales, el almidón es de la clase más nutritiva e incluso suministra toda el agua. Los bananos maduros son aceptados por el ganado vacuno, pero su calidad no es mejor que la de los bananos verdes.

La materia seca del banano inmaduro consiste principalmente en almidón (72%). Estos frutos son pobres en proteínas, fibras y minerales y se puede obtener un buen ensilaje con partes iguales de bananos verdes picados mezclados con 1.5 por ciento de melaza, o con bananos verdes picados y gramíneas (Bo Göhl, 1982).

La materia orgánica digestible de bananos verdes en las raciones para cerdos constituye el 70 por ciento del fruto verde pelado e incluso un porcentaje mayor del fruto maduro. Por lo tanto los bananos deben dejarse madurar antes de suministrárselo a los cerdos, un exceso de bananos maduros puede provocarles diarreas. Los bananos suelen suministrarse a los cerdos a voluntad. No parece que haya mejor ventaja al cocer los bananos. Los animales alimentados con banano tienden a tener menos tocino en la canal (Bo Göhl, 1982).

La misma fuente señala que la harina puede utilizarse para reemplazar el 70 al 80 por ciento de los cereales en la ración para cerdos y la producción lechera obteniendo casi igual rendimiento. La harina de banano se ha usado en la ración para aves de corral pero las grandes dosis disminuyen el crecimiento y reducen la eficiencia de utilización de los piensos, sólo se debe reemplazar con harina de banano el 5 al 10 por ciento de la proporción de grano en raciones para pollos y aves de corral.

Según Devendra et al., (1977) entre los subproductos de las frutas los bananos de desecho, las hojas de banano, la harina de mazorca de cacao, el salvado de piña y la pulpa de cítricos no tienen limitaciones importantes para la alimentación de los rumiantes en grandes cantidades (40 por ciento o más). Se han obtenido resultados satisfactorios al suministrar bananos frescos y en polvo al ganado porcino habiéndose llegado a suministrar en raciones de engorde hasta un 75 por ciento de la ración.

El banano es una de las fuentes energéticas de nuestra región que puede sustituir a los cereales siempre que se utilice con un suplemento adecuado.

2.5 SUBPRODUCTOS MARITIMOS

Los subproductos de pescado y marítimos se dan raramente a rumiantes, herbívoros y no rumiantes, pudiéndose utilizar en aves, porcinos y bisontes. Se pueden considerar a los subproductos de pescado como excelentes fuentes de principios nutritivos, la mayoría de estos productos contienen vitaminas, proteínas y minerales muy asimilables, poseen elementos esenciales como aminoácidos, además, aportan vitaminas A y D (especialmente el hígado de bacalao y de merluza), Vitaminas B1 y B2, minerales como el hierro, yodo y fósforo (Ensminger, 1983).

2.5.1 PESCADO ENTERO

Los subproductos de pescado adecuadamente tratados figuran entre las mejores fuentes de proteína de alta calidad para los animales y contienen cantidades relativamente elevadas en lisina, metionina y triptófano que son aminoácidos que probablemente faltan en una ración a base de cereales. Son ricos en minerales y vitaminas y se dice que los pescados aportan 'factores no identificados de crecimiento y de incubación'. Los productos pesqueros se utilizan en pequeñas proporciones en raciones para cerdos y aves de corral especialmente en las raciones iniciales y de crías (Bo Göhl, 1982).

La misma fuente reporta que es muy raro que el pescado crudo se emplee regularmente en las raciones para los animales, salvo para los de peletería. Sin embargo se le ha suministrado a los cerdos y puede emplearse a condición de mezclarlo con otros piensos.

2.6 SUBPRODUCTOS DE CAMARON

La utilización de la fauna de acompañamiento del camarón y otros pescados industriales (en cantidad rentable para la comercialización en fresco) ha recibido considerable atención como componente proteico de gran importancia para la alimentación animal.

2.6.1 HARINA DE CAMARONES

Bo Göhl (1982) encontró que la Harina de Camarones puede fabricarse bien sea con los desperdicios (cabezas y escamas) procedentes de las plantas frigoríficas o con los camarones enteros en las zonas donde la calidad de éstos no es lo bastante buena para dedicarlos al consumo humano. Para fabricar la harina los desperdicios o los camarones se secan al sol o estufa y luego se muelen.

Morrison (1980) señala que la Harina de Camarones está constituida por los desperdicios desecados de la industrialización del camarón incluyendo caparazón y cabeza contiene un promedio de 46.7% de proteínas y 27.8% de materia mineral. Sus proteínas parecen ser de buena calidad. A causa de la elevada riqueza en materia mineral se debe utilizar en combinación con otros alimentos proveedores de proteínas, es un excelente suplemento proteico para los cerdos y se han conseguido buenos resultados con mezclas por medio de camarones y harina de torta de algodón y soya.

La Harina de Camarones es un buen suplemento proteico para las aves de corral especialmente si se emplea en combinación con otros alimentos ricos en proteínas. La Harina de Camarones resultó un buen sustituto de la Harina de Algodón para las vacas lecheras al incluirse entre el 10 al 19 por ciento de dicha harina (Morrison, 1980).

2.7 SUBPRODUCTOS DE CERVECERIA

Muchos subproductos de industrias procesadoras se utilizan como alimentos energéticos, éstos son granos agotados de cervecerías y destilerías, los cuales son excelentes fuentes de energía y de otros principios nutritivos (Ensminger, 1983).

La levadura de cerveza es utilizada principalmente en las raciones de cerdos y aves para proveer vitaminas del Complejo B. No se suelen obtener ventajas agregando levadura para aumentar el contenido de vitaminas si las raciones ya contienen cantidades suficientes del Complejo B. La Levadura tiene en ocasiones un valor especial como medio de devolver el apetito a los animales muy agotados (Ensminger, 1983).

Morrison (1980) plantea que si el precio de la levadura desecada es tal que constituya una fuente económica de proteínas puede emplearse como suplemento proteico de la alimentación del ganado. Las proteínas de levadura desecada tienden a compensar las deficiencias de las proteínas de los granos de cereales. La levadura no da resultados satisfactorios como único alimento proveedor de proteínas para los cerdos y las aves. Da buenos resultados cuando se emplea en combinación con alimentos que proporcionan proteínas de mejor calidad (Morrison, 1980).

Bo Göhl (1982) encontró que la levadura de cervecería rara vez se utiliza en fresco ya que se deteriora rápidamente y puede provocar carne acuosa en el cerdo. La levadura es una excelente fuente de proteína de gran valor biológico y digestibilidad y tiene mucho empleo en raciones para aves de corral y cerdos. La Levadura de Cervecería se puede incluir a niveles del 2 al 5 por ciento en las raciones para cerdos y aves de corral pero si el precio es bajo puede reemplazarse hasta un 80 por ciento de la ración siempre que se añada más calcio.

Los terneros pueden recibir hasta 200 gramos diarios de levadura y en algunos casos este producto puede aumentar el contenido graso de la leche de vaca. Se puede suministrar diariamente 15 litros de levadura fresca a las vacas lecheras, lo que aportará suficiente proteína para 30 litros de leche pero sólo calorías para 10 litros de leche por lo tanto deberá suministrarse junto con pienso rico en calorías y pobre en proteínas. A los cerdos deberá suministrarse la levadura cocida y hervida a razón de 1 litro diario a principio de engorde aumentando después la dosis a 2 litros diarios al final. No se deberá suministrar la levadura a cerdas nodrizas ya que puede causar diarreas a los lechones (Bo Göhl, 1982).

2.8 SUBPRODUCTOS DEL TOMATE

Estudios realizados por Bo Göhl (1982) encontraron que el tomate sirve de base para dos clases generales de productos: en uno se emplea el tomate entero y en el otro sólo la pulpa para la fabricación de salsas y sopas. De ésta última clase las semillas y pieles son subproductos.

El orujo de tomate desecado es una mezcla seca de la piel, pulpa y las semillas aplastadas que quedan como residuos de la fabricación del jugo de tomate. Contiene 22 por ciento de proteínas y 15 por ciento de grasa, es muy rico en fibra hasta un 30.2 por ciento. Se han obtenido resultados satisfactorios como alimento para vacas lecheras en proporción del 15 por ciento de la mezcla de concentrado. El orujo fresco es un gran suplemento en las raciones para cerdos (Morrison, 1980).

La piel y semillas secas se utilizan algunas veces en la alimentación de gatos y perros para evitarles diarreas a razón de 2 al 3 por ciento en la ración. Puede utilizarse para sustituir la alfalfa en los piensos de aves de corral a razón del 5 por ciento. Se dice que son ricas en taninos lo que limita su empleo en animales monogástricos. Se ha incluido en concentrados para los animales lecheros en un 25 por ciento dando buenos resultados (Bo Göhl, 1982).

III MATERIALES Y METODOS

Se realizó un censo de las Empresas Agroindustriales ubicadas en la Zona Centro Occidental del País abarcando los departamentos de Matagalpa, Carazo, Chinandega, Granada, Masaya y Managua, ver (ANEXO FIGURA 1) utilizando las informaciones recabadas del Ministerio de Reforma Agraria (MIDINRA), Ministerio de Industria y Comercio (MICOM), Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG) y Cámara de Comercio (CAMACOM).

En base al censo se visitaron treinta empresas posibles abastecedoras de subproductos se llenó a la vez una ficha de encuesta ver (ANEXO FIGURA 2) y se realizaron 27 muestreos de los subproductos encontrados. A cada muestra de subproducto se le efectuaron dos análisis proximales con su repetición para determinar el contenido de Materia Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Extracto Etéreo (EE) y Cenizas (CEN) según metodología de la A.O.A.C. (1984). Los análisis se efectuaron en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.).

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos de las Empresas abastecedoras de subproductos agroindustriales se encuentran en el Cuadro 1. De las 43 empresas censadas 30 se eligieron como posibles abastecedoras de subproductos. De las 30 empresas 15 se encuentran ubicadas en Managua y el resto en los Departamentos. De todas las empresas visitadas 15 producen desperdicios a los que se les realizó un muestreo para efectuarles análisis bromatológicos.

Las regiones donde se encuentran las 15 Empresas abastecedoras de desperdicios alimenticios son :

MANAGUA	:	CERSA, CERVECERIAS TOÑA Y VICTORIA, LICORES BELL Y EL CARACOL
LEON	:	PANIPUEBLO BIMBO
CHINANDEGA	:	ENBANOC
PUERTO DE CORINTO	:	ALINSA
SEBACO	:	VALLE DE SEBACO
NANDAIME	:	IFRUGALASA D'LAGO
GRANADA	:	LACAYO
MASAYA	:	CONSERVAS ROSITA Y RECYSA
SAN JUAN DEL SUR	:	ENDIMAR Y COPESCOA

El Cuadro 2 nos representa el Volumen de Producción, los Subproductos y sus Destinos. En varias empresas existen más de un subproducto es el caso de las Cervecerías, ALINSA y RECYSA con 2 tipos, VALLE DE SEBACO e IFRUGALASA con cinco desperdicios.

Existen un total de 27 subproductos de los cuales 16 se botan y el resto se utiliza ya sea para la venta, harina o abono. De los 16 subproductos que se botan algunos tienen importancia para la alimentación animal, ya sea por su valor nutritivo o por su volumen, es el caso de los desperdicios de las Cervecerías (levadura), subproductos marítimos (camarón y pescado), y desperdicios de tomate y banano.

De los 16 subproductos que no se utilizan y son destinados a la basura podemos decir que los desechos de Bananos Enteros procedentes de BANANIC de Chinandega y el VALLE DE SEBACO de Sébaco ocupan el primer lugar con una producción total de 27,415.2 Ton/Año las cuales son destinadas la mayor parte a la basura y una mínima parte se logra vender a las localidades cercanas. Estos desperdicios son principalmente bananos enteros o trozos de banano (verdes) los cuales no logran ser ubicados en el mercado internacional ni local. Bo Göhl (1982) y Gabrielli (1986) plantean que los países exportadores de banano desperdician una cantidad total de banano que oscila 5 a un 50 por ciento.

Mientras Clavijo y Maner (1974) señalan que al menos el 20 por ciento de ésta producción puede utilizarse en la alimentación animal. El banano es uno de los alimentos de menor contenido en nutrientes, pero que sin embargo es uno de los subproductos de mayor cantidad y de gran contenido energético de nuestra región. El banano es utilizado principalmente para la alimentación de cerdos de engorde pero es bien aceptado por el ganado vacuno (Le Dividich, G; Chenost, M; 1976 citado por Salgado 1982). Su empleo se ve limitado en la alimentación de los monogástricos debido a que disminuye la eficiencia de utilización de los piensos y el índice de crecimiento (Bo Göhl, 1982). El ciclo de producción de este subproducto es de 11 meses lo cual nos permite encontrar durante todo el año gran cantidad de desperdicios de esta fruta.

El segundo lugar le corresponde a los desechos del Camarón procedentes de ALINSA ubicada en Corinto y a la Vinaza de Licores Bell en Managua en cantidad ambas de 3,300 Ton/Año. Los desechos de camarón consisten principalmente en caparazón y cabeza, y algunas veces camarones enteros no aptos para la exportación. La calidad de proteínas es muy buena sin embargo es utilizada principalmente como proveedora de vitaminas. Es rica en materia mineral por lo cual deberá suministrarse con otros alimentos proveedores de proteínas. Puede utilizarse en las raciones de todo tipo de ganado (Morrison, 1980).

En cuanto a los desperdicios de vinaza a éstos no se les realizó análisis bromatológicos debido a la poca cantidad de materia seca que obtuvimos, sin embargo de forma general podemos decir que como todos los subproductos de destilerías es sumamente rica en principios nutritivos. Ambos subproductos son de gran cantidad y se procesan por un espacio de 11 meses.

Las Cáscaras del Banano producidas por el VALLE DE SEBACO de Sébaco ocupan el tercer lugar con una cantidad de 2,596 Ton/Año las cuales como los subproductos anteriores no son utilizadas. Este desperdicio se obtiene después de ser elaborado el puré de banano maduro. Gabrielli (1986) nos plantea que la cáscara de banano es un desperdicio de considerable volumen de la industrialización y pueden secarse y ser utilizadas en la confección de mezclas destinadas especialmente para la alimentación de los cerdos de engorde.

Luego tenemos a los Desechos de Pescado con 1,760 Ton/Año los cuales proceden de ALINSA ubicada en Corinto. Los subproductos de pescado se procesan por un período de 11 meses y generalmente son tirados al mar y consisten en esqueleto, colas, cabezas y algunos pescados enteros éstos últimos no logran muchas veces ser vendidos a los pobladores.

Ensminger (1983) encontró que los desechos de pescado son excelentes fuentes de principios nutritivos ya que contienen vitaminas, proteínas y minerales muy asimilables, poseen elementos esenciales como aminoácidos. Bo Göhl (1982) señala que los productos de pescados aportan factores no identificados de crecimiento y de incubación. Los desechos de pescado se utilizan generalmente en pequeñas proporciones en raciones para cerdos y aves de corral para proveerlas de aminoácidos que generalmente faltan en las raciones de los granos.

Las Cáscaras y Semillas del Tomate así como las Semillas del Banano ocupan el quinto y sexto lugar con una producción de 700 y 605 Ton/Año. Estas resultan después de obtener las salsas y sopas de tomate y el puré de banano. Los primeros se procesan por un período de 5 meses y los segundos casi todo el año. Los desperdicios del tomate (cáscaras, semillas y tomates enteros) a pesar de tener un ciclo de producción corto constituyen una gran cantidad y su nivel proteico es bien aceptable ya que contiene aproximadamente un 22 por ciento de proteínas, un 15 por ciento de grasa y es rica en fibra hasta un 30.2 por ciento (Morrison, 1980). Puede emplearse en raciones de todo tipo de ganado pero su empleo se ve limitado en animales monogástricos.

Entre los últimos lugares tenemos a la Levadura con 547.2 Ton/Año los cuales son producidos por las Cervecerías Toña y Victoria de Managua, este subproducto es tirado a los canales de desagües de las cervecerías y raras veces se logra vender a algún productor cercano a las fábricas. Al momento de obtenerse es una masa blanda acuosa con un color blanco grisáceo y posee un sabor amargo que la hace poco apetitosa para los animales, sin embargo si se combina con otro alimento puede resultar agradable. Estos desperdicios son ricos en proteínas hasta un 53 por ciento. Morrison (1980) señala que la levadura es utilizada principalmente para proveer vitaminas del Complejo B a los cerdos. Su empleo se ve limitado cuando la calidad de fermentación es bastante mala lo que provoca trastornos digestivos en los animales. En los últimos lugares tenemos al Tomate Entero con 250 Ton/Año que igual que las cáscaras y semillas del tomate se derivan de la producción de salsas y sopas de tomate, es un cantidad de desperdicio de buen volumen y puede utilizarse igual que el resto de subproductos derivados del tomate. La Guayaba con 225 Ton/Año, Pasta Alimenticia con 66 Ton/Año y Pulpa de Piña con 0.9 Ton/Cocción son subproductos que se botan pero el valor nutritivo y su volumen es bastante bajo, teniendo un período de producción de 4 a 11 meses, de estos desperdicios podemos decir que su empleo se ve limitado a los animales monogástricos debido a la presencia de taninos que disminuyen la ganancia en peso y conversión del pienso.

El Cuadro 3 nos refleja la cantidad y ciclo de producción de los principales subproductos. Los desperdicios de bananos ocupan el primer lugar con 2,576,700 kg/mes los que se procesan casi todo el año la mayor parte de los cuales se botan y una mínima parte se vende a las localidades cercanas o a pequeños productores. Luego siguen los desperdicios de tomate procesandose en un ciclo de cinco meses en cantidad de 2,000,000 Kg al mes cantidad bastante considerable si observamos que su ciclo de producción es bastante corto pero que coincide con la época seca y de mayor necesidad de alimento para el ganado. Los desperdicios de tomate son uno de los muchos subproductos que no son utilizados. Los pescados de desechos con una cantidad de 103,750 kg/mes ocupan el tercer lugar, una parte de estos desechos se vende a las comunidades cercanas y otra parte es tirada al mar. El afrecho y la levadura de las cervecerías se procesan casi todo el año. Siendo las cantidades de desperdicios bastantes considerables. La producción de cerveza deja una cantidad de desperdicios de afrecho de 73,635 Kg al mes los cuales son destinados a la venta de pequeños productores que lo utilizan como alimento para su ganado. Sin embargo, a diferencia del afrecho, la levadura no se utiliza de ninguna forma y se procesa una cantidad de 6,500 Kg al mes siendo tirada a través de los canales de desagüe de las cervecerías. Otros subproductos destinados a la basura son la vinaza, pulpa de piña, guayaba, pan y pasta, que se procesan en un período desde tres a once meses.

El Cuadro 4 nos presenta los análisis bromatológicos de los diferentes subproductos que se estudiaron así tenemos que Clavijo y Maner (1974), Bo Göhl (1982) y Woot Tsuen (1961) encontraron en el banano maduro (cáscara) rangos de Materia Seca de 19.5 al 31.2 por ciento, Proteína 5.4 al 12 por ciento, Fibra 2.2 a 8.7 por ciento, Grasa 0.9 al 13.4 por ciento y Cenizas 3.30 al 10 por ciento. Mientras en Banano Entero Verde encontraron una composición porcentual de Materia Seca 20.9 a 40.3, Proteína 4.8 a 14, Fibra 3.3 a 11, Grasa 1.9 a 5.6 y Cenizas 3.8 a 10. Estos resultados coinciden con los datos obtenidos en nuestro estudio. En cuanto a los datos sobre la composición de la Guayaba Entera nuestros resultados son un poco diferentes a los obtenidos por Cañizares (1968) y Woot Tsuen (1961) quienes encontraron la siguiente composición porcentual en Materia Seca desde 19.2 a 23, Proteína de 9.0 a 9.5 y Cenizas de 4 a 9.0. Nuestros resultados arrojan 14.8, 7.15 y 8.2 respectivamente. Ambos autores presentan datos superiores en Fibra (53% a 81.5%) mientras en Grasa los datos presentados son inferiores a los que obtuvimos en nuestro estudio. Los datos presentados por Woot Tsuen (1961) en cuanto a la composición de la pulpa de guayaba son pocos cercanos a nuestros resultados. En cuanto a la composición de la semilla y guayaba extrujada no encontramos datos.

Experimentos realizados por Devendra et al., (1977) encontraron los siguientes datos porcentuales en Residuos de Pan Materia Seca 89.8, Fibra 0.4, Ensminger (1983) encontró en los mismos componentes cantidades de 92 y 1.5 por ciento. Estos valores son bastantes similares a los obtenidos en nuestro estudio (Materia Seca 95.8% y Fibra 1.1%). Nuestros datos obtenidos en Proteína (6.1%), Grasa (5.2%) y Cenizas (1.7) difieren de los valores encontrados por ambos autores los cuales presentaron datos en Proteína de 10.2 a 10.7 por ciento, Grasa 10.4 a 12.7 por ciento y Cenizas 3.8 a 4 por ciento. Datos presentados por Ensminger (1983), Hernández (1984), Bo Göhl (1982), Blandino y Targhini (1990) y Martínez (1983) nos muestran en la levadura de cerveza la siguiente composición en Proteína 45.2% a 51.9%, Fibra 1.1% a 3.7%, Extrato Etéreo 0.7% a 1.4% y Cenizas 6.7% a 8.5%, los cuales coinciden con nuestros datos, no así en el caso de Materia Seca en los cuales estos autores presentan datos del 89.1% a 93.8%. Todos los subproductos de los granos tienen una composición bromatológica similar por lo cual considerando a la Harina de Avena como uno de los subproductos de molienda de más representatividad y por existir más información sobre su composición podemos decir que los datos porcentuales presentados por Kent (1971), Blandino y Targhini (1990) y Ensminger (1983) en cuanto a Materia Seca de 90.3 a 91, Proteína 12.19 a 14.70, Fibra 1 a 4.4, Grasa 4.73 a 7.2 y Cenizas 1.68 a 2.3 los cuales coinciden con nuestros datos (92.1, 16.1, 4.65, 6.8 y 1.3 respectivamente).

La composición de la papaya presentada por Martínez (1983) difiere grandemente de los datos obtenidos en nuestro experimento, ya que el primero evaluando tres tipos de papaya encontró una composición en Proteína de 0.17% a 0.8%, Grasa de 0.1% a 0.3% y Cenizas 0.51% a 1.2%, los cuales fueron inferiores a nuestros resultados (11.8, 3.1 y 6.6 respectivamente). En cuanto al contenido en Materia Seca (6% a 16.4%) y Fibra Bruta (0.08% a 1.09%) nuestros datos se encuentran entre los rangos obtenidos por Martínez (1983). En cuanto a la composición del tomate (piel y semillas) nuestros datos son similares a los rangos presentados por Bo Göhl (1982), Ensminger (1983), Martínez (1983), Woot Tsuen (1961) y Morrison (1980), quienes encontraron datos porcentuales en Materia Seca de 6.2 a 93.3, Proteína de 2.3 a 24.2, Fibra de 2.8 a 30.2, Grasa de 1.2 a 22 y Cenizas de 0.5 a 6.6. Los datos obtenidos en desechos de pescado (cabezas, esqueleto y piel) difieren grandemente a los presentados por Martínez (1983) y Woot Tsuen (1961) que presentaron la siguiente composición Materia Seca 23% al 91.6%, Proteína 10.9% al 20.3%, Fibra 0.7%, Grasa 13.7 a 14%, y Cenizas 74%. Nuestros datos arrojan 41, 39.6, 4.4, 24.9 y 21.7 respectivamente. De Alba (1971), Bo Göhl (1982), Ensminger (1983) y Hernández (1984) presentan datos porcentuales del Salvado de Piña similares en cuanto a Proteína (3.5 a 4.0), Fibra (16.2 a 19.4), Grasa (0.5 a 1.9) y Cenizas (2.8 a 5.2) sin embargo en datos presentados en Materia Seca sus datos son superiores a nuestros resultados.

Estudios realizados por Bo Göhl (1982) presentan los siguientes porcentajes de nutrientes en la Semilla de Tamarindo : Grasa 7.4% y Cenizas 3.5 los cuales coinciden con los resultados nuestros. El contenido en Materia Seca, Proteína y Fibra son sin embargo muy diferentes a nuestros datos. En cuanto a la Composición de la Pulpa de Tamarindo no se encontraron datos. Según estudios en la Pulpa de Mango (maduros) hechas por Bo Göhl (1982) se encontraron los siguientes porcentajes en Proteína de 3.5 y Cenizas 2.2, los cuales son similares a nuestros resultados que fueron de 3.8 y 3.6 respectivamente. En cuanto al contenido de Materia Seca, Fibra y Grasa nuestros datos difieren grandemente a los presentados por este autor. De los residuos de la cáscara de mango no se encontró información. Estudios realizados por Ensminger (1983) y Bo Göhl (1982) presentan datos sobre Harina de Camarones (cabezas y escamas) muy similares a nuestros resultados. Su composición porcentual fue en Proteína de 31.6 a 48.8, Fibra 7.2 a 18.3, Grasa 0.1 a 4.9 y Cenizas 18.1 a 31.9. Nuestros datos fueron 37.4, 13.6, 2.7 y 35.4 respectivamente. Sin embargo ambos autores presentan un alto contenido de Materia Seca (70% a 89.3%) que es muy diferente a los datos obtenidos en nuestro estudio. Con el análisis bromatológico presentado en el cuadro 4 podemos observar que la composición de los diferentes subproductos varía un poco de los diferentes autores, esta variación se debe al tipo de subproducto, a la variedad o al proceso a que fue sometido.

El Cuadro 5 nos muestra en un orden de ascendente a descendente que los primeros lugares en cuanto al contenido de proteínas lo ocupan la levadura de cervecería con 53.2%, los desechos de Camarón y Cangrejo ocupan el segundo lugar con 44.7%, lo sigue el pescado de desecho con 39.6%, el afrecho de cervecería con 29.5%, los desechos de tomate tienen 20.6% ocupando el sexto lugar, los catorceavo y diesiseavo lugares lo ocupa el Banano con 8.35% y 7.35% de proteína. Los subproductos de frutas como el mango, guayaba y piña ocupan los últimos lugares en contenido de Proteína presentando un rango en orden ascendente a descendente desde 5 a 3.6 por ciento. Nuestros análisis arrojan que todos los subproductos estudiados contienen un aceptable nivel proteico variando desde 3.6% a 53%, cabe señalar que la mayor parte de nuestros datos obtenidos en proteínas coinciden con los presentados por Bo Göhl (1982), Woot Tsuen (1961), Clavijo y Maner (1974), Cañizares (1968), Kent (1971), Blandino y Targhini (1990), Ensminger (1983), Hernández (1984) y De Alba (1971).

El Cuadro 6 nos presentan la composición de Fibra Bruta de los diferentes subproductos. En un orden de ascendente a descendente tenemos que los primeros lugares lo ocupan los desechos de frutas como la guayaba, pulpa de tamarindo y cáscara de mango, así como el afrecho de cervecería, con un rango de 15.1% a 64.6%.

Luego en ese orden le siguen los desechos de camarón y cangrejo con porcentajes de 13.6 y 12.8 por ciento, los desechos de tomate tienen una cantidad en fibra de 12.5%. Rangos de 9.1 a 11.5 por ciento lo tienen la semilla de tamarindo, y las pulpas de mango y piña. El Banano (cáscara) posee una cantidad en fibra de 8.3%, el pescado de desecho 4.4%, mientras el banano entero tiene 3.8%, el límite inferior de fibra lo posee la levadura con 0.6%, siendo el subproducto con menor contenido en fibra. Todos los datos obtenidos en fibra coinciden la mayor parte con los presentados por los diferentes autores.

**Cuadro 1. - EMPRESAS ABASTecedoras DE SUBPRODUCTOS
AGROINDUSTRIALES Y TIPO DE PRODUCCION.**

EMPRESAS	TIPO DE PRODUCCION
MANAGUA	
CERSA*	AVENA EN HOJUELA
CERVECERIA TOÑA*	CERVEZA
CERVECERIA VICTORIA*	CERVEZA
CHIPIRUL	CEREALES MIXTOS
ENABAS	GRANOS BASICOS
EL CARACOL*	CEREALES MIXTOS
ENDIMAR	PESCADO
INPESCA	PESCADO
ACEITERA CORONA	ACEITE
GRACSA	ACEITE
EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL MEJOR	CEREALES MIXTOS
INDUSTRIA DE ALIMENTOS S.A.	CEREALES MIXTOS
COL. HEROES Y MARTIRES DE BATAHOLA*	JALEAS
FABRICA NACIONAL DE LICORES BELL*	LICORES
EMPRESA NICARAGUENSE DEL BANANO	BANANOS
ENAPER	VERDURAS
CARNIC	CARNES
EMBOTELLADORA MILCA	GASEOSAS
CAFE SOLUBLE	CAFE
POLLO TIP TOP	POLLO
DELMOR	EMBUTIDOS
ENDIMAR	PESCADO
EMPRESA NACIONAL DEL ALGODON	ALGODON
EMBOTELLADORA NACIONAL	GASEOSAS
CAFE GRANO DE ORO	CAFE
HELADOS LACMIEL	HELADOS
REGIONES	
PANIPUEBLO BIMBO (LEON)*	PAN
INDUQUINISA (LEON) *	ALCOHOL
YUCASA (LEON)*	YUCA
ENBANDC (CHINANDEGA)*	BANANOS
LICORERIA SAN ANTONIO (CHICHIGALPA)*	LICORES
VALLE DE SEBACO (SEBACO)*	CONSERVAS-OTROS
IFRUGALASA DE LAGO (NANDAIME)*	CONSERVAS-OTROS
LACAYO (GRANADA)*	JALEAS
JICOSA (LEON)*	JICARO
CONSERVAS ROSITA (MASAYA)*	JALEAS Y PASTA
RECYSA (MASAYA)*	JALEAS
COPESCOSA (SAN JUAN DEL SUR)*	LANGOSTA-OTROS
ACEITERA CHAMORRO (GRANADA) *	ACEITE
INGENIO VICTORIA DE JULIO *	AZUCAR
ENDIMAR (SAN JUAN DEL SUR) *	PESCADO

*EMPRESAS VISITADAS

CUADRO 2. VOLUMEN DE SUBPRODUCTOS Y SUS DESTINOS

EMPRESA	SUBPRODUCTO	CANTIDAD	DESTINO
CERSA	DESECHO DE AVENA	800 KG/D	VENTA
CERV. TOÑA	AFRECHO	623,920 KG/D	VENTA
	LEVADURA	750 LT/A	BASUR
CERV. VICTORIA	AFRECHO	4,500 LT/M	VENTA
	LEVADURA	4,500 LT/M	BASUR
EL CARACOL	POLVO MIXTO	22,000 LB/D	VENTA
ENDIMAR	DESECHO PESCADO	1,000 LB/M	VENTA
INALISA	DESECHO EN POLVO	3,000 LB/M	VENTA
COL. BATAHOLA	PULPA DE PIÑA	90 LB/COC.	BASUR
LICORES BELL	VINAZA	1,500 LT/D	BASUR
BANANIC	BANANOS DESECHOS	27,270 T/D	BASUR
PAN. BIMBO	PAN SECO	25 LB/D	VENTA
ALINSA	DESECHO PESCADO	16,000 LB/M	BASUR
	CABEZA CAMARON	30,000 LB/M	BASUR
VALLE DE SEBACO	BANANOS ENTEROS	3.3 T/S	BASUR
	SEMILLAS BANANOS	2.75 T/D	BASUR
	CASCARAS BANANOS	11.8 T/D	BASUR
	TOMATE ENTERO	2.5 T/D	BASUR
	CASCARAS Y SEMILLAS	7 T/D	BASUR
IFRUGALASA	FRUTOS DE GUAYABA	75 T/C	BASUR
	SEMILLAS DE GUAYABA	75 T/C	BASUR
	CASCARAS DE GUAYABA	75 T/C	BASUR
	DESECHO DE PAPAYA	4,200 KG/D	VENTA
	CASCARAS Y SEMILLAS	500 KG/D	VENTA
	DESPERDICIOS DE PASTA	30 LB/D	BASUR
RECYSA	CASCARA Y SEMILLA	50 LB/D	ABONO
COPESCOSA	CAB.-CAP DE CAMARON	180000 LB/M	HARIN

Cuadro 3.- CANTIDAD DE SUBPRODUCTOS Y CICLO DE PRODUCCION

SUBPRODUCTO	KG/M	MESES	DESTINO
DESECHOS DE BANANOS	2,576,700	11	BASURA
DESECHOS DE TOMATE	2,000,000	5	BASURA
DESECHO DE PESCADO	130,750	11	BAS-VEN
AFRECHO DE CERVEZA	73,635	12	VENTA
LEVADURA	6,500	12	BASURA
VINAZA	3,300	11	BASURA
AVENA	1,600	11	VENTA

Cuadro 4. - COMPOSICION BROMATOLOGICA DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (X)

NOMBRE	MS	PB	FB	EE	CEN
BANANO (ENTERO)	20.40	8.35	3.80	5.40	3.80
BANANO (CASCARA)	25.30	7.35	8.30	7.20	9.30
GUAYABA (PULPA)	13.70	7.85	40.40	4.30	3.10
GUAYABA (ENTERA)	14.80	7.15	33.90	9.60	8.20
GUAYABA (SEMILLA)	44.90	9.90	64.60	10.50	0.07
GUAYABA (EXTRUJADA)	6.70	4.40	52.70	1.80	2.30
PASTA ALIMENTICIA	84.70	11.30	1.20	1.02	0.74
PANADERIA (RESIDUOS)	95.80	6.10	1.10	5.20	1.70
PINOL MIXTO	80.00	10.50	6.80	6.10	4.90
CEREAL MIXTO (DESPERDICIO)	91.00	11.60	1.10	3.50	3.70
LEVADURA DE CERVECERIA	18.00	53.20	0.60	0.50	7.50
AFRECHO DE CERVECERIA	17.00	29.50	16.70	5.40	2.40
AVENA (DESECHO)	92.10	16.10	4.65	6.80	1.30
PAPAYA (DESECHO)	13.30	11.80	0.70	3.10	6.60
TOMATE (PIEL Y SEMILLA)	25.00	20.60	12.50	4.00	6.30
PESCADO (DESECHO MIXTO)	41.00	39.60	4.40	24.90	21.70
CAMARON-CANGREJO (DESECHO)	21.50	44.70	12.80	3.50	34.10
CAMARON (DESECHO)	20.00	37.40	13.60	2.70	35.40
PIÑA (PULPA)	11.20	3.60	10.20	2.10	4.20
PIÑA (CASCARA)	15.00	4.10	18.40	3.50	4.50
TAMARINDO (SEMILLA)	68.50	13.40	11.50	7.60	2.70
TAMARINDO (PULPA)	14.80	6.80	22.40	11.60	5.10
MANGO (PULPA)	24.60	3.80	9.10	8.50	3.60
MANGO (CASCARA)	23.10	5.00	15.10	9.00	4.41

MS = MATERIA SECA
PB = PROTEINA BRUTA

FB = FIBRA BRUTA
EE = EXTRACTO ETereo

CEN = CENIZAS

Cuadro 5. - COMPOSICION BROMATOLOGICA DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (%) POR PB

NOMBRE	MS	PB	FB	EE	CEN
LEVADURA DE CERVECERIA	18.00	53.20	0.60	0.50	7.50
CAMARON Y CANGREJO (DESECHO)	21.50	44.70	12.80	3.50	34.10
PESCADO (DESECHO MIXTO)	41.00	39.60	4.40	24.90	21.70
CAMARON (DESECHO)	20.00	37.40	13.60	2.70	35.40
AFRECHO DE CERVECERIA	17.00	29.50	16.70	5.40	2.40
TOMATE (PIEL Y SEMILLA)	25.00	20.60	12.50	4.00	6.30
AVENA (DESECHO)	92.10	16.10	4.65	6.80	1.30
TAMARINDO (SEMILLA)	68.50	13.40	11.50	7.60	2.70
PAPAYA (DESECHO)	13.30	11.80	0.70	3.10	6.60
CEREAL MIXTO (DESPERDICIO)	91.00	11.60	1.10	3.50	3.70
PASTA ALIMENTICIA	84.70	11.30	1.20	1.02	0.74
PINDL MIXTO	80.00	10.50	6.80	6.10	4.90
GUAYABA (SEMILLA)	44.90	9.90	64.60	10.50	0.07
BANANO (ENTERO)	20.40	8.35	3.80	5.40	3.80
GUAYABA (PULPA)	13.70	7.85	40.40	4.30	3.10
BANANO (CASCARA)	25.30	7.35	8.30	7.20	9.30
GUAYABA (ENTERA)	14.80	7.15	33.90	9.60	8.20
TAMARINDO (PULPA)	14.80	6.80	22.40	11.60	5.10
PANADERIA (RESIDUOS)	95.80	6.10	1.10	5.20	1.70
MANGO (CASCARA)	23.10	5.00	15.10	9.00	4.41
GUAYABA (EXTRUJADA)	6.70	4.40	52.70	1.80	2.30
PIÑA (CASCARA)	15.00	4.10	18.40	3.50	4.50
MANGO (PULPA)	24.60	3.80	9.10	8.50	3.60
PIÑA (PULPA)	11.20	3.60	10.20	2.10	4.20

MS = MATERIA SECA

FB = FIBRA BRUTA

CEN = CENIZAS

PB = PROTEINA BRUTA

EE = EXTRACTO ETereo

Cuadro 6.- COMPOSICION BROMATOLOGICA DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (%) POR FB

NOMBRE	MS	PB	FB	EE	CEN
GUAYABA (SEMILLA)	44.90	9.90	64.60	10.50	0.07
GUAYABA (EXTRUJADA)	6.70	4.40	52.70	1.80	2.30
GUAYABA (PULPA)	13.70	7.85	40.40	4.30	3.10
GUAYABA (ENTERA)	14.80	7.15	33.90	9.60	8.20
TAMARINDO (PULPA)	14.80	6.80	22.40	11.60	5.10
PIÑA (CASCARA)	15.00	4.10	18.40	3.50	4.50
AFRECHO DE CERVECERIA	17.00	29.50	16.70	5.40	2.40
MANGO (CASCARA)	23.10	5.00	15.10	9.00	4.41
CAMARON (DESECHO)	20.00	37.40	13.60	2.70	35.40
CAMARON Y CANGREJO (DESECHO)	21.50	44.70	12.80	3.50	34.10
TOMATE (PIEL Y SEMILLA)	25.00	20.60	12.50	4.00	6.30
TAMARINDO (SEMILLA)	68.50	13.40	11.50	7.60	2.70
PIÑA (PULPA)	11.20	3.60	10.20	2.10	4.20
MANGO (PULPA)	24.60	3.80	9.10	8.50	3.60
BANANO (CASCARA)	25.30	7.35	8.30	7.20	9.30
PINOL MIXTO	80.00	10.50	6.80	6.10	4.90
AVENA (DESECHO)	92.10	16.10	4.65	6.80	1.30
PESCADO (DESECHO MIXTO)	41.00	39.60	4.40	24.90	21.70
BANANO (ENTERO)	20.40	8.35	3.80	5.40	3.80
PASTA ALIMENTICIA	84.70	11.30	1.20	1.02	0.74
CEREAL MIXTO (DESPERDICIO)	91.00	11.60	1.10	3.50	3.70
PANADERIA (RESIDUOS)	95.80	6.10	1.10	5.20	1.70
PAPAYA (DESECHO)	13.30	11.80	0.70	3.10	6.60
LEVADURA DE CERVECERIA	18.00	53.20	0.60	0.50	7.50

MS = MATERIA SECA

FB = FIBRA BRUTA

CEN = CENIZAS

PB = PROTEINA BRUTA

EE = EXTRACTO ETereo

V CONCLUSIONES

1.- El volumen de subproductos que se botan es elevado y se pueden conservar para ser utilizados en la época de verano. Su nivel nutricional es variable, pero se puede considerar satisfactorio realizando mezclas entre los mismos o con otros alimentos.

2.- Dada las características nutricionales de los subproductos, el volumen de producción y la ubicación de las empresas que los producen, se han escogido cinco subproductos que se prestan para ser utilizados en la alimentación de los animales, entre ellos : banano, tomate, levadura y los desechos de pesca (camarón y pescado).

3.- Los subproductos que hemos escogido de importancia para la alimentación animal poseen un buen nivel nutricional, principalmente, los desechos de pesca y levadura. Otros en cambio poseen un nivel más bajo en cuanto a nutrientes pero constituyen un alto volumen tal es el caso del banano y tomate.

4.- Los subproductos escogidos de importancia para la alimentación animal son procesados durante todo el año a excepción del tomate que tiene un ciclo de producción de cinco meses, pero que coincide con la época de mayor necesidad de alimento para el ganado y es uno de los subproductos que se bota en gran cantidad.

5.- La mayor parte de los datos obtenidos en cuanto a la composición nutritiva en el presente trabajo son similares o muy cercanos a los obtenidos por varios autores a excepción de los desechos de pescado cuyos datos comparados con otros difieren grandemente.

VI BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, R.J. 1981. Boletín Técnico Labal. Usos del Tamarindo. (Nic.) 2(3):22.
- A.O.A.C.,. 1984. Official Methods of Analysis. (14 th ed). Association of official Analytical Chemists. Arlington, Virginia. 257p.
- BLANDINO, R.; TARGHINI, L. 1990. Tabla de Composición de los Alimentos Utilizados en la Alimentación Animal. (Nic.) 19p.
- BO GOHL. 1982. FAO. Piensos Tropicales. Resúmenes Informativos sobre Piensos y Valores Nutritivos. Italia. 550.
- CAÑIZAREZ, Z. R. 1968. La Guayaba y Otras Frutas Myrtáceas. Dulcila Cañizares. Instituto del Libro. La Habana. 105p.
- CLAVIJO, H. y J. M. MANER. 1974. The Use of Waste Banana for Swine Feed. CIAT. 6:20.
- DE ALBA. 1971. Alimentación del Ganado en América Latina. De Alba. 2da Edición. (Méx.) Fournier. 475p.

- DEVENDRA, C.; ADEGBOLA, A.; ARORA, S. 1977. FAO. Nuevos Recursos Forrajeros. (Méx.) 310p.
- ENSMINGER, M. E. 1983. Alimento y Nutrición de los Animales. Mauricio B. Helman. 2da Edición. Buenos Aires, Argentina. ATENEO. 628p.
- GRANADOS, G. 1980. Boletín Técnico Labal. Uso e Industrialización del Mango. (Nic.) 5(4):25.
- GABRIELLI, R. 1986. UPEB. Situación Bananera Mundial. (Pan.) 11(81):76.
- HERNANDEZ, J. M. 1984. Manual y Alimentación del Ganado. 2da. Edición. Madrid. 487p.
- KENT, B. L. 1971. Tecnología de los Cereales. 1ra Edición. (Méx.) 215-220p.
- MARTINEZ, J. V. 1983. Fruticultura. 1era Reimpresión. María Echegay. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- MORRISON, F. B. 1980. Alimentos y Alimentación del Ganado. Tomo I. 3era Edición. (Méx.) UTEHA. 1370.

NUÑEZ, R. N. 1991. Contrabando Arruina Ganadería. Unión de Agricultores y Ganaderos. Revista Productores. 6(3):3.

SALGADO, M.E. 1982. Boletín Técnico Labal. Aprovechamiento Industrial del Banano. (Nic.) 3(2):6-14.

WOOD TSUEN, WU LUNG. , 1961. Tabla de Composición de los Alimentos para Uso en América Latina. 1era Edición. INCAP-ICNND. Ciudad Guatemala, Guatemala. 132p.

VII ANEXOS

CUADRO 1A. COMPOSICION DE BANANOS (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
BO GOHL (1982)					
INMADURO	20.9	4.80	3.30	1.90	3.80
MADURO	31.0	5.40	2.20	0.90	3.30
CLAVIJO Y MANER (1974)					
BANANO MADURO	19.5	5.70	--	13.40	--
BANANO VERDE	21.6	5.20	--	5.60	--
WOOD TSUEN (1961)					
BAN. MADURO	27.8-31.2	12.00	8.70	1-2	8-10
BANANO VERDE	28.2-40.3	10-14	5-11	1-2	7-10

CUADRO 2A. COMPOSICION DE LA GUAYABA (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
CANIZARES (1968)					
GUAYABA ENTERA	23.00	9.50	81.50	4.50	9.00
WOOD TSUEN (1961)					
GUAYABA ENTERA	19.20	9.00	53.00	4.00	4.00
PULPA	16.20	5.60	24.60	1.00	4.00

CUADRO 3A. COMPOSICION DE DESECHOS DE PAN (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
ENSMINGER (1983)	92.00	10.20	1.50	10.40	4.00
DEVENDRA, <i>et al.</i> , (1977)	89.80	10.70	0.40	12.70	3.80

CUADRO 4A. COMPOSICION DE LA LEVADURA (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
BLANDINO Y TARGHINI (1990)	91.1	51.9	--	1.40	7.32
HERNANDEZ (1984)	93.0	51.6	1.1	0.70	7.60
ENSMINGER (1983)	93.0	45.2	2.7	1.10	6.70
MARTINEZ (1983)	89.1	49.9	1.5	1.30	8.50
BO GOHL (1982)	93.8	49.3	3.7	1.00	--

CUADRO 5A. COMPOSICION DE LA HARINA DE AVENA (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
BLANDINO, <u>et al.</u> , (1990)	90.30	12.19	1.10	4.73	1.68
ESMINGER (1983)	91.00	14.70	4.40	6.50	2.30
KENT (1971)	90.70	14.10	1.00	7.20	1.68

CUADRO 6A. COMPOSICION DE LA PAPAYA (%)

MARTINEZ (1983)	MS	PB	FB	EE	CEN
FRUTA 1	7.25	0.80	1.09	0.10	0.94
FRUTA 2	16.40	0.50	0.08	0.30	0.51
FRUTA 3	6.00	0.17	0.48	0.21	1.20

CUADRO 7A. COMPOSICION DE DESECHOS DE TOMATE (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
ENSMINGER (1983)	13.0	2.8	3.5	1.6	0.6
MARTINEZ (1983)	11.2	2.3	2.8	1.2	0.5
BO GOHL (1982)	93.3	24.2	27.6	22.0	6.6
WOOD TSUEN (1961)	6.2	8.0	6.0	3.0	5.0
MORRISON		22.0	30.2	15.0	

CUADRO 8A. COMPOSICION DE DESECHOS DE PESCADO

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
MARTINEZ (1983)	91.60	10.90	0.70	13.70	---
WOOD TSUEN (1961)	23.00	20.30	---	14.00	74.00

CUADRO 9A. COMPOSICION DEL SALVADO DE PIÑA (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
HERNANDEZ (1984)	90.00	4.00	17.00	1.50	3.20
ENSMINGER (1983)	87.00	4.00	17.00	1.40	3.00
BO GOHL (1982)	87.60	3.50	16.20	0.50	5.20
DE ALBA (1971)	85.30	4.00	19.40	1.90	2.80

CUADRO 10A. COMPOSICION DE LA SEMILLA DE TAMARINDO (%)

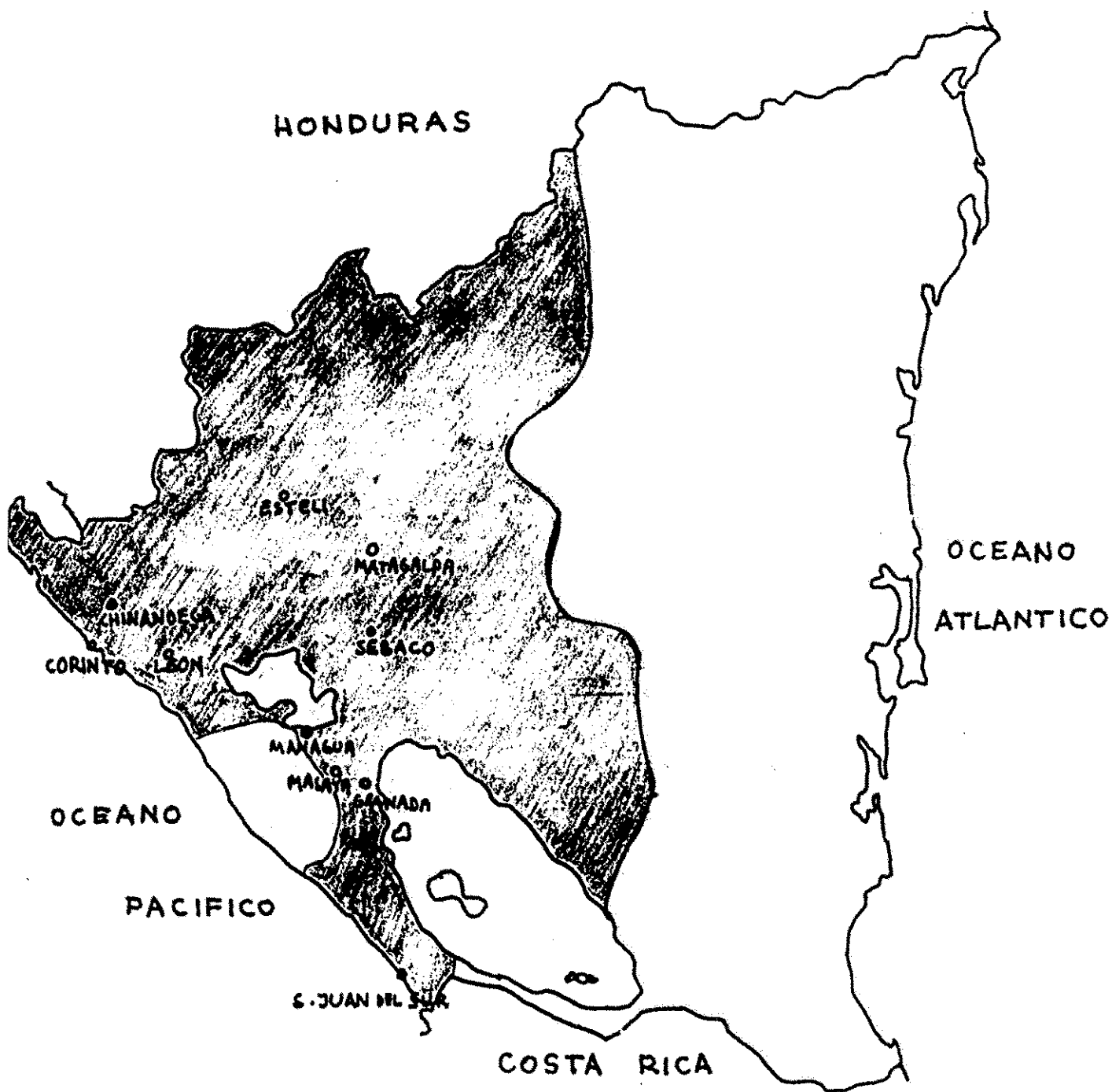
AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
BO GOHL (1982)	--	18.3	26.40	7.40	3.50

CUADRO 11A. COMPOSICION DE DESECHOS DE MANGO (%)

SUBPRODUCTOS	MS	PB	FB	EE	CEN
PULPA, MADURA	17.30	3.50	2.20	0.50	2.20
SEMILLA	50.00	8.50	2.80	8.90	5.40

CUADRO 12A. COMPOSICION DE LA HARINA DE CAMARONES (%)

AUTORES	MS	PB	FB	EE	CEN
ENSMINGER (1983)	70.00	31.60	7.20	4.90	18.1
BO GOHL (1982)	89.30	48.80	18.30	0.10	31.9




 ZONA GANADERA

FIGURA 1. MAPA DE LA ZONA GANADERA Y UBICACION DE SUBPRODUCTOS

- NOMBRE DE LA EMPRESA O PLANTA _____
- DIRECCION _____
- TIPO DE PRODUCCION _____
- VOLUMEN DE PRODUCCION _____
- TIEMPO DE PRODUCCION _____
- TIPO DE SUBPRODUCTO _____
- CANTIDAD DE SUBPRODUCTO _____
- CICLO DE PRODUCCION DURANTE EL AÑO _____
- ESTADO FISICO DE' LOS SUBPRODUCTOS _____
- DESTINO DE LOS SUBPRODUCTOS _____
- OTRAS NOTAS _____

NOMBRE DE QUIEN EFECTUO LA VISITA _____

FECHA _____

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA MUESTRA

NUMERO PROGRESIVO MUESTRA _____ FECHA _____

NOMBRE DEL PRODUCTO _____

ESTADO FISICO _____

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS: COLOR _____

OLOR _____

TEXTURA _____

CONSISTENCIA _____

 MS PROT* GRASA* CENIZAS FIBRA*

 * BRUTA

FIGURA 2. FICHA DE ENCUESTA