

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION CIENCIAS VETERINARIAS



EFFECTO DEL ENSILAJE EN EL VALOR NUTRICIONAL DE DIETAS
INTEGRALES EN BASE A ESQUILMOS AGROPECUARIOS
CON DIFERENTES NIVELES DE HIDROLIZADO DE
DESPERDICIOS DE PESCADO PARA LA
ALIMENTACION DE PEQUEÑOS
RUMIANTES.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JOSE DE JESUS URIBE GOMEZ

DIRECTOR DE TESIS
M.V.Z. LUIS R. BOURGUETTS LOPEZ

ASESORES DE TESIS
M. V. Z. Adolfo Rodríguez Estrada
M. en C. Juan de Jesús Taylor Preciado

NEXTIPAC, LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL.
JULIO DE 1996

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN CIENCIAS VETERINARIAS

EFFECTO DEL ENSILAJE EN EL VALOR NUTRICIONAL DE DIETAS INTEGRALES
EN BASE A ESQUILMOS AGROPECUARIOS CON DIFERENTES NIVELES DE
HIDROLIZADO DE DESPERDICIOS DE PESCADO PARA LA ALIMENTACIÓN DE
PEQUEÑOS RUMIANTES.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA :

P.M.V.Z. José de Jesús Uribe Gómez

Director de tesis

M.V.Z. Luis R. Bourguetts López

Asesores de tesis

M.V.Z. Adolfo Rodríguez Estrada

M en C. Juan de Jesús Taylor Preciado

A MIS PADRES
MACEDONIO Y MARÍA CRUZ
POR SUS BENDICIONES Y CONSEJOS.

A MI ESPOSA **GUADALUPE XIMENA**
POR SU AMOR APOYO Y COMPRENSIÓN.

A MIS HIJOS

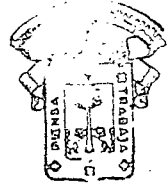
MAYRA, LAURA, GERSOM Y EMMANUEL
LA RAZÓN DE MI SER
ACORDAOS QUE LA META ESTA EN EL SIGUIENTE INTENTO,
NO DESMAYÉIS EN SUS ÁNIMOS DE ALCANZAR VUESTROS OBJETIVOS
EN ESTE TRANSITO POR LA VIDA. ! SI SE PUEDE ;

A MI FAMILIA POR SUS PALABRAS DE ALIENTO.

A MIS **COMPAÑEROS Y AMIGOS** PATRICIO, ADOLFO, ELIGIO, GERARDO SIMON
POR SU APOYO DESINTERESADO Y EN ESPECIAL A LUIS R. BOURGUETTS POR
LA OPORTUNIDAD DE REALIZAR ESTE PROYECTO Y ASÍ LLEGAR A ESTE
IMPORTANTE OBJETIVO EN MI VIDA PROFESIONAL

GRACIAS

CONTENIDO



BIBLIOTECA CENTRAL.

RESUMEN	‡
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
JUSTIFICACIÓN	15
HIPÓTESIS	16
OBJETIVOS	17
MATERIAL Y MÉTODOS	18
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIÓN	35
BIBLIOGRAFÍA	36

RESUMEN

La necesidad de proteína de origen animal, para subsanar la deficiencia de esta, en la población que es cada día más, hace necesario buscar alternativas para incrementar la producción pecuaria.

Una alternativa que podría ayudar a mejorar la producción pecuaria será aprovechar y conservar los esquilmos agropecuarios, durante la época de abundancia para utilizarlos donde puedan ser de mayor utilidad (estiaje). Además de subsanar de alguna manera el problema de contaminación que algunos de estos productos generan.

El presente trabajo se realizó en el área experimental del Departamento de Producción Animal de la División de Ciencias Veterinarias del CUCBA de la Universidad de Guadalajara. En el estudio se formularon 5 dietas isocalóricas e isoproteicas con diferentes niveles de inclusión de hidrolizado de pescado (0, 5, 10, 15 y 20%). En la dieta control se utilizaron como fuentes de proteína la pollinaza y canola..

Se prepararon 20 kgs. de cada una de las dietas y se realizaron 10 microsilos de cada una. Se evaluaron diferentes tiempos de fermentación en anaérobiosis (7, 15, , 30 y 42 días) se valoró la variación del pH. Y se realizaron análisis bromatológicos a 0 y 42 días de fermentación y se determinaron los cambios sucedidos en los diferentes nutrimentos de la dieta (M.S.; C.T.; P.C.; G.C.; F.C. y E.L.N.).

Los resultados obtenidos a 0 y 42 días de fermentación. Para la materia seca se presentó un diferencial de 5, 5.5, 7.9, 7.6, y 12.8 % para las dietas con 0; 5; 10; 15 y 20 % de hidrolizado de pescado, encontrándose diferencia significativa entre ellos de ($P < 0.01$) Para cenizas totales no se encontró diferencia significativa entre el testigo y el tratado. En la proteína cruda se encontró un diferencial de 2.7, 3.0, 2.5, 2.4 y 1.4 % mayor a los 42 días con ($P < 0.01$) respectivamente. En grasa cruda no encontraron diferencias significativas. En cuanto a fibra cruda el comportamiento fue de 8.6, 7.1, 6.9, 10.7 y 12.9 % mayor a los 42 días con ($P < 0.05$) respectivamente para cada una de las dietas. En E.L.N. para las dietas estudiadas fue de 18.4, 15.4, 17.5, 20.5 y 25.1 % menor a los 42 días con ($P < 0.01$).

En cuanto al comportamiento de las dietas estudiadas en el proceso de ensilaje se encontró una relación inversamente proporcional entre el pH y % de humedad, e hidrolizado de pescado.

La dieta que contenía 20% de hidrolizado de pescado y en los diferentes periodos de fermentación se encontró que el pH subía conforme aumentaban los días de tratamiento, estabilizándose entre los 30 y 42 días de fermentación en 5, y 5.02.

La inclusión de hidrolizado de pescado tiene una acción directa e influye directamente en el pH de conservación de las dietas estudiadas en el presente trabajo.

Se recomienda realizar otros estudios, en lo referente a los ingredientes, humedad y la influencia de la capacidad tampón de ensilajes con dietas en base seca.

Se concluye que es factible la conservación del hidrolizado de pescado por el proceso de ensilaje lo que establece un precedente para la utilización de desperdicio de pescadería y disminuir así focos de infección y contaminación de ambiental.



INTRODUCCIÓN

Uno de los factores que actualmente afectan a las sociedades modernas es el problema alimentario. Se sabe que la alimentación es indispensable para el proceso vital de el individuo y que suministra las materias primas necesarias para el crecimiento, la reparación de tejidos y la energía requerida para la actividad y regulación de las funciones fisiológicas. Que es de primordial importancia para el crecimiento y maduración adecuados de el organismo durante la infancia y adolescencia, resultando particularmente critica durante los tres primeros años de vida y cuya deficiencia durante estos primeros años, puede producir efectos irreversibles para el resto de la vida, tanto en el desarrollo físico como mental del individuo .

En nuestra realidad inmediata tenemos que la dieta del mexicano apenas llega a cubrir algunos de los requerimientos calóricos necesarios para la vida sin embargo, en lo que respecta a proteínas, sobre todo de origen animal, esta es aun muy deficiente en la mayoría de los habitantes de México.

Existen diferencias en cuanto a las necesidades diarias de proteína que debe ser consumida por el hombre en general, se acepta que de la proteína total un 30% debe ser de origen animal. Las proteínas animales son ricas en aminoácidos esenciales y tienen una gran digestibilidad. En cuanto a las proteínas vegetales, se han logrado variedades de cereales con alto contenido, de lisina y triptófano, sin embargo, no suministran los aminoácidos necesarios en la proporción ideal, la calidad de su proteína es irregular así como su digestibilidad.

Por sus cualidades nutritivas y su elevado valor biológico, las proteínas de origen animal son factor importante en la alimentación humana (20).

El Consejo Consultivo del Programa Nacional de solidaridad señala que entre 1988 y 1990 el volumen per cápita de alimentos que adquirieron grupos de extrema pobreza urbanos se redujo en 19.1%. Debido al incremento del 63.40% del precio de la canasta alimentaria, superior al gasto destinado a la compra de esta, de 60.28%, las familias redujeron su consumo de frijol, leche, tortilla de maíz, huevo, aceite vegetal, bistec y milanesa (4).

El resultado ha sido una disminución en la ingesta de proteínas y calorías en 1.65 % y 6.92 % respectivamente. El Instituto Nacional de Nutrición (INN) señala que el consumo de proteínas debe ser de 71.68 gramos, pero la población solo tuvo acceso a 61.25. En cuanto a carbohidratos recomienda un consumo de 2.2 kg. Pero este grupo de población solo accedió a 1.6 kg (2).

La producción mundial de leche y carne sin incluir la proteína de huevo y pescado satisfacen las exigencias humanas mínimas de proteína animal, de esta en la dieta humana incluye 11 gramos en los países en desarrollo contra, 54 gramos en los países desarrollados (23).

México como país en desarrollo tendrá que incrementar la productividad en el sector agropecuario, para subsanar de alguna manera esta realidad tan agobiante como es la desnutrición.

La productividad laboral agrícola en México ha acentuado su rezago con relación a sus vecinos del norte. A principios de los setenta solo represento la sexta parte de la obtenida por Estados Unidos. Entre 1970 y 1981 creció ligeramente y durante los ochenta registro otra vez un descenso.

En términos estructurales, de mecanización y productividad, la agricultura en Canadá y Estados Unidos ciertamente es muy homogénea. No así en México, cuyo agro se caracteriza por su dualidad: un extenso subsector campesino de subsistencia y un reducido y moderado subsector empresarial orientado a la producción de exportación. Entre ambos subsectores, las diferencias de financiamiento, tecnología, mecanización, etc. son abismales (10).

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE MÉXICO Y E.U. EN RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE ALGUNOS GRANOS Y CERALES. MILES DE TONELADAS 1992			
PRODUCTO			
PAÍS	MAIZ	SORGO	SOYA
ESTADOS UNIDOS	270 274	22 455	59 780
MÉXICO	14 997	5 106	670

(14).

El enorme diferencial tecnológico - agrícola es imposible de ser superado en el corto y mediano plazo.

Reducir la enorme brecha tecnológica implicaría una estrategia de largo plazo con una enorme movilización de recursos en toda la cadena de la innovación tecnológica, como sería:

- I. La investigación científica y tecnológica para generar nuevos insumos y prácticas agrícolas.
- II. La reproducción a escala comercial y en volúmenes adecuados de los elementos materiales de las nuevas tecnologías (semillas mejoradas, fertilizantes etc.).
- III. La difusión o divulgación de los nuevos paquetes tecnológicos para el riego y el temporal.
- IV. La adopción de nuevas tecnologías por los agricultores (5).

La demanda de productos animales es cada vez mayor, debido al incremento constante de la población. México para 1990 contaba con una población de 81'249 645 habitantes, actualmente se consideran 85 millones aprox. (14). En consecuencia surge la necesidad de destinar para la alimentación animal cantidades mayores de cereales, harina de pescado, leche en polvo y otros insumos que según algunas opiniones podrían ser utilizados en la alimentación de el ser humano y no en los animales, aliviando así parte de la subalimentación que aqueja a millones de personas (20).

IMPORTACIÓN DE GRANOS 1993 (CIFRAS EN MILES)			
		TONELADAS	DÓLARES
MAIZ		208 567	68 737
SOYA		2 171 374	523 062
SORGO		3 745 181	380 314
TRIGO		1 741 481	232 807

(14).

La ineficiente producción de granos y las crecientes importaciones de estos coloca a México en un dilema ya que las dietas de los animales constituyen aproximadamente entre el 70 y 80% de los costos de producción.

En México a pesar de ser un país con tradición ganadera, el desarrollo del sector pecuario, esta todavía lejos de los límites óptimos; entre otras razones, debido al enorme potencial productivo

subaprovechado. Existe una amplia variedad de productos y subproductos animales, vegetales e industriales con los que se puede alimentar al ganado, lo que reviste especial importancia sobre todo porque nuestra agricultura no permite cubrir la demanda básica de granos para consumo directo para el hombre (20).

El aprovechamiento de esquilmos agrícolas y de subproductos agroindustriales que en volúmenes variables y de acuerdo a los cultivos regionales se obtienen prácticamente en cualquier parte del mundo es bastante bueno.

Los esquilmos agrícolas pueden ser aprovechados y su óptima utilización dependerá de recursos y técnicas para conservarlos.

Ensilaje :

La práctica de los forrajes ensilados parece, pues, originaria de Italia en 1700.

En México, ésta es una técnica usual en las explotaciones de ganado lechero; en el trópico del Golfo apenas hay unos cuantos ganaderos que lo efectúan; aquí, ensilan Merkéron o sorgos forrajeros; en el norte, sucede lo mismo, casi es desconocida la técnica de ensilado y se efectúa muy poco; cuando lo hacen, ensilan sorgos o zacate Johnson.

El ensilaje es un método de conservación de los forrajes en estado verde.

El ensilado es el forraje que resulta del ensilaje, o sea de la fermentación de una cantidad más o menos grande de pasto o plantas forrajeras amontonadas, comprimidas y puestas al abrigo del aire y del agua, ya sea en sitios cerrados o abiertos (9).

El uso del ensilaje combina algunas de las ventajas del pasto de corte (forraje fresco, verde todo el año) eliminando la desventaja de la ineficiencia y costo del trabajo diario de acarreo de pasto. También permite una administración más eficiente de la tierra, cultivando cuando es más adecuado y cosechando todo el forraje durante el periodo de mayor rendimiento.

El ensilaje permite la conservación del forraje de las épocas más abundantes para ser utilizado en las épocas de escasez o total supresión del crecimiento (7).

La situación es diferente en los subproductos de las agroindustrias, en que intervienen factores de mercadeo, intermedianismo y acaparamiento .

Entre los subproductos de las actividades agropecuarias se cuenta con:

Esquilmos agrícolas: Rastrojo, olote, punta de caña, caña entera etc.

Subproductos industriales: Bagazo de caña, harinolina, pulido de arroz, harina de sangre, pulpa de henequén, cascarilla de algodón, cascarilla de salvado y de trigo, melaza, pasta de cártamo, harina de pescado, bagazo de cervecería etc.

Desechos orgánicos: Cerdaza, pollinaza , gallinaza, desecho de pescadería.

Estos ingredientes pueden acumularse en determinada época del año pero pueden escasear en otra, por lo que debe pensarse en su adecuada conservación y almacenamiento para su posterior utilización.

En la época de estiaje se presentan grandes problemas en la ganadería con la consecuencia de pérdida de peso, principalmente de los rumiantes, ya que el forraje disponible en esta época es de muy baja calidad nutritiva y se hace necesario la suplementación. Sin embargo, en muchas ocasiones esta no se lleva a cabo, algunas veces por la escasez de recursos, otras por el desconocimiento del valor nutritivo de las fuentes disponibles y otras por el total desconocimiento del empleo de raciones de mantenimiento, que podrían eliminar o cuando menos evitar en gran parte las mencionadas pérdidas de peso y en consecuencia el decremento en la producción pecuaria (15).

Por ello es particularmente necesario la adaptación de técnicas creadas por investigadores nacionales para contribuir por un lado al desarrollo de la ganadería, aprovechando mejor los recursos y por otra parte aumentar la disponibilidad de proteínas de origen animal y con ello mejorar el nivel de alimentación de la población.

Gallinaza y pollinaza

Los sistemas de producción avícola están generando grandes cantidades de excremento, cuya acumulación ha llegado a presentar problemas de desecho y de contaminación. En el Estado de Jalisco

se explotan alrededor de 12 millones de gallinas ponedoras, que producen más de 177 mil toneladas de gallinaza (en base seca), que puede ser aprovechada en la alimentación animal (20).

Con un sistema seguro por el cual se pudiesen reciclar estos excrementos en el animal se lograría el triple propósito de proveer un alimento nitrogenado para el rumiante y aliviar los problemas de contaminación y de su desecho (24).

En el mercado de excrementos de aves se reconocen dos tipos de productos: a) gallinaza que consiste en una mezcla de heces, orina, plumas y residuos alimenticios provenientes de aves enjauladas generalmente gallinas de postura. y b) Pollinaza, que además incluye el material de cama utilizado para gallinas en piso, pollo de engorda o pollos en desarrollo (17).

La utilización de la gallinaza como fuente de nitrógeno no protéico en la alimentación de los rumiantes se ha incrementado por el bajo costo de este ingrediente.

El nitrógeno no protéico de la gallinaza es un compuesto orgánico de NH_3 el cual puede ser utilizado por los microorganismos del rumen para sintetizar aminoácidos.

Formas de utilización de la gallinaza:

- I. En dietas integrales
- II. En concentrados secos
- III. En concentrados enmelazado
- IV. En mezclas ensiladas.

Trabajos realizados por Devendra (1978) al suministrar a borregos dietas que contenían entre 10 y 40% de gallinaza encontró una disminución de la digestibilidad aparente de la materia seca y de la proteína cruda a medida que se incrementaban los niveles de gallinaza (20).

Y en el caso de Pérez y col. (1972) cuando incluyeron 40% de gallinaza en la ración para corderos obtuvieron 185 gr. de ganancia diaria promedio. El análisis estadístico realizado para los incrementos de peso vivo no evidenció significancia contra las dietas testigo (17).

En experimentos realizados por Smith y Calvet en 1972 en los que sustituyeron la soya en proporciones de 50 y 100% por gallinaza en raciones para ovinos en crecimiento ofrecidas a libre acceso durante 56 días obtuvieron en los grupos 0, 50, y 100% de gallinaza los resultados siguientes: consumos 3.22, 3.23 y 3.39 kg. M.S. / día; de ganancia diaria promedio 194, 198 y 220 g.; y conversiones de 5.87, 5.65 y 6.53 kg. de M.S. / kg. de aumento de peso vivo.

Al final concluyeron que la gallinaza como fuente protéica en las raciones para ovinos en crecimiento, produjo ganancias de peso equivalentes a las obtenidas con pasta de soya (20).

Experimentando con borregos alimentados a libertad con alfalfa y concentrado y niveles de pollinaza de 0, 15 y 30% Akkilic y Orkls (1978) tuvieron promedios de ganancias de 176, 143 y 140 gr. diarios, respectivamente encontrando diferencia significativa para ganancia diaria de peso ($p < 0.05$).

Los experimentos realizados por Fontenot, et al., 1979 concluyeron que debido a las limitantes de almacenaje y al costo de los combustibles, el proceso de ensilar pollinaza sola o con otros ingredientes se ve promisorio (15).

Y Harmon et al., 1975 reportan que mezclando pollinaza con planta entera de maíz cosechada a niveles superiores al 45% de M.S. resultaron en un buen ensilaje con valores de pH menores a 5, y niveles de ácido láctico similares a aquellos del ensilaje de maíz (15).

Ha quedado plenamente comprobado que ensilando planta de maíz con diferentes proporciones y grados de humedad de gallinaza, la proteína cruda del silo aumenta conforme aumenta la proporción de gallinaza, a la vez que la fibra cruda se reduce (12).

Melaza

En el caso de la melaza de caña empleada en la alimentación animal es un subproducto agroindustrial de la fabricación de azúcar para consumo humano. Es el residuo que queda después de haber cristalizado la mayor parte posible de azúcar existente en el jugo una vez purificado y condensado por evaporación.

La miel incristalizable, miel final, miel de purga o melaza, se presenta como un líquido denso y adherente de color café oscuro de olor agradable y sabor dulce a caramelo .

La melaza ha sido empleada en la alimentación del ganado desde hace tiempo; sin embargo, la tendencia principal ha sido utilizarla en bajas cantidades de la ración total, ya sea como saborizante de alimentos que no ofrecen atractivo para los animales o como aglutinante en mezclas demasiado secas o sueltas.

Se agregan melazas a alimentos de alto valor nutritivo a causa de lo apetecido que es por los animales y por que son los glúcidos solubles que se obtienen a menos costo y en forma más fácilmente digestible.

Composición química :

La melaza se comercializa sobre un contenido en grados brix, esto es el porcentaje de sólidos disueltos en un líquido.

En México la melaza se obtiene con la siguiente composición:	
	%
Grados brix	85 - 93
Sacarosa	25 - 40
Azúcares reductores	12 - 35
Cenizas	7 - 15
Humedad	17 - 25

Uso de la melaza

Se uso por primera vez como alimento animal en el año de 1850 y mostró sus diferentes usos en distintas especies presentando grandes ventajas, ha sido tradicionalmente usada para proveer los azúcares necesarios para acelerar el proceso de fermentación de los ensilajes. En Cuba, lograron

crear un sistema de alimentación en ganado bovino de carne, el cual del 70 al 80% de la energía metabolizada (E M) fue aportada por la melaza.

Trabajos realizados por Veitia, y colaboradores mostraron que a medida que la disponibilidad de M. S. disminuyó con el aumento de carga, hubo un aumento en el consumo de miel / urea lo cual probablemente refleja un intento de los animales para alcanzar sus requerimientos nutricionales. Sin embargo, la miel / urea no fue capaz de mantener un ritmo de crecimiento constante cuando la carga aumentó, lo cual indica el pobre valor de este suplemento cuando se dispuso de pasto. Las diferentes combinaciones de gallinaza - melaza incluidas en la dieta de ovinos pelibuey en confinamiento interactúan es decir inducen efectos diferentes encontrándose tendencia a mayores ganancias de peso cuando se combinan los niveles bajos de gallinaza (15%) con altos de melaza (25%).

Bagazo de caña de azúcar

El bagazo y bagacillo provenientes de la molienda y desmedulado de la caña de azúcar, son subproductos que anualmente se obtienen en volúmenes superiores a los 7 millones de toneladas; el destino más común de estos materiales es como combustible, lo cual es una práctica ineficiente que ocasiona problemas de contaminación. El bagazo desmedulado es empleado en la fabricación de tablas duras, celulosa y papel; y el bagacillo como vehículo de melaza.

Estos subproductos, en forma natural o tratados a base de vapor o álcali y combinados con otros ingredientes, han sido empleados para determinar la factibilidad de utilizarlos en dietas integrales en corrales de engorda o como suplementos alimenticios para suministrarse en el potrero (25).

Estudios elaborados por Kirk al utilizar una mezcla de 30% de bagazo de caña y 70% de melaza en sustitución de heno y raciones conocidos en Florida. Encontró que la eficiencia decrecía, pero logró aumentos respetables. El uso de bagazo amoniato también reducía la eficiencia de una dieta de heno con torta de algodón y pulpa de cítricos, pero conservaban aumentos de 995 gramos por cabeza.

Y Beames encontró que los intentos de utilizar bagazo con miel en proporciones altas tropezaba con dos problemas graves de transformación, baja eficiencia y poco consumo por los animales, pero se lograban incrementos que pueden ser atractivos a regiones carentes de granos, las tres raciones probadas son de gran interés (24).

PULPA DE CÍTRICOS (Citrus sinensis)

México actualmente ocupa el sexto lugar de la producción mundial de cítricos, aportando el 4.9% del total, el 1.4% de la exportación y 2.5% de la industrialización.

La producción nacional reportada es de 2.48 millones de toneladas anuales de cítricos, siendo 1.86 de naranja, 0.44 de limón, 0.11 de toronja y 0.08 de mandarina, los cuales durante su comercialización e industrialización generan el 50% de desperdicios, constituido principalmente por la cáscara, bagazo y semillas que en conjunto forman la pulpa de cítricos.

Este producto puede utilizarse en fresco o ensilado en la alimentación de rumiantes, sin embargo el elevado contenido de humedad (70 - 80%) dificulta su transporte y almacenamiento, por lo que se hace más factible su uso mediante la deshidratación.

El análisis bromatológico de la pulpa de cítricos deshidratada presenta las siguientes características nutricionales: Proteína cruda 8.3% (P.C.), grasa cruda 1.9% (G.C.), minerales totales 3.7% (M.T.), fibra cruda 10.2% (F.C.) y extracto libre de nitrógeno 75.9% (E.L.N.), además posee alta digestibilidad de la materia seca y de la fibra detergente ácida (3).

La pulpa de cítricos aporta principalmente energía y calcio aunque es pobre en proteína y fósforo, por lo que es posible sustituir el maíz y sorgo así como la remolacha. Puede ser suministrada en tiempo de sequía como fuente única de alimentación adicionando urea para su rápida fermentación ruminal de los glúcidos solubles (11).

La pulpa de cítricos deshidratada se ha estudiado ampliamente en rumiantes, existen reportes de su utilización como fuente de energía en sustitución de granos sin que se afecte el consumo de materia seca ni el porcentaje de retención de nitrógeno.



En borregos el remplazar salvado de trigo y maíz por pulpa de cítricos no mostró efectos significativos sobre la digestibilidad y la ganancia de peso, pudiendo ser incluida hasta en un 50% de la dieta (3).

Subproductos de la comercialización de el pescado.

La carencia de ingredientes de origen proteico en las explotaciones pecuarias y el alto costo de las fuentes tradicionales de proteína a nivel comercial, provocan la búsqueda de ingredientes que por su contenido nutricional se utilicen como fuente suplementaria de proteína para la alimentación animal, lo que hace que las investigaciones se dirijan hacia fuentes no convencionales de proteína que abaraten costos de producción (Merrit 1982) y no compitan con la alimentación humana (16).

Por otra parte, en la actualidad se desaprovecha la fauna de acompañamiento del camarón, los restos de fileteado de pescaderías y de numerosos procesos industriales. Esta calculado que rutinariamente que se desperdicia de un 30 a un 40% del volumen total de los peces durante la comercialización, estos subproductos pueden aprovecharse mediante métodos rústicos como la conservación líquida ácida y mediante diferentes métodos químicos y microbiológicos (13).

Existen actualmente dos tipos de ensilado; el líquido que contiene un 80 a 85 % de humedad y el sólido con 50 a 60 %. Ambos mantienen por largo tiempo la estabilidad del material orgánico y producen desnaturalización protéica e hidrólisis química que aumenta la biodisponibilidad del preparado.

También pueden elaborarse hidrolizados de pescado mediante la utilización de enzimas de origen vegetal como papaina (de papaya) y bromelina (de piña) entre otras. Estas degradan las fibras musculares y tejido conectivo. Otros procedimientos son de origen microbiano; proteasas extracelulares de *Serratia marcescens*, enzimas de *Bacillus subtilis* y *Aspergillus oryzae* que degradan solamente fibras musculares, produciendo un elevado contenido de péptidos y aminoácidos esenciales. Sin embargo estos procesos son más costosos y complejos que los que utilizan ácidos inorgánicos.

Un inconveniente que presentan los ensilados de pescado es el almacenamiento. Y para reducirla Disney en 1978 y Viana en 1883 adicionaron cereales y subproductos agrícolas resultando un produc-

to con un 50 - 60% de humedad denominado hidrolizado sólido. El Departamento de Investigación Científica de la Fac. de Medicina Veterinaria y Zoot. de la U. de G. obtuvo un hidrolizado de pescado, con características nutricionales comparables a las del ensilado líquido a partir de desperdicios de pescado con buenos resultados, mediante tratamientos de descalcificación y fijación sucesivos con ácido sulfúrico y acético en cámaras electroquímicas (13 , 16).

Otras opciones de deshidratación del ensilado de pescado son deshidratado al vacío y desecado exponiéndolo al sol. Así facilita su manejo y poder incluirlo como suplemento proteico y fuente de calcio y fósforo en la nutrición animal (16).

El hidrolizado de pescado es un producto protéico de menor calidad que una harina de pescado, lo cual es claramente comprensible si se considera su origen (desperdicios de pescadería).

Esta desventaja puede eliminarse fácilmente por la complementación de la pérdida de aminoácidos durante el tratamiento al mezclar el hidrolizado con otros ingredientes como cereales y leguminosas (13).

El hidrolizado de pescado posee un elevado contenido proteico, alta digestibilidad y excelente contenido de minerales, el cual puede almacenarse durante periodos prolongados (3 meses) sin que sufra descomposición, pudiendo alargarse el tiempo de almacenamiento mediante la utilización de antioxidantes (3).

En el trabajo realizado en cerdos por Aceves 1992 concluyo que la inclusión de pulpa de cítricos deshidratada y de pescado hidrolizado en la dieta de crecimiento redujo la inclusión de sorgo en un 20% y de soya en un 31% y en la dieta de finalización la reducción de sorgo fue del 21% y del 45.2% para la soya.

En el bio-ensayo realizado por Isaac Virgen 1992 concluye que en base a los resultados obtenidos en este y otros estudios previos es posible afirmar que la harina resultante del tratamiento de desperdicios de pescado, mediante el método de hidrólisis electroquímica motivo del estudio, resulta un ingrediente protéico, energético y fuente de minerales de buena biodisponibilidad, que puede incluirse en la alimentación de rumiantes y monogástricos (13).

En el trabajo realizado por Merlos y Jiménez, encontraron que el coeficiente de digestibilidad de la materia seca presentó un comportamiento similar en los diferentes niveles de inclusión a las dietas

siendo el valor para el hidrolizado de pescado de 61.22% presentando diferencias entre tratamientos (P.05.).

En pruebas con ovinos Scqueir y et al 1984 obtuvieron el (65.5 - 69.1%) y Chirase et al concluyeron que el 63.9% de la inclusión de hidrolizado de pescado mejoraba la digestibilidad de la materia seca, en las dietas. Similar comportamiento mostró la materia orgánica, encontrando al nivel del 100% de inclusión a 64.75% la digestibilidad, sin presentar diferencia estadística (P.05) (16).

Y considerando todo lo anterior expuesto, la utilización de los esquilmos agropecuarios pueden ser una fuente de alimentación en las dietas nutricionales de los pequeños rumiantes. Ello permitirá de que los animales no compitan con los alimentos del hombre, economizando en las dietas alimenticias de los pequeños rumiantes.

Si se toma en cuenta que los ovinos forman parte del grupo de animales denominados rumiantes, estos poseen características especiales que les permiten utilizar forrajes, pastos, residuos de cosechas, subproductos agrícolas e industriales y todo aquello que en alguna forma no es utilizado por el hombre u otros animales y transformarlos en nutrimentos altamente aprovechables (6).

La población de ovinos en México es de 3'954 508 cabezas. En el Estado de Jalisco aproximadamente 82, 285 cabezas con lo que ocupa el cuarto lugar en población y producción tanto a nivel nacional como estatal en relación con otras especies productivas (14).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alimentación animal es un factor determinante en las explotaciones pecuarias. Por lo que el ganadero día con día busca reducir costos en este rubro.

Por un lado, no tiene acceso directo a las importaciones de granos, que necesita para formular sus propias raciones, además las empresas transnacionales productoras de dietas comerciales cada día incrementan más sus precios de venta.

Aunado a lo anterior la productividad del pequeño ganadero, se ve disminuida en la época de estiaje ya que la ganancia de peso de los semovientes en la época de abundancia de forraje verde se pierde en un gran porcentaje. Ya que el forraje en este periodo de tiempo pierde la mayoría de sus nutrientes, además de que la lignificación de los mismos los hace menos digestibles aun para los rumiantes.

Por lo que se hace necesario complementar la dieta, con subproductos agropecuarios y de la industria transformadora de alimentos de la región pero el desconocimiento muchas veces de como formular una ración con estos, y de como conservar su calidad nutritiva, agudiza de gran manera la baja productividad del pequeño ganadero.

Esta baja productividad incide en la disminución de el consumo per cápita de proteína de origen animal, de la mayoría de los mexicanos, principalmente de las clases marginadas. Lo que a su vez no permite un desarrollo adecuado tanto físico como intelectual, principalmente de los niños y jóvenes que serán el futuro del país.

Lo anterior, hace necesario buscar alternativas para la alimentación y nutrición del ganado y dar solución de alguna manera a esta problemática por la que atraviesan la gran mayoría de los productores pecuarios.

JUSTIFICACIÓN

El alto costo de los granos y cereales, hacen cada vez más difícil su utilización en la nutrición animal, es por eso que se deben buscar alternativas de alimentación utilizando, subproductos agroindustriales y pesqueros, que nos aporten nutrimentos protéicos y energéticos, factibles de ser utilizados por los rumiantes. La pulpa de cítricos, el bagazo de caña, la melaza son subproductos de la industria transformadora de alimentos. Por otra parte la pollinaza, es un desecho orgánico de la industria animal. Al igual que la industria pesquera desecha el pescado no apto para el consumo humano, así como todo aquel desperdicio de pescaderías, producto del fileteado para la venta.

Estos insumos nos plantean la posibilidad de integrar una dieta con todos los requerimientos para los ovinos. Además si estos ingredientes se someten a una fermentación anaerobio nos permitiría contar con ellos durante la época de estiaje. Por lo que se consideraría importante conocer su comportamiento en lo que se refiere al mantenimiento de sus cualidades nutritivas durante el proceso de ensilaje.

HIPÓTESIS

Si ya se han utilizado los subproductos agroindustriales por separado, en la alimentación animal en dietas experimentales con resultados promisorios. Estos en su conjunto y adicionados con melaza y ensilados en condiciones de anáerobiosis, podrán de conservarse y utilizarse a través de todo el año.

OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer el comportamiento de los valores nutricionales antes y después, de las dietas integrales a base de esquilmos agropecuarios, adicionadas con hidrolizado de pescado para la alimentación de rumiantes.

Objetivos particulares

- I. Conocer los pH de conservación y estabilización de las dietas adicionadas con hidrolizado de pescado.
- II. Establecer bases para conservar y aprovechar en la alimentación animal, los subproductos agroindustriales que por su gran volumen y su mal manejo generan contaminación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente experimento se realizó en las áreas de investigación del Departamento de Producción Animal de la División de Ciencias Veterinarias. Situado en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Donde se procedió a preparar el hidrolizado de pescado para lo cual se recolectó en el mercado del mar en Zapopan, Jal. desperdicios de fileteado de pescado, así como peces que por su tamaño y color no son aptos para consumo humano, los cuales se procesaron mediante un tratamiento químico físico descrito por Herrera V. en 1987.

Se utilizó también pulpa de cítricos la cual se recolectó como desperdicios de juguerías y de las máquinas extractoras de jugo de los centros comerciales, estos desperdicios fueron expuestos al sol por 8 días para su desecación y además se trituraron en un molino de martillos No. 20 con una criba con orificios de 1 cm. de diámetro.

El bagazo de caña se obtuvo del ingenio de Ameca tal como se elimina.

Se calcularon 5 dietas isocalóricas e isoproteicas con cuatro niveles de inclusión de hidrolizado de pescado 0, 5, 10, 15 y 20% para lo que la dieta control le fue sustituido su contenido de proteína en base a pollinaza y canola.

Para la formulación se trabajó con el software Nutrión, tomando como referencia los requerimientos establecidos por la N.R.C. para la etapa de engorda de los 25 a 35 kg. en ovinos.

Posteriormente se prepararon 20 kg. de cada una de las dietas las cuales se ensilaron en frascos de cristal con capacidad de 4.5 lts. Se realizaron 10 microsilos de cada una por lo que se obtuvieron un total de 50 microsilos, los cuales fueron abiertos a los 7, 15, 30 y 42 días con el propósito de valorar, la varianza de pH, y su estabilización, en conservación.

Se realizaron análisis bromatológicos completos de las diferentes dietas por corrida doble al inicio y al final de 42 días de ensilaje.

Las variables de respuesta en cuanto a la calidad nutritiva y de pH se analizaron por varianza en un arreglo completamente al azar y por correlación lineal.

Cuadro de análisis bromatológicos por ingredientes y de las dietas integrales en estudio.

PULPA DE CITRICOS

ANALISIS PROXIMAL

DETERMINACION	%
MATERIA SECA	87.8
HUMEDAD	12.2
PROTEINA CRUDA	5.7
GRASA CRUDA	2.5
CENIZAS TOTALES	16.9
FIBRA CRUDA	9.4
EXTRAC. LIBRE DE NITROGENO	65.5
TOTAL NUTRIENTES DIGESTIBLES	77.49

HIDROLIZADO DE PESCADO

ANALISIS PROXIMAL

DETERMINACION	%
MATERIA SECA	93.3
HUMEDAD	6.7
PROTEINA CRUDA	45.2
GRASA CRUDA	13.6
CENIZAS TOTALES	23.4
FIBRA CRUDA	1.0
EXTRAC LIBRE DE NITROGENO	16.7
T.N.D.	81.72

POLLINAZA

ANALISIS PROXIMAL

DETERMINACION	%
MATERIA SECA	93.0
HUMEDAD	7.0
PROTEINA CRUDA	21.7
GRASA CRUDA	1.0
CENIZAS TOTALES	13.3
FIBRA CRUDA	16.3
EXTRAC.LIBRE DE NITROGENO	40.7

MELAZA

ANALISIS PROXIMAL

DETERMINACION	%
HUMEDAD	21.8
MATERIA SECA	78.2

CANOLA

ANÁLISIS PROXIMAL	
DETERMINACIONES	%
MATERIA SECA	93.8
HUMEDAD	6.2
PROTEINA CRUDA	32.7
GRASA CRUDA	2.3
FIBRA CRUDA	10.2
EXTRAC. LIBRE DE NITROGENO	41.8
CENIZAS	6.8

BAGAZO DE CAÑA

ANÁLISIS PROXIMAL	
DETERMINACIONES	%
MATERIA SECA	67.6
HUMEDAD	32.4
PROTEINA	2.1
GRASA CRUDA	0.00
CENIZAS TOTALES	5.2
FIBRA CRUDA	26.3
EXTRAC. LIBRE DE NITROGENO	34

DIETAS EXPERIMENTALES

INGREDIENTES KG.	DIETA 1	DIETA 2	DIETA 3	DIETA 4	DIETA 5
HIDROL. DE PESCADO	0.0	50	100	150	200
PASTA DE CANOLA	257.828	190.382	122.936	55.49	0.00
PULPA DE CITRICOS	257.562	232.241	206.919	181.597	162.82
BAGAZO DE CAÑA	117.11	159.877	202.645	245.412	289.548
POLLINAZA	150	150	150	150	130.133
MELAZA	200	200	200	200	200
ORTOFOSFATO 20	10	10	10	10	10
C. CALCIO	5	5	5	5	5
SAL	1	1	1	1	1
VIT-ENG	1	1	1	1	1
MINERALES	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
TOTALES Kg.	1000	1000	1000	999.999	1000.001

Análisis calculado de las 5 dietas en estudio proteína cruda y total de nutrientes digestibles. (%)

PROTEINA CRUDA	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
T.N.D.	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este documento se muestran a continuación.

ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LAS 5 DIETAS ANTES DE ENSILAR

NUTRIENTES	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
HUMEDAD	17.00	14.50	14.30	14.40	14.20
MATERIA SECA	83.00	85.50	85.70	85.60	85.80
CENIZAS	8.00	11.10	11.80	12.30	14.20
PROTEINA CRUDA	14.70	14.6	15.50	15.90	16.60
GRASA CRUDA	0.70	1.20	1.40	2.20	2.60
FIBRA CRUDA	7.40	10.90	11.30	11.90	10.45
E. LIBRE DE NITROGENO	52.20	47.70	45.70	43.30	41.95

ANALISIS BROMATOLOGICO DESPUES DE 42 DIAS DE ENSILADO

NUTRIENTES	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
HUMEDAD	22	20	22.2	22	27
MATERIA SECA	78	80	77.8	78	73
CENIZAS	10.3	10.9	11.8	12.6	12.9
PROTEINA CRUDA	17.4	17.6	18	18.3	18
GRASA CRUDA	0.5	1.2	1.6	1.7	1.9
FIBRA CRUDA	16	18	18.2	22.6	23.4
E. LIBRE DE NITROGENO	33.8	32.3	28.2	22.8	16.8

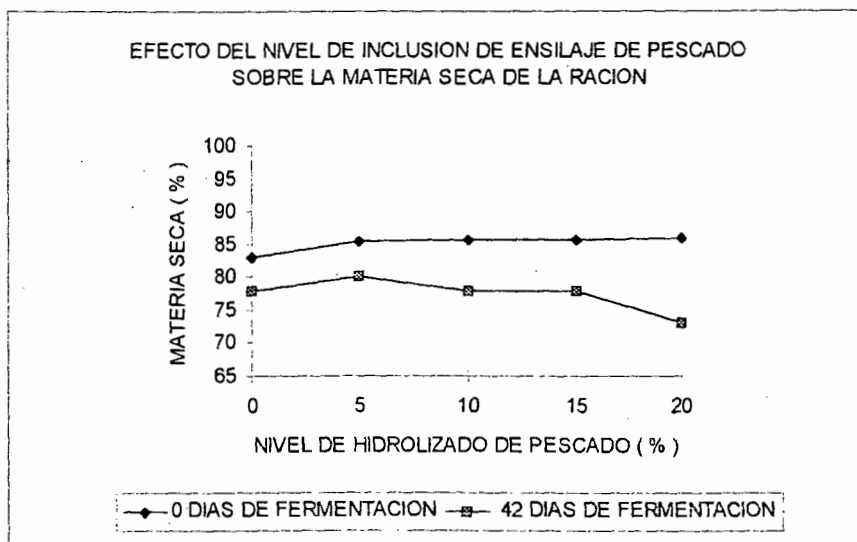
En los siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos de los análisis estadísticos de cada variable para los distintos para los distintos porcentajes de inclusión de hidrolizado de pescado comparados a cero y cuarenta y dos días de fermentación.

CUADRO No. 1

COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTO DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS DE FERMENTACION

FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	83.00 a	85.50 a	85.70 a	85.60 a	85.80 a
42	78.00 b	80.00 b	77.80 b	78.00 b	73.00 b
C.V. 3.7	a,b, distinta literal indica diferencia estadística (P < 0.01)				

GRÁFICA No. 1



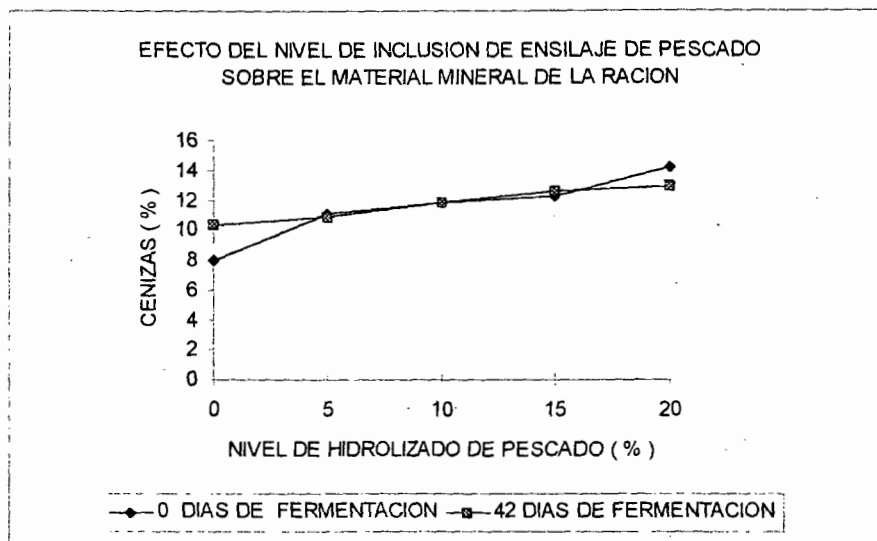
CUADRO NO. 2

COMPARACION DE MEDIAS DEL CONTENIDO DE CENIZAS EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS DE FERMENTACION.

FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	8.00	11.10	11.80	12.30	14.20
42	10.30	10.90	11.80	12.60	12.9

C.V. 2.08 No se encontraron diferencias estadísticas

GRÁFICA No. 2



CUADRO No. 3

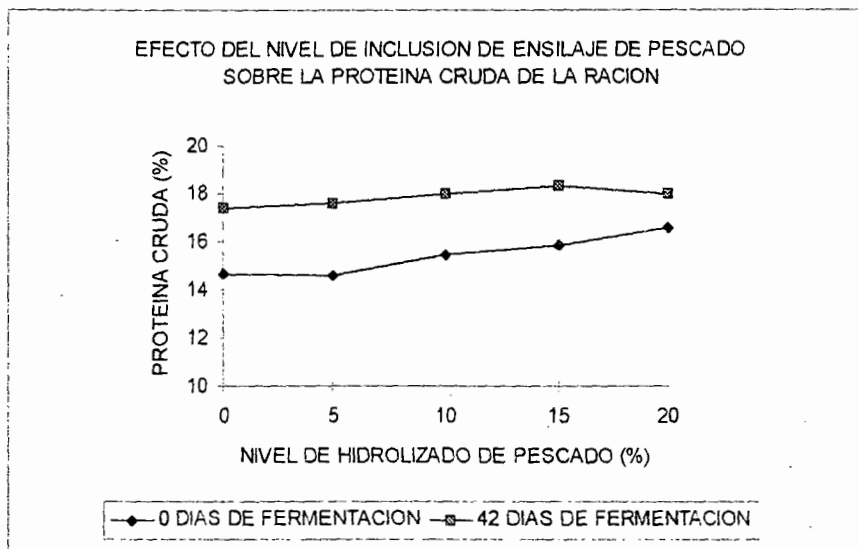
COMPARACION DE MEDIAS DEL CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS DE FERMENTACION.

FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	14.70 a	14.60 a	15.50 a	15.90 a	16.60 a
42	17.40 b	17.60 b	18.00 b	18.30 b	18.00 b

C.V. 2.7

a, b distinta literal indican diferencia estadística ($P < 0.01$)

GRÁFICA No. 3

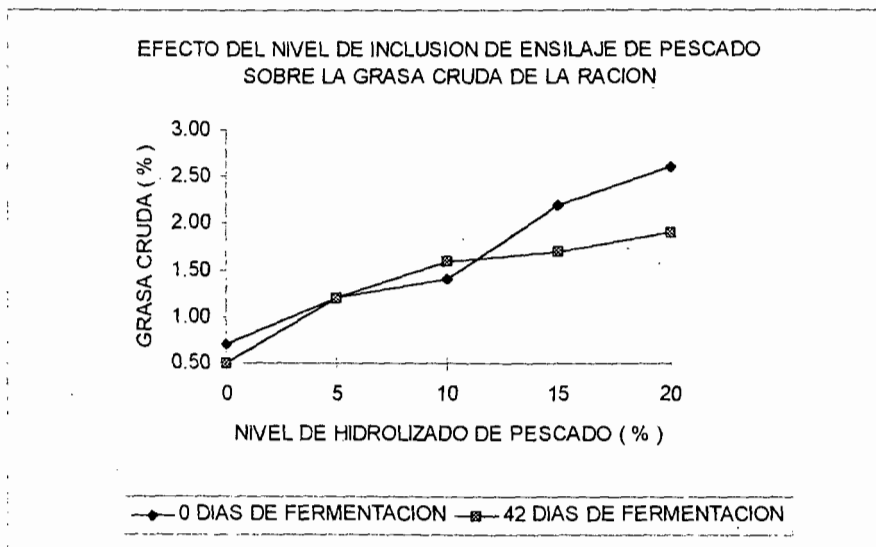


CUADRO No. 4

COMPARACION DE MEDIAS DEL CONTENIDO DE GRASA CRUDA EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS DE FERMENTACION.

FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	0.70	1.20	1.40	2.20	2.60
42	0.50	1.20	1.60	1.70	1.90
C.V. 1.1	No se encontraron diferencias estadística significativa				

GRÁFICA No. 4



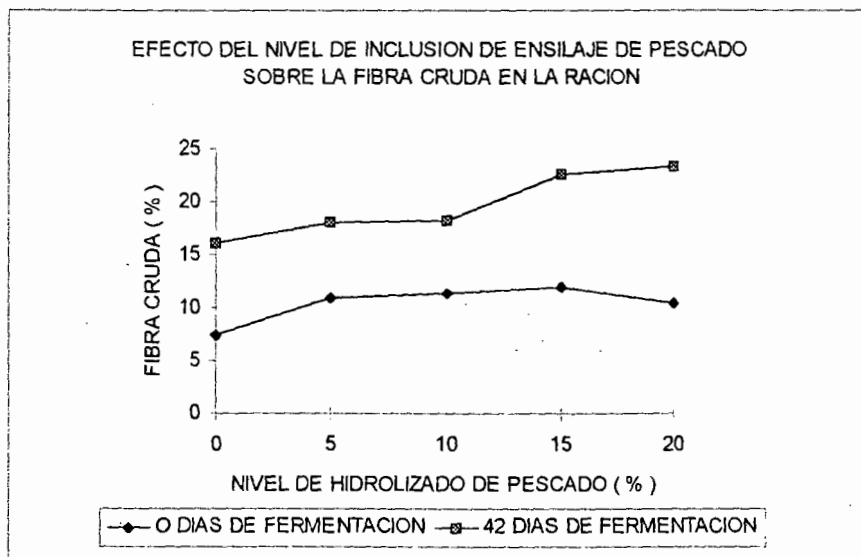
CUADRO No. 5

COMPARACION DE MEDIAS DEL CONTENIDO DE FIBRA CRUDA EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS

FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	7.40 a	10.90 a	11.30 a	11.90 a	10.45 a
42	16.00 b	18.00 b	18.20 b	22.60 b	23.40 b

C.V. 1.03 a,b, distinta literal entre las medias indican diferencia estadística (P<0.05)

GRÁFICA No. 5



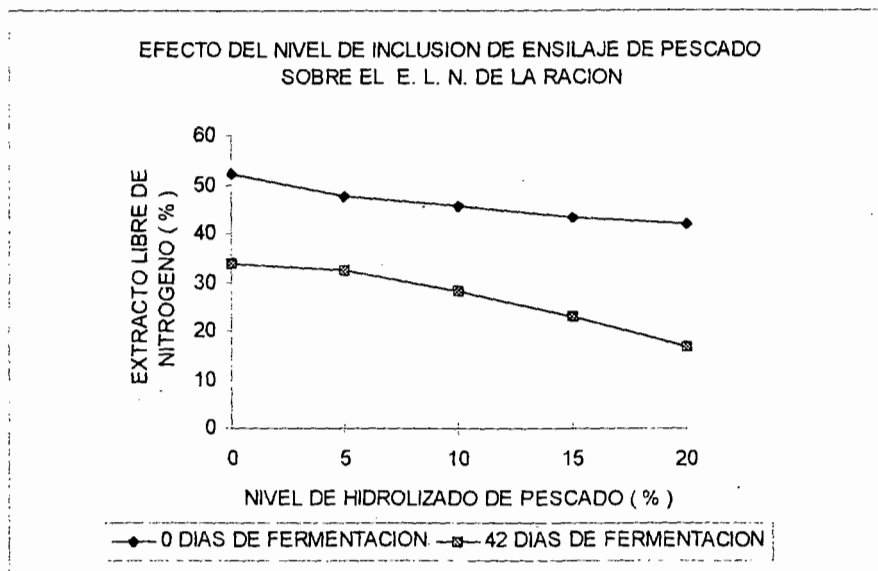
CUADRO No. 6

COMPARACION DE MEDIAS DEL CONTENIDO DE EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO EN LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO A 0 Y 42 DIAS DE FERMENTACION.

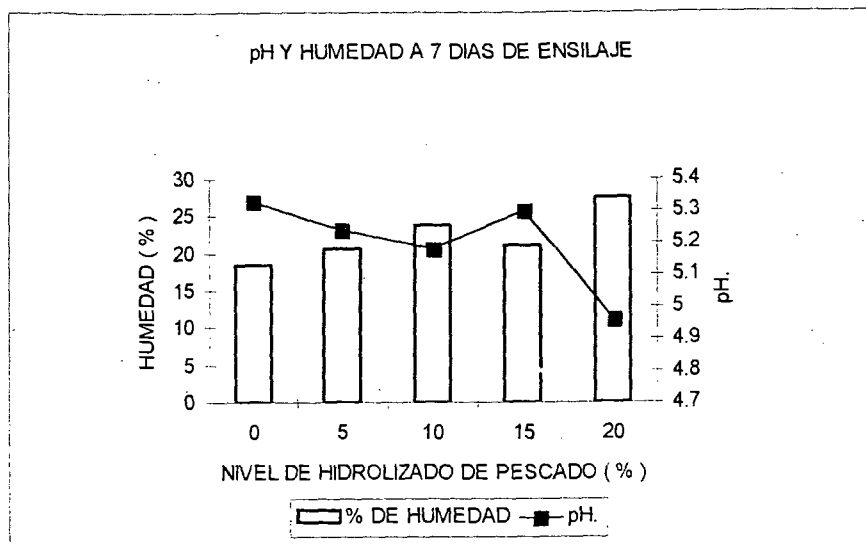
FERMENTACION (DIAS)	INCLUSION DE HIDROLIZADO DE PESCADO %				
	0	5	10	15	20
0	52.20 a	47.70 a	45.70 a	43.30 a	41.95 a
42	33.80 b	32.30 b	28.20 b	22.80 b	16.80 b

C.V. 8.1 a,b, distinta literal entre medias indican diferencias estadística ($P < 0.01$)

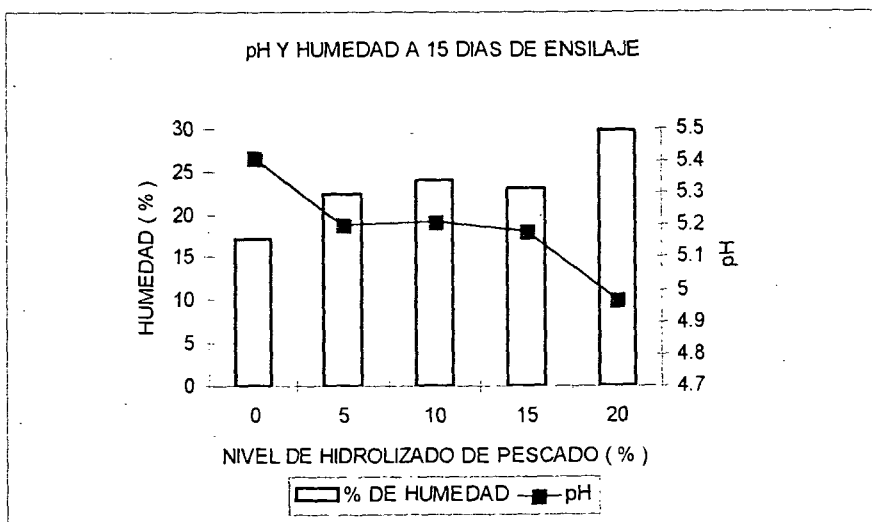
GRAFICA No. 6



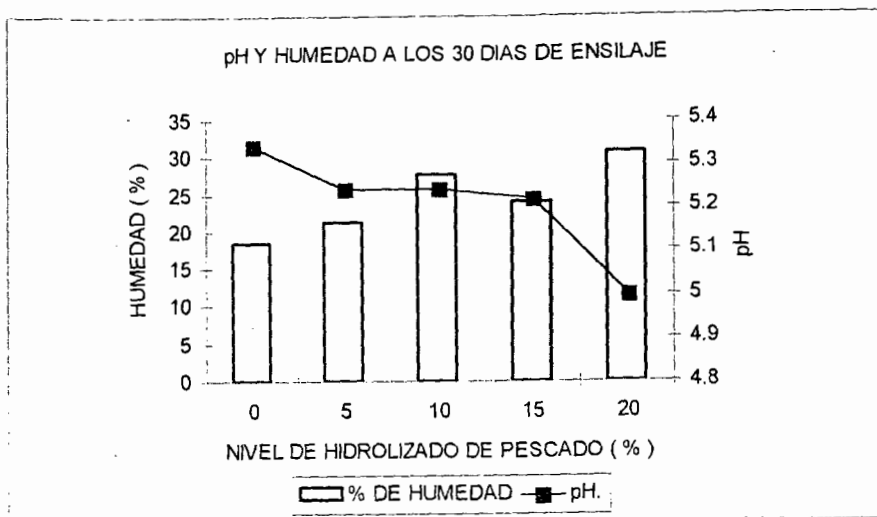
GRÁFICA No. 7



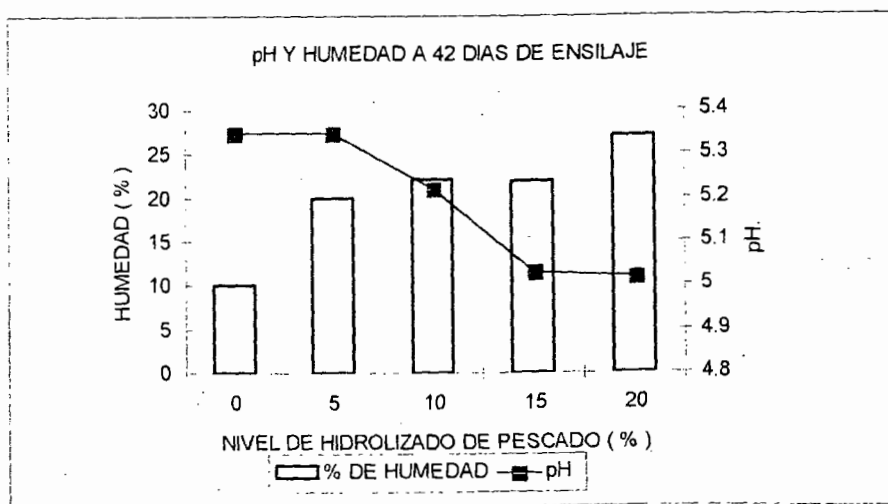
GRAFICA No. 8



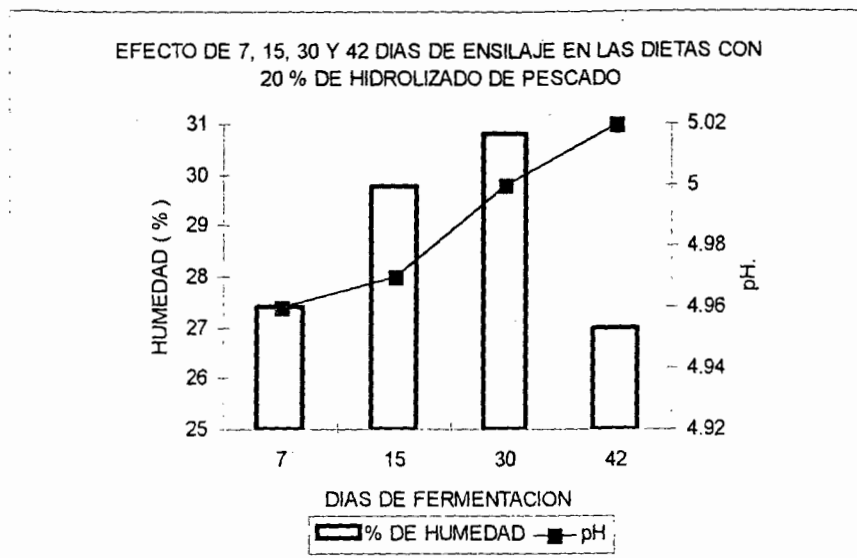
GRÁFICA No. 9



GRÁFICA No. 10



GRÁFICA No. 11



En el cuadro No. 1 referente a materia seca la variación de este nutrimento osciló entre 83 y 85.8 % a cero días de fermentación, detectándose una disminución del contenido de materia seca a los cuarenta y dos días de fermentación, donde los porcentajes se situaron del 78 al 73 % conforme se aumentaba el grado de inclusión de hidrolizado de pescado con tendencia a la baja, encontrándose diferencias altamente significativas entre los dos tiempos de fermentación con ($P < 0.01$).

En el cuadro No. 2 se comparan las concentraciones de cenizas totales en cada una de las dietas en estudio. Este parámetro se mostró muy parejo siendo de 8 hasta 14.2 % conforme se aumenta el porcentaje de inclusión de hidrolizado de pescado y de 10.3 a 12.9 % en este mismo sentido, no encontrándose diferencias significativas entre el testigo y el tratado.

En el caso del cuadro No. 3 en lo referente a la concentración de proteína cruda en las dietas. Esta mostró un aumento en su concentración a los cuarenta y dos días siendo de 17.4 hasta 18 % en pro-

porción al porcentaje de inclusión de hidrolizado de pescado en las dietas, encontrándose diferencias estadísticas altamente significativa con ($P < 0.01$).

Observar el cuadro No. 4 para verificar el comportamiento de grasa cruda, este parámetro fue muy similar tanto a cero como a cuarenta y dos días de fermentación, no encontrándose diferencias significativas entre los dos tiempos, sin embargo si se muestra una tendencia a aumentar de acuerdo al incremento del porcentaje de inclusión de hidrolizado de pescado en las dietas.

El cuadro No. 5 expresa la fibra cruda contenida en cada una de las dietas se muestra en el cuadro con niveles de 7.4 a 10.45 % conforme aumenta la concentración de hidrolizado de pescado y de 16 hasta 23.4 % para las dietas con cuarenta y dos días de fermentación, donde se marca un claro aumento de los porcentajes de fibra, siendo este cambio una diferencia estadística significativa con ($P < 0.05$).

Y el cuadro No. 6 manifiesta el extracto libre de nitrógeno de las dietas y se observa una concentración de más a menos, conforme los niveles de proteína de las dietas aumentan, no obstante esta tendencia se observaron diferencias altamente significativas con ($P < 0.01$) situándose los niveles de 52.2; 47.7; 45.7; 43.3; y 41.95 % para las dietas 0, 5, 10, 15, y 20 % de inclusión de hidrolizado de pescado respectivamente a 0 días de fermentación y de 33.8, 32.3, 28.2, 22.8, y 16.8 % a los 42 días de fermentación.

En las gráficas No. 7, 8, 9, 10, expresa la evaluación de las dietas integrales con diferentes niveles de hidrolizado de pescado (0, 5, 15, y 20 %) a 7, 15, 30 y 42 días de fermentación se observa una relación inversamente proporcional entre el pH y el hidrolizado de pescado, humedad del microsililo.

En la gráfica No. 11, la dieta con 20% de inclusión de hidrolizado de pescado y a 7, 15, 30, y 42 días de fermentación se observa una tendencia a subir el pH en 4.96, 4.97, 5 y 5.02 respectivamente.

Al destapar los microsilos se detecto un olor ligeramente ácido, una textura fibrosa de aspecto agradable y de color café claro.

DISCUSIÓN

Los análisis bromatológicos realizados al hidrolizado de pescado y pulpa de cítricos, son semejantes a los realizados por Isaac V. L. en el año 1992 y Herrera Q. E. en 1991 lo que indica que son adecuados a la alimentación animal. El primero por su adecuado porcentaje de proteína cruda y minerales y el segundo por su buen porcentaje de carbohidratos (E.L.N.). Fuente de energía que podría substituir a la energía aportada por el maíz. (11, 13)

En lo referente a materia seca, la ligera variación de este nutrimento puede estar dado a la fermentación producida por los microorganismos aerobicos y anáerobicos que actúan sobre los sustratos, (carbohidratos, proteínas etc.) durante el proceso de la fermentación de acuerdo a lo expresado por Shimada,, Ávila E en 1990 y Flores M.en 1982 . Además por el proceso del ensilaje en donde De Alba en 1971 menciona que se pierde materia seca del 20 - 30 % del forraje total y un 13 - 16 % atribuible a la fermentación.

Las bacterias homofermentativas o productoras solamente de ácido láctico no producen gases durante su actividad por lo que la pérdida de materia seca es mínima según Rodríguez G. H en 1985 (1, 7, 9 18).

No se encontraron diferencias significativas en el contenido de cenizas entre el testigo y el que recibió una fermentación de 42 días coincidiendo con Stephen J. W. en 1984 que menciona que parte de los minerales pueden perderse por lixiviación, pero una gran proporción permanecerá inalterada o simplemente formara parte en alguna nueva combinación, y así continuará siendo de valor en la nutrición animal.

Frandsen R. D. en 1976 menciona que las sustancias minerales totales (contenido inorgánico) de los alimentos se determinan por incineración de una muestra hasta que las cenizas ya no contengan carbón. Las porciones vegetales, hojas y tallos, rinden más cenizas que las porciones de granos. En este sentido en el presente trabajo coincide con este autor al determinar que a medida de que se incrementaba el porcentaje de hidrolizado de pescado y bagazo de caña se incrementaba el porcentaje de

cenizas en cada una de las dietas. Además de que Flores M. en 1982 e Isaac V. en 1992 mencionan que la harina de pescado y el hidrolizado de pescado contienen un 23 % de cenizas, lo cual coincide con el análisis bromatológico del hidrolizado de pescado realizado en este trabajo (8 9 13 22).

En el presente trabajo, el aumento de proteína cruda por el proceso de ensilaje de 42 días es debido a la inclusión de la pollinaza como ingrediente, observación que coincide con lo reportado por Huitron en 1980 y Wonche 1995 quienes concluyeron que conforme se adicionaban niveles crecientes de gallinaza en el proceso del ensilaje se incrementaba el porcentaje de proteína cruda y a la vez disminuía el porcentaje de fibra cruda. Además de la proliferación de bacterias las cuales constituyen un aporte de proteína a la dieta. De Alba en 1971 manifiesta que, en el caso de las proteínas lo que utiliza el rumiante son los mismos microorganismos, no sus productos (ácidos grasos volátiles). Por otro lado, este posible aumento se considera más bien como un incremento en el porcentaje de la proteína cruda en relación a los demás ingredientes, se puede hablar de una concentración de este ingrediente en relación a la materia seca después de el proceso de fermentación de 42 días. Además lo anterior es indicativo de que la proteína cruda no presento cambios en su estructura química. Lo cual coincide con lo reportado por Stephen en 1984 de que las bacterias butiricas, proteolíticas, putrificas y los hongos causan destrucción de las proteínas y de los ácidos grasos volátiles en el proceso de ensilaje. (7, 12, 22, 25)

El ligero incremento del porcentaje de la grasa cruda, de acuerdo a el nivel de inclusión de hidrolizado de pescado en cada una de las dietas, puede ser debido al porcentaje de grasa cruda que contenía este ingrediente (13 %). Isaac V. en 1992 en el análisis de este ingrediente obtuvo un 8.2 %. y Flores M en 1982 señala que en promedio una harina de pescado comercial contiene un 7 % de grasa cruda. Por otra parte Frandson en 1976 expresa que las grasas hidrogenizadas tienen un punto de fusión más alto, además de propiedades de mejor conservación. Por lo que posiblemente la conservación de las harinas e hidrolizados de pescado por medio del ensilaje podría ser un medio de conservación de las grasas y así evitar la utilización de antioxidantes (8, 9, 13).

Al igual que la proteína cruda, la fibra cruda, más que aumentar, también sufre una concentración y aumenta el porcentaje debido a la disminución de los porcentajes de los otros ingredientes en relación

a la materia seca. Además de que los microorganismos al encontrar un buen sustrato de carbohidratos solubles, actúan de manera preferencial, respetando a las pectinas y hemicelulosa carbohidratos estructurales de la fibra cruda. según Rodríguez G. H. en 1985 . Y Flores M en 1982 menciona que el ensilaje es un método de almacenamiento y conservación de los forrajes y que uno de sus principios es el de mejorar el forraje bajo la forma de que sea más digestible para los animales.

Y la forma de enriquecer un ensilado es utilizar aditivos químicos como la urea, el amonio la melaza, la gallinaza, ácido propiónico etc. de acuerdo a resultados obtenidos por Ávila G. S Shimada en 1990 ; Flores M en 1982 y Stephen en 1984.

Con lo que en el presente trabajo se determina que los incrementos de proteína cruda y de fibra cruda son debidos a la concentración de estos ingredientes después del proceso de fermentación de 42 días, más que incrementar su cantidad o porcentaje en las dietas estudiadas (1. 9, 19, 22).

Las diferencias encontradas en E. L. N. entre los dos tratamientos de las dietas a 0 y 42 días de fermentación, puede ser debido a la utilización de este nutrimento por los microorganismos productores de ácidos grasos durante este proceso. Rodríguez G. H. en 1985. Aunado a lo anterior la conservación de la proteína en el presente trabajo podría ser indicativo, de que el periodo de fermentación de 42 días fue benéfico. Con un pH adecuado para la conservación de las dietas en estudio (18)

En cuanto al pH se detecto una tendencia a subir conforme avanzaba el número de días del ensilaje. Encontrándose que la dieta con 20% de hidrolizado de pescado muestra una tendencia a elevar el pH, así vemos que a los 7, 15, 30 y 42 días de ensilaje se incrementaba el pH en 4.96, 4.97, 5 y 5.02 respectivamente. Rodríguez G. H. en 1985 menciona que mientras mayor sea la capacidad tampón, menor la posibilidad de estabilizar el pH. La capacidad tampón del forraje mientras se va conservando tiende a aumentar productos de que ocurren descarboxilaciones y desaminaciones trayendo como consecuencia neutralización de una parte de los ácidos producidos.

Y de acuerdo a las características físicas encontradas en los microsilos del presente trabajo se encontró semejanza con lo que menciona Flores M. 1982 (9,18).

CONCLUSIONES

1. La adición de hidrolizado de pescado resulto ser una buena fuente de proteína que no afecta el proceso de conservación de los nutrimentos requeridos en las dietas integrales ya que sus valores se comportaron dentro de los márgenes esperados.
2. Se concluye que el nivel de inclusión de hidrolizado de pescado, tiene una acción directa en el pH de conservación de las dietas estudiadas en el presente trabajo.
3. En el presente trabajo se concluye que es factible la conservación del hidrolizado de pescado por medio del proceso de ensilaje. Lo cual establece un precedente para la utilización futura de los desechos de pescadería, como alternativa en la alimentación animal, con lo que se disminuirían los focos de infección y la contaminación ambiental.
4. Se recomienda, realizar otros estudios en lo referente a nivel de inclusión de hidrolizado de pescado, humedad y la influencia de la capacidad tampón de ensilajes con dietas en base seca..

BIBLIOGRAFÍA.

1. ÁVILA, G. E. y S. SHIMADA: Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria 1^a ed. Sistema de Educación Continua en Producción Animal. Pags. 49 - 71. México D.F. 1990.
2. AGUILAR, R. y BARQUERA L.: Éxito neoliberal y crecimiento de la pobreza. La Economía Mexicana Hoy., México, D. F. Pags. 23 - 24 1993.
3. ACEVES, G. L. A.: Evaluación de la pulpa de cítricos y pescado hidrolizado en la alimentación de cerdos en crecimiento y finalización. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. 1992.
4. CASTRO, I. J. P. : La posta zootecnica como eje integrador en el adiestramiento de producción animal básica, a nivel bachillerato. Tesis de licenciatura. Fac. de Agronomía. Universidad de Guadalajara. 1991.
5. CALVA, T. J. L.: Posibles efectos en el campo jalisciense del Tratado de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos. Carta Económica Regional., No. 23: año 4. Pags. 3 -10, 1992.
6. CHURCH, D. C.: Fisiología y Nutrición de los Ruminantes. Vol. 3, 1^a ed, Ed. Acribia, Zaragoza, España. 1974.
7. DE ALBA, J.: La alimentación del Ganado en América Latina. Ed. Fournier 2^{da}. ed. México D.F. 1971.
8. FRANDSON, R. D.: Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. Ed. Interamericana. 2^{ca} ed. Pags. 250 - 263. México, D. F. 1976.
9. FLORES M.: Bromatología Animal, Ed. Limusa 2^{da} ed. México D. F. 1982.
10. GUZMAN, CH. A.: Convergencias y divergencias de la productividad laboral de México, Canadá y Estados Unidos. El Cotidiano, año 11 No. 69, Pags. 3 - 10 1995.
11. HERRERA, Q. E.: Pruebas de comportamiento con toretes encastados de cebú, evaluando dietas conteniendo pulpa de cítricos y ensilado de pescado. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. 1991.
12. HUITRON, G. Z. y J. TEJADA.: Características químicas de ensilaje de maíz, gallinaza mezclados en diferentes proporciones y grados de humedad. Memorias de los Primeros Días del Ganado, pags. 12 - 16. C.E.P. Vaquerías. 1980.
13. ISAAC, V. M. de L.: Bio-ensayo en pollos de engorda para la evaluación de un hidrolizado electroquímico de desperdicios de pescado. Tesis de maestría. Esc. de Graduados Universidad de Guadalajara. 1992.
14. INEGI, CONAL.: Sector Alimentario en México. Valor bruto de la producción según actividad económica. Pags. 7 - 302. México, D. F. edición 1994.
15. LUNA G. J. T.: Utilización de esquilmos y subproductos agroindustriales en la alimentación animal. (Características químicas de diversos ensilajes). Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. 1984.

16. MERLOS, B. M. T. y JIMÉNEZ, P.: Digestibilidad "In situ " del hidrolizado de pescado. Rev. Ciencia Animal , No. 6 , pags. 23 - 25 Fac. de Med Vet. y Zoot. Guadalajara, Jal. 1991.
17. PÉREZ, C. M. y CONRADO, M. M., TIRADO, S. J. , JODRAL, G. A.: Urea y gallinaza en la alimentación de los corderos. Segundo Congreso Mundial de Alimentación Animal. Madrid España. 1972.
18. RODRÍGUEZ, G. H.: La conservación de los forrajes mediante ensilaje y sus formas bajo condiciones tropicales. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias Bayamo - Cuba. Editado por la Sección de Información Científica - Técnica. Fac de Ingeniería Pecuaria. Dpto. de Nutrición Animal. ISCAB. 1985.
19. RODRÍGUEZ, G.: Urea y gallinaza. Engorda de ganado bovino en corrales. Consultores en Producción Animal. pagas. 154 - 160 , México, D.F. 1986.
20. RAMÍREZ, V. F. A.: Respuesta de borregos pelibuey en confinamiento en distintas combinaciones de gallinaza y melaza en dietas integrales. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. 1986.
21. RAMÍREZ, S. L. M.: Proyecto para una planta enmelazadora de esquilmos de maíz en La Unión de Ejidos " Valle de Ameca , Jal." Tesis de licenciatura , Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. 1986.
22. STEPHEN, J. W.; SMITH, A. M.: El Ensilaje. Ed. CECOSA. 2^{da} ed. Pags. 15 - 32. México, D. F. 1984.
23. VILLAVICENCIO, E.: La importancia de la industria pecuaria en la nutrición humana. Milciades, vol. 3, No. 1 pags. 37 - 52 1984.
24. VÁZQUEZ, A. H. L. y RUIZ, M. J.: Inducción de rastrojo de maíz, gallinaza y melaza urea al 2.5% a libertad y sorgo como fuente de energía en pruebas de comportamiento animal. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara . 1993.
25. WONCHE, S. Z.: Efectos de diferentes niveles de gallinaza en la fermentación y valor nutricional de ensilados de caña de azúcar. Tesis de licenciatura. División Ciencias Veterinarias Universidad de Guadalajara 1995.