

# Universidad de Guadalajara

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Estudio Estadístico y Económico de los Esquilmos  
Agrícolas en el Municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco

Tesis Profesional

Para obtener el Título de:

Médico Veterinario y Zootecnista

Presentan:

M. M. V. Z. Rafael Trujillo Madrigal

M. M. V. Z. Luis Escobar Ferrer

Guadalajara, Jal., 1932

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**ESTUDIO ESTADISTICO Y ECONOMICO DE LOS ESQUILMOS  
AGRICOLAS EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO DE TORRES.**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**PRESENTAN**

**PMVZ RAFAEL TRUJILLO MADRIGAL**

**PMVZ LUIS ESCOBAR FERREL**

**DIRECTOR DE TESIS**

**M. EN C. TEODORO MIGUEL MERLOS BARAJAS**

**GUADALAJARA, JALISCO. OCTUBRE DE 1992.**

# INDICE

	PAGINA
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	1
III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
IV.- JUSTIFICACION	9
V.- OBJETIVOS	10
VI.- RESULTADOS	16
VII.- DISCUSION	27
IX.- CONCLUSION	29
X.- BIBLIOGRAFIA	31

# RECONOCIMIENTOS

A mi institución que me formo profesionalmente, con toda mi gratitud.

Al Departamento de Investigación y Superación Académica de la Universidad de Guadalajara C.E.D.U.C.A.

Al personal del Departamento de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U. de G.

A mi asesor M. en C. Teodoro Miguel Merlos Barajas por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

A mi Jurado por su valiosa colaboración:  
M. en C. Teodoro Miguel Merlos Barajas  
M.V.Z. Alberto Casillas Benitez  
M.V.Z. Jorge Gobora Hernández

A mis amigos y compañeros de equipo:  
P.M.V.Z. Ernesto Corona de León  
P.M.V.Z. Esteban Dueñas Santana.  
P.M.V.Z. Aarón Ramírez Ponce.

# DEDICATORIAS

DEDICO ESTA TESIS CON TODO CARIÑO Y AGRADECIMIENTO:

**A MIS PADRES:**

Miguel Trujillo Sánchez y  
Soledad Madrigal Castillo.

A quien debo todo lo que -  
soy, por su ayuda, confianza  
y cariño.

**A MI ESPOSA: LYDIA**

Por su amor por haberme apoyado con  
su talento en la redacción del presente -  
trabajo, como meta más importante de  
mi vida.

**A MIS HIJOS: JACQUELINE**

Lisbeth, Eloy y Rafael.  
que será parte de su herencia.

**A MIS HERMANOS Y HERMANAS:**

Por su apoyo en los momentos más dif-  
ciles en mi estancia de preparación profe-  
sional.

**A MI DIRECTOR DE TESIS:**

M. en C. Teodoro Miguel Merlos  
Barajas.

A MIS FAMILIARES, COMPAÑEROS Y AMIGOS,  
por brindarme su ayuda y amistad desinteresada.

# DEDICATORIA

A MI MADRE:  
AMPARO FERREL

A MI PADRE  
HERIBERTO ESCOBAR

# DEDICATORIAS

DEDICO ESTA TESIS CON TODO CARIÑO Y AGRADECIMIENTO:

**A LA MEMORIA DE MI MADRE:**

Que con su comprensión y cariño me supo guiar siempre por el camino del bien, con eterna gratitud.

**A MI PADRE:**

Que con su ayuda y comprensión en todo momento estuvo presente.

**A MIS HERMANOS Y HERMANAS:**

Por su apoyo en los momentos más difíciles en mi estancia de preparación profesional.

**A MI ESPOSA:**

Por su cariño y apoyo moral.

**A MIS HIJOS:**

Como aliento de superación.  
Luis Carlos, Heriberto, Rocío  
Margarita y Amparo Fabiola.

**A MIS FAMILIARES, COMPAÑEROS Y AMIGOS,**  
por brindarme su ayuda y amistad desinteresada.

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el municipio de Zacoalco de Torres, y en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, haciendo un estudio bromatológico de los esquilmos agrícolas mas presentes en la región como son:

El sorgo, maíz, punta de caña, garbanzo, frijol y cacahuete en su orden de abundancia en una superficie de 12.291 hectáreas obteniendo 30.972 toneladas.

No utilizándose un 14% en la alimentación, un 61% se aprovecha en forma deficiente y un 25% es aprovechado con ciertos grados de eficiencia de acuerdo al tratamiento usado, con este trabajo se pretende crear conciencia en el productor agropecuario que existen técnicas, prácticas sencillas para aprovechar los esquilmos como son: ensilado, empacado, henificado, molido, enmelazado, deslignificado y enriquecido.

Así como para aprovechar subproductos agroindustriales y orgánicos, dando a conocer las grandes cantidades económicas de esquilmos que se pierden en un ciclo de cultivo.

Se hizo un monitoreo a 25 productores y se concluyó que: se incorpora al suelo una parte de sorgo y maíz; también son quemados los mismos así como la caña por así requerirlo para procesarla; las pajas de garbanzo, frijol y cacahuete se recolectan en su totalidad.

Se investigaron los precios de esquilmos en greña/pastoreo, en greña, los molidos y empacados dando como dichos precios el valor de la producción en el municipio, que es de \$2,635'692,500 pesos; estos subproductos fueron multiplicados por las hectáreas de greña/pastoreo; en greña por toneladas; los molidos también por toneladas y finalmente empacados por toneladas.

En el aprovechamiento adecuado de los esquilmos encontramos ventajas desde el punto de vista pecuario, técnico y económico, concluyendo que año tras año se desperdician y si se recuperan las pajas y rastrojos se beneficiaría la comunidad y/o el consumidor.

# INTRODUCCION

Uno de los aspectos que mas han preocupado a nivel mundial, es la utilización plena de los recursos disponibles para lograr un óptimo rendimiento en la producción de alimentos, y de esa forma, mejorar la nutrición humana.

En el campo agrícola mexicano, el desarrollo del sector productivo enfrenta una serie de problemas en relación a las materias primas disponibles para la alimentación del ganado, ya que el elevado costo e la producción, procesamiento y en algunos casos por falta en el mercado de material, origina una situación que requiere una atención inmediata para fijar alternativas de solución.

El problema se acentúa principalmente en épocas de estiaje, debido a que existen dos épocas definidas en el aspecto pecuario, siendo la de lluvias entre los meses de junio a octubre y la de secas entre los meses de noviembre a mayo de cada año; aunado a esto, es el que no se aprovecha adecuadamente los subproductos agrícolas en el municipio de Zacoalco de Torres, jalisco.

El municipio de Zacoalco de Torres se localiza en la porción norte de la región sur del estado; se ubica entre paralelos 20 20'30" y 20 13'20" de latitud norte y los meridianos 103 27'30" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich.

La altura sobre el nivel del mar varía de 1500 metros a 2500 metros.

Limita al norte con los municipio de Villa Corona y Acatlán

de Juárez; al sur con Atoyac, Teocuitatlán de Corona y Techaluta; al este con Jocotepec y al oeste con Atemajac de Brizuela. (Carta Detenal 1989).

Se divide en 16 localidades, siendo 7 delegaciones: Gral. Andrés Figueroa, Barranca de Santa Clara, San Marcos Evangelista, Barranca de Otates, Verdía, Barranca de Laureles, Benito Juárez. Las agencias municipales son: Cacaluta, Briseño, La Cruz, Sayulapan, Las Moras, Pueblo Nuevo, El Crucero y La Ureña, además de la cabecera municipal Zacoalco de Torres.

Zacoalco quiere decir "Donde se posan las águilas" o "Lugar de águilas", "Lugar entre tumbas", "Lugar en que se encuentra el astro lodo del espejo de agua", "Lugar de la pirámide". (Jalisco y sus municipios, 1991).

La extensión territorial del municipio es de 40,227 has. de las que 13,003 son agrícolas, 18,234 de agostadero o pecuarias, 1,041 forestales, 6,895 de playa o improductivas y los 1,054 urbanas; de la superficie agrícola 1,254 son de riego y 11,749 de temporal.

El potencial de esquilmos agrícolas proviene de 12,291 hectáreas en las que se cultivan: sorgo, maíz, caña de azúcar, frijol, garbanzo y cacahuete.

La precipitación pluvial anual promedio es de 578 ml., siendo las siembras en su mayor parte de temporal, ya que son pocas las hectáreas incorporadas al riego. (SARH Centro 003. 1992).

Después de la cosecha, los sobrantes de las plantas son

conocidos como esquilmos agrícolas o subproductos agroindustriales, dependiendo de que la planta o frutos hayan sido metidos a un proceso de industrialización. Estos residuos generan un grave problema de manejo que en la mayoría de los casos, la práctica desempeñada ha sido quemarlos o incorporarlos al suelo ocasionando con ello problemas de contaminación ambiental, y en caso de terrenos agrícolas, la erosión o empobrecimiento a largo plazo de los mismos. (2)

La producción de subproductos agroindustriales en nuestro país es abundante, ya que se generan alrededor de 70'000,000 de toneladas anuales, entre los que sobresale el bagazo de caña de azúcar. (10)

El municipio produce 30,972 toneladas de esquilmos que proceden del sorgo, maíz, caña de azúcar, frijol, garbanzo y cacahuate. (SARH Centro 003, 1992).

Los esquilmos agrícolas y algunos subproductos agroindustriales se caracterizan por ser ricos en fibra cruda, ya que están compuestos hasta en tres cuartas partes por celulosa, hemicelulosa, lignina, sílice y por ser pobres en nitrógeno. (Pigden. 1974).

Sin embargo la celulosa y hemicelulosa representan una de las fuentes energéticas más abundantes, siendo para los rumiantes una fuente de energía tan buena o mejor que la sacarosa. (3).

Pero el uso de los esquilmos agrícolas y subproductos agroindustriales en la alimentación de los animales está limitado por no llegar a cubrir los requerimientos nutritivos de éstos (11), debido

principalmente a la baja digestibilidad que le confieren las sustancias digestibles, componentes de la pared celular como lignina y sílice; estos ligan carbohidratos y proteínas disminuyendo su digestibilidad y consumo voluntario. (12).

Los rumiantes requieren en la dieta por lo menos de un 50 a un 55% de digestibilidad en sus nutrimentos, y los esquilmos agrícolas y subproductos agroindustriales tienen una digestibilidad menor a este porcentaje: entonces se hace necesario buscar elevar la digestibilidad de éstos para que puedan ser utilizados más eficientemente en la alimentación animal. (5).

El incremento de los coeficientes de digestibilidad de los esquilmos agrícolas se puede lograr sometiendo a éstos a tratamientos de tipo biológico, físico o químico.

Dentro de los tratamientos biológicos, uno de los caminos para la utilización de los residuos hemicelulósicos es la bioconversión por microorganismos de actividad lignolítica. Se han estudiado los hongos de la pudrición blanca, pertenecientes al grupo de los basidiomicetos, los cuales son capaces de colonizar las pajas de los cereales, y durante la fermentación de la parte sólida del sustrato liberan sustancias hidrosolubles provenientes de polímeros complejos y usan la lignina. (23).

Los métodos de tratamiento físico estudiados son: el picado, molido, empastillado, cocción a vapor; utilizando éste último, se han reportado incrementos en los coeficientes de digestibilidad de 10 hasta 20% más como efectivos del tratamiento. (4)

El tratamiento químico se realiza mediante una serie de compuestos químicos como son los hidróxidos de sodio (NaOH), de potasio (KOH), de calcio (Ca (OH)<sub>2</sub>), de amonio (NH<sub>4</sub>OH), otras sales de sodio como el sulfuro, el sufito, el sulfato, el carbonato, el hipoclorito y el clorito, y a últimas fechas el AMONIACO ANHIDRO. (13).

En forma general los álcalis ocasionan la hidrólisis de las paredes celulares y con ello aumentan la digestibilidad de los materiales así tratados. El tratamiento químico tiene la finalidad de degradar lignina, o bien, romper la unión con la celulosa.

El objetivo principal de los tratamientos es aumentar el acceso a la fracción celulósica de las enzimas producidas por los microorganismos del rúmen. (7)

Para los tratamientos químicos en gran escala, es conveniente tomar en cuenta la disponibilidad del producto, así como también sus ventajas y desventajas que nos ocasionan, por lo que se considera que el amoniaco anhidro (NH gaseoso) es el que más conviene. (15)

La lignina es un compuesto complejo (polimero aromático): El rompimiento de este compuesto complejo, así como sus uniones lignocelulósicas, nos dejan en libertad la celulosa, que es un compuesto que sí es utilizado por los organismos ruminales para su incorporación en el metabolismo energético. (15).

El material estructural de las pajas, rastrojos y forrajes, está compuesto por:



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un 14% no se utiliza como alimento, incorporándose al terreno o quemándose en el peor de los casos; y un 61% es aprovechado en forma deficiente por ser suministrado al animal entero o bien pastoreado directamente, lo que limita su consumo. El resto, ósea un 25% se aprovecha con ciertos grados de eficiencia de acuerdo al tratamiento usado.

Al aprovechamiento de los esquilmos agrícolas no se le ha dado la importancia necesaria en relación a la alimentación del ganado, debido a que el interés principal del productor es el de cosechar el grano.

Actualmente el aprovechamiento de los esquilmos agrícolas en Zacoalco de Torres, es como sigue:

- 3.0% Incorporado al suelo
- 11.0% Quemado
- 61.0% En greña o pastoreo directo
- 22.0% Molido
- 3.0% Empacado.

Los principales problemas de aprovechamiento son: en la mayoría de los casos el ganado se traslado al campo por los esquilmos en greña produciéndose pérdidas con facilidad; por pisoteo, pues cuando se seca, pierden muchas hojas y éstas son la parte más nutritiva del forraje; una exposición prolongada al sol, al rocío o a la lluvia determina la pérdida de valiosos principios nutritivos.

Los esquilmos agrícolas y algunos forrajes se acepta si no son tratados se lleva un limitado valor nutritivo que tiene como alimento exclusivo de una dieta, es comprensible que el desarrollo de cualquier esfuerzo tendiente a mejorar la calidad alimenticia será de gran utilidad.

## JUSTIFICACION

Siendo los esquilmos agrícolas del maíz, sorgo, caña y otros cultivos de gran abundancia en el país (70'000,000 toneladas) y en particular de este municipio (30,972 ton.) de la cual la mayor parte es desperdiciada por su bajo valor nutritivo, a la vez que ocupan espacios, provocan una alta contaminación en el medio ambiente, erosionando la tierra con quemas y compactando la tierra por alimentación directa (pastoreo).

Es conveniente evaluar y obtener el conocimiento del valor nutricional de éstos, y así darle una utilización más adecuada y eficiente a la alimentación animal, utilizándose los análisis bromatológicos y el valor de la producción.

Con este trabajo se pretende ofrecer información para el productor de que existen métodos y técnicas prácticas y sencillas para el mejor aprovechamiento de los esquilmos agrícolas, principalmente de sorgo, maíz, punta de caña entre otros.

## OBJETIVOS

1.- Conocer las tecnologías factibles que aumenten el valor nutritivo de los esquilmos, para mejorar la nutrición animal al menor costo posible, en la zona de Zacoalco de Torres.

2.- Utilizar los grandes volúmenes de forrajes que se desperdician por quema o por incorporarse al suelo.

3.- Incrementar el número de hectáreas en producción.

4.- Conocer las grandes cantidades económicas de pajas o esquilmos que se pierden en un ciclo de cultivo.

5.- Aprovechar los subproductos agroindustriales y orgánicos disponibles en la región para la alimentación animal.

## METODOLOGIA

El presente trabajo se llevo a cabo en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco, y en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

Se llevó a cabo un monitoreo con 25 productores para conocer el uso que dan a los esquilmos, teniendo como materia los siguientes subproductos en 16 localidades y/o ejidos de los cultivos sorgo, maíz, punta de caña, paja de garbanzo, frijol y cacahuete en una superficie total de 12,291has. obteniendo 30,972 toneladas al año de dichos subproductos.

Respecto al uso actual del suelo en el municipio según información proporcionada por la SARH del Centro 003 del Distrito VII, la superficie pecuaria que se considera la de agostadero o cerril; la forestal se encuentra únicamente en la localidad de Sayulapan y Las Moras, ya que son las partes más altas sobre el nivel del mar y limitan al oeste con Atemajac de Brizuela; como superficie improductiva se tiene la playa o laguna de Zacoalco, además la superficie urbana. (Cuadro 1).

Conociendo la gran cantidad de subproductos con los que cuenta esta zona y viendo el poco uso que se lleva a cabo de éstos, surgió la inquietud de realizar el presente estudio y conocer las posibilidades que existen para incorporarlos a la alimentación de los ruminantes y/o monogástricos. Para ésto se les realizó análisis bromatológicos para conocer los nutrientes de los cuales están compuestos. (Cuadro A).

En cuanto a la calendarización del aprovechamiento de los esquilmos se tomó en fuentes de la Dirección General de Aprovechamientos Forrajeros de la SARH (DGAF); su acción es una promoción calendarizada por mes, la cual podría llevarse a cabo durante más tiempo para así aumentar la tecnología de los métodos físicos y químicos. Al ensilado y horneado se le considera un cultivo forrajero cuando lleva el elote y un esquilmo sin elote. (19)

Para conocer las variantes de uso para almacenar forraje de buena calidad, suficiente durante 12 meses del año para los ganaderos, así mismo dar a conocer las tecnologías factibles que aumenten el valor nutritivo de los esquilmos, se le proporciona información para el uso más adecuado de éstos. (Cuadro 2).

CUADRO 1

USO ACTUAL DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO DE TORRES JALISCO.

LOCALIDAD:	SUPERFICIE MAS RIEGO	AGRICOLAS TEMPORAL	TOTAL AGRICOLA	SUPERFICIE PECUARIA	SUPERFICIE FORESTAL	SUPERFICIE IMPRODUCTIVA	SUPERFICIE URBANA	SUPERFICIE TOTAL.HAS.
ANDRES FIGUEROA	389	1047	1796	2350	--	500	150	4,796
BENITO JUAREZ	--	494	494	--	--	--	50	544
LA UREÑA	--	240	240	--	--	--	20	260
SAYULAPAN	--	168	168	--	750	--	40	260
BCA. STA. CLARA	19	1713	1732	506	--	--	100	2,338
BCA. OTATES	68	915	983	768	--	--	85	1,836
BCA. LAURELES	--	573	573	722	--	--	85	1,836
PUEBLO NUEVO	--	54	54	49	--	--	20	123
ZACOALCO	144	1873	2017	2050	--	--	200	4,267
SAN MARCOS	--	1408	1408	1129	--	2200	130	4,867
BRISEÑO	103	25	128	--	--	--	30	158
LAS MORAS	--	127	127	413	291	--	5	836
LA CRUZ	--	110	110	--	--	--	4	114
VERDIA	218	449	667	200	--	2370	80	3,317
CACALUTA	118	165	283	1320	--	1515	60	3,178
EL CRUCERO	--	470	470	2750	--	--	30	3,250
P. PROPIEDAD	195	1558	1753	5977	--	310	--	8,040
T O T A L	1,254	11,749	13,003	18,234	1,041	6,895	1,054	40,227

# CUADRO A.

## % DE NUTRIENTES

INGREDIENTE DE MUESTRAS	M.S.	H.	P.C.	G.C.	C.T.	F.C.	E.L.N.
RASTROJO DE SORGO	91.5	8.5	2.8	0.8	11.8	34.5	41.6
RASTROJO DE MAIZ	92.0	8.0	5.4	0.9	10.4	31.2	44.1
PUNTA DE CAÑA	97.0	3.0	6.0	0.8	13.6	26.8	49.8
PAJA DE GARBANZO	90.8	9.2	16.0	1.5	12.1	15.2	46.0
PAJA DE FRIJOL	98.5	1.5	8.7	0.5	10.2	40.8	38.3
PAJA DE CACAHUATE	91.9	8.1	8.1	1.0	12.6	31.5	38.7

M.S. = MATERIA SECA

H. = HUMEDAD

P.C. = PROTEINA CRUDA (6.25 x N)

G.C. = GRASA CRUDA

C.T. = CENIZAS TOTALES

F.C. = FIBRA CRUDA

E.L.N. = EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

## CUADRO 2.

### CALENDARIZACION DEL APROVECHAMIENTO DE LOS ESQUILMOS AGRICOLAS:

(La acción es solo promoción)

ACTIVIDAD	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUN.	JUL.	AGOS.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
ENSILADO U HORNEADO								X	X	X		
DESVARADO	X	X	X								X	X
ACORDONADO	X	X	X								X	X
EMPACADO	X	X	X								X	X
AMONE O HENIFICADO								X	X	X	X	
MOLIDA	X	X	X								X	X
ENEMPLAZADO	X	X	X	X	X							
DESIGNIFICADO	X	X	X	X	X							
ENRIQUECIDO	X	X	X	X	X	X				X	X	X

## RESULTADOS

En los diferentes procedimientos como se emplean actualmente los esquilmos agrícolas por su porcentaje de aprovechamiento en superficie y toneladas, se realizó un monitoreo a 10 ganaderos, 10 agricultores y 5 productores que cultivan la caña de azúcar de los más conocedores en la materia y de esta forma se tomó en consideración que se incorpora al suelo una gran parte de sorgo y maíz; también es quemado siendo el peor de los casos, gran porcentaje de esquilmos de sorgo y maíz; la caña para poder recolectarse y llevar al ingenio debe quemarse y las puntas que sobran son recolectadas por los ganaderos aprovechándose en greña.

La paja de garbanzo es recolectada en su totalidad a provechándose un 90% molido y 10% en greña.

La del frijol es recolectada toda al cosechar el grano dándole un uso del 70% en greña y 30% molido.

El cacahuete es aprovechado al 100% en greña ya que se recoge al mismo tiempo la semilla y la paja. (Cuadro 3)

Los consumidores de esquilmos agrícolas son los bovinos, caprinos, ovinos y equinos. Dicho censo es del año 1992, es manejado por el técnico pecuario de la promotoría Zacoalco SARH en el Programa Nacional Agropecuario Forestal y Agroindustrial PNAFA Subsector Pecuario, en las 16 localidades que conforman dicho municipio. (Cuadro 4).

La producción de esquilmos por superficie sembrada, es el resultado de la suma de hectáreas de las 16 localidades, dando el sorgo 2.5 ton. por ha., el maíz 3 ton., el frijol 600 kg., la caña 8 ton., de lo que sobra ya quemado, el garbanzo 800 kg. y el cacahuate 400 kg. Dichos datos fueron obtenidos por haber pesado los esquilmos de una ha., arrojando en promedio un total de 30,972 toneladas. (Cuadros 5 y 6).

El precio por ha. de esquilmo sorgo en greña/pastoreo fué el resultado de hacer una encuesta y se informó que una parcela de 8 has. el valor es de 1'500,000. por tal razón la hectárea vale \$187,500 pesos; el esquilmo de maíz en greña/pastoreo la parcela cuesta \$2'000,000, por lo tanto una hectárea será de \$ 250,000 pesos.

Los precios de esquilmos molidos fueron recabados con los dueños de la maquinaria; tractor y molino de martillos, los cuales hacen la maquila del molido y venden a dicho precio.

El precio de las pacas de sorgo y maíz fué proporcionado por propietarios de tractores, desvaradoras, rastrillo y empacadora.

Respecto a la caña, los productores comenzaron a vender el sobrante, que es la punta de caña a razón de \$35,000 pesos la tonelada, ya sí mediante la encuesta se obtuvo el precios por tonelada en greña de la paja de frijol y garbanzo correspondiendo al 1er. semestre de 1992. (Cuadro 7).

Los valores totales de esquilmos agrícolas fué el resultado de la multiplicación de las hectáreas de sorgo en pastoreo por el precio por hectárea; de igual forma se hizo con el maíz no tomando

en cuenta los esquilmos incorporados al suelo ni quemados.

El costo de esquilmos en greña es también el resultado de la multiplicación de las toneladas en greña que se recolectan en el momento de la cosecha del grano por el precio por tonelada en greña.

El valor de esquilmos molidos son todos aquellos que se molieron por cada precio de tonelada molida del esquilmo que se trate; el único que no se usan moler en la región es la paja de cacahuate, por ofrecerla así a los animales.

Por último también existe el valor de los esquilmos empacados que es de un 3% de has. de sorgo, y 1% en maíz, dando un total del valor de la producción de \$2,635'692,500. (Cuadro 8).

Con la información generada en el presente trabajo se pretende orientar y crear el interés de los productores de la región a darle un uso adecuado a dichos subproductos y así utilizar los grandes volúmenes de forrajes que se desperdician por quemas o por incorporarse al suelo, incrementando el número de has. para la producción. (18).

**DIFERENTES PROCEDIMIENTOS COMO SE EMPLEAN ACTUALMENTE  
SU PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO ACTUAL DE ESQUILMOS AGRICOLAS POR SUPERFICIE ES  
COMO SIGUE:**

**CUADRO**

CULTIVO	INC. AL SUELO	QUEMADO	GREÑA O PASTOREO	MOLIDO	EMPACADO	TOTAL
SORGO	13%	15%	68%	1%	3%	100%
HAS.	952.9	1099.5	4984.4	73.3	219.9	7330
TON.	2382.25	2748.75	12461	183.25	549.75	18325
MAIZ	5%	4%	70%	1%	100%	
HAS.	141.15	112.92	1976.1	564.6	28.23	2823
TON.	423.45	338.76	5928.3	1693.8	84.69	8469
CAÑA	-	45%	50%	5%	-	100%
HAS.	-	165.6	184	18.4	-	368
TON.	-	1324.8	1472	147.2	-	2944
GARBANZO	-	-	10%	90%	-	100%
HAS.	-	-	90	810	-	900
TON.	-	-	72	648	-	720
FRIJOL	-	-	70%	30%	-	100%
HAS.	-	-	581	249	-	830
TON.	-	-	348.6	149.4	-	498
CACAHUATE	-	-	100%	-	-	100%
HAS.	-	-	40	-	-	40
TON.	-	-	16	-	-	16

FORMULA:

100-7330 Has. Sorgo  
15- X Quemado  
100- 18,325 Ton. Esquilmo Sorgo  
15- X Quemado.

CUADRO 4

CENSO DE ANIMALES CONSUMIDORES DE ESQUILMOS AGRICOLAS EN EL AÑO  
1992.

POBLADO	BOVINOS	CAPRINOS	OVINOS	ESQUINOS
ANDRES FIGUEROA	1,900	250	10	450
BENITO JUAREZ	300	40	--	130
LOS UREÑA	150	20	10	70
SAYULAPAN	550	15	--	80
BCA. STA. CLARA	2,300	220	5	800
BCA. OTATES	1,500	80	--	600
BCA. LAURELES	900	10	5	300
PUEBLO NUEVO	50	120	--	50
ZACOALCO	8,872	421	120	2,400
SAN MARCOS EVANG.	2,100	300	--	1,310
LA CRUZ	110	10	--	1,310
EL BRISEÑO	50	50	--	25
LAS MORAS	80	20	--	15
VERDIA	550	60	--	70
CACALUTA	590	180	--	80
EL CRUCERO	120	--	--	40
T O T A L	20,122	1,786	150	6,500

PRODUCCION DE ESQUILMOS AGRICOLAS EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO DE TORRES, JALISCO

CUADRO 5

EJIDO	CULTIVO	SUPERFICIE	PRODUCCION PROMEDIO	TOTAL TON.
BENITO JUAREZ	SORGO	351-00	2.5 Ton/Ha.	877.5
	MAIZ	113-00	3 "	339
	CAÑA	6-00	8 "	48
	GARBANZO	6-00	0.8 "	4.8
	FRIJOL	12-00	0.6 "	7.2
LOS UREÑA	SORGO	186-00	2.5 "	465
	MAIZ	46-00	3 "	138
	FRIJOL	10-00	0.6 "	6
	CACAHUATE	6-00	0.4 "	2.4
GRAL. A. FIG.	SORGO	1141-00	2.5 "	2852.5
	MAIZ	197-00	3 "	591
	CAÑA	294	8 "	2352
	FRIJOL	70-00	0.6 "	42
	CACAHUATE	2-00	0.4 "	.8
SAN MARCOS EVANGELISTA	SORGO	776-00	2.5 "	1940
	MAIZ	255-00	3 "	765
	GARBANZO	670-00	0.8 "	536

## CONTINUA CUADRO 5

BCA. STA. CLARA	SORGO	1086-00	2.5 Ton/Ha.	2715
	MAIZ	470-00	3 "	1410
	CAÑA	8-00	8 "	64
	GARBANZO	20-00	0.8 "	16
	FRIJOL	205-00	0-6 "	123
	CACAHUATE	8-00	0.4 "	3.2
BCA. DE OTATES	SORGO	181-00	2.5 "	452.5
	MAIZ	372-00	3 "	1116
	CAÑA	40-00	8 "	320
	GARBANZO	20-00	0.8 "	16
	FRIJOL	115-00	0.6 "	69
BCA. DE LAURELES	SORGO	358-00	2.5 "	895
	MAIZ	239-00	3 "	717
	FRIJOL	23-00	0.6 "	13.8
	CACAHUATE	6-00	0.4 "	2.4
PUEBLO NUEVO	SORGO	32-00	2.5 "	80
	MAIZ	25-00	3 "	75
	FRIJOL	11-00	0.6 "	6.6
ZACOALCO	SORGO	2394-00	2.5 "	5985
	MAIZ	703-00	3 "	2109
	CAÑA	20-00	8 "	160
	GARBANZO	160-00	0.8 "	128
	FRIJOL	284-00	0.6 "	170.4
	CACAHUATE	18-00	0.4 "	7.2

## CONTINUA CUADRO 5

EL BRISEÑO	SORGO	100-00	2.5	250
	MAIZ	18-00	3	2109
	GARBANZO	4-00	0.8	3.2
	FRIJOL	10-00	0.6	6
LAS MORAS	MAIZ	52-00	3	156
SAYULAPAN	MAIZ	120-00	3	360
LA CRUZ	SORGO	95-00	2.5	237.5
	MAIZ		13-00	3 39
VERDIA	SORGO	121-00	2.5	302.5
	MAIZ	61-00	3 183	
	GARBANZO	10-00	0.8	8
	FRIJOL	18-00	0.6	10.8
CACALUTA	SORGO	175-00	2.5437.5	
	MAIZ	100-00	3	300
EL CRUCERO	SORGO	334-00	2.5	835
	MAIZ	39-00	3	117
	GARBANZO	10-00	0.8	8
	FRIJOL	72-00	0.6	43.2
TOTAL		12,291 Has.		30,972 Ton.

**CUADRO 6**  
**PRODUCCION DE ESQUILMOS POR SUPERFICIE SEMBRADA**

ESQUILMOS	SUPERFICIE SEMBRADA	PRODUCCION PROMEDIO	TOTAL TONELADAS
SORGO	7,330 Has.	2.5 Ton./Ha.	18,325 Ton.
MAIZ	2,823 Has.	3 "	8,469 Ton.
PUNTA DE CAÑA	368 Has.	8 "	2,944 Ton.
GARBANZO	900 Has.	0.8 "	720 Ton.
FRIJOL	830 Has.	0.6 "	498 Ton.
CACAHUATE	40 Has.	0.4 "	16 Ton.
TOTAL	12,291 Has.		30,972 Ton.

## CUADRO 7

### PRECIO DE ESQUILMO POR HECTAREA Y TONELADA EN EL 1o. SEMESTRE DE 1991.

ESQUILMO	PRECIO POR HA. GREÑA/PASTOREO	PRECIO POR TONELADA MOLIDOEMPACADO	PRECIO POR TON. EN GREÑA	
SORGO	187,500	250,000	150,000	----
MAIZ	250,000	350,000	200,000	35,000
CAÑA	----	200,000	----	----
FRIJOL	----	350,000	----	150,000
GARBANZO	----	400,000	----	250,000
CACAHUATE	----	----	----	400,000

## CUADRO 8

### VALOR DE LA PRODUCCION DE ESQUILMOS AGRICOLAS EN EL AÑO 1992.

ESQUILMO	PRECIO POR HA. EN GREÑA/PASTOREO	PRECIO EN GREÑA/TON.	PRECIO POR TON. MOLIDO	PRECIO TON. EMPACADO
SORGO	934'575,000	-----	45'812,000	82'462,500
MAIZ	494'025,000	-----	592'830,000	16'938,000
CAÑA PUNTA	-----	51'520,000	29'440,000	-----
GARBANZO	-----	18'000,000	259'200,000	-----
FRIJOL	-----	52'290,000	52'290,000	-----
CACAHUATE	-----	6'400,000	-----	-----
SUB TOTAL	1,428'600,000	128'210,000	979'482,000	99'400,500
TOTAL	2,635'692,500			

## DISCUSION

La alta pérdida económica que resulta del mal aprovechamiento de algunos esquilmos de la región principalmente por las actividades tradicionales como es el de la quema para la preparación de las tierras para el siguiente ciclo agrícola, ha traído como consecuencia un mayor manejo y una inversión igual por la gran cantidad de fertilizantes mejorados de los suelos, por lo cual no se ha tomado en cuenta las ganancias que se pueden obtener al recolectar los residuos de cosecha en vez de quemarlas o incorporarlas al suelo.

Las estadísticas nos reportan una gran cantidad de toneladas de rastrojos de sorgo que se pierden siendo el 13% incorporada al suelo y el 15% quemado, arrojando dicho esquilmo una cantidad de 2,052.4 has., si estas se vendieran o consumieran en greña/pastoreo se obtendría \$384'825,000 pesos.

El maíz se incorpora el 5% y se quema el 4% dando una cantidad de 254.07 has. Si estas se vendieran o consumieran en greña/pastoreo, se obtendrían \$63'517,500 pesos; por lo tanto tenemos una pérdida de esquilmos en una superficie de 2,306.47 has. de sorgo y maíz, y una pérdida económica de \$448'342,500 pesos.

Dichos rastrojos rescatados se podrían comercializar o alimentar a los animales para tenerlos en mejores condiciones, ya que los análisis bromatológicos nos indican buenos porcentajes de nutrientes.

La utilización de éstos residuos de cosecha enriquecidos con subproductos agroindustriales y/o desechos orgánicos serían más aceptables por los animales.

No se discute lo quemado de la caña como una pérdida, ya que para explotarse dicho cultivo así lo requiere quemar para cosechar, recolectar y trasladar el producto principal al ingenio.

## CONCLUSION

En el aprovechamiento adecuado de los esquilmos encontramos las siguientes ventajas desde el punto de vista pecuario.

Al moler los esquilmos no hay desperdicio, se aprovechan en un 100% y puede mejorar la digestibilidad de los forrajes toscos por medio de la deslignificación; se logra aumentar el consumo voluntario por medio de enriquecedores como melaza, sales minerales, abundante agua, etc. Se evita el gasto de energía en el ganado en la busca de forrajes por el campo y en el recorrido que hace a los abrevaderos, lográndose establecer una mayor vigilancia sobre los animales al tenerlos confinados apartando a los animales sospechosos de enfermedades separando también a los "golpeadores" e inquietos. Debido a la mejor alimentación y manejo se disminuye la incidencia de enfermedades bajando los gastos por medicina, evitándose la pérdida de becerros que al nacer en el campo requieren de auxilio al momento del parto, arriesgando la vida de la vaca.

Desde el punto de vista técnico encontramos las siguientes ventajas; una buena preparación del suelo que debe reunir las siguientes condiciones:

Obtener una cama para la semilla que sea profunda y de buena textura; al añadir más humus y fertilidad al suelo por medio de la vegetación de cobertura y estiercol; dejando el suelo en tal condición que el aire circule libremente; estimulando la actividad microbiana y se liberan nutrientes a las plantas; el suelo estará en tal condición que pueda retener la humedad proveniente de la lluvia; al destruir y evitar más hierbas, insectos, así como también los

huevecillos, larvas y sitios donde anidan y se reproducen. Así la superficie del suelo estará en condición que sirva para evitar la erosión eólica, es decir, por los vientos.

Todas estas características de suelo se logran preparando el suelo después de la cosecha, razón por la cual adquiere gran importancia al retiro oportuno de los esquilmos agrícolas, tanto en zonas de temporal como en las de riego, ya que en estas últimas nos da la oportunidad de realizar una segunda siembra.

**Rubro económico.** Se tienen grandes pérdidas por incorporar al suelo o quemar esquilmos, que tienen un valor de \$448'342,500 pesos en greña y de \$1,549'523,500 pesos molidos que podrían tener en mejores condiciones a los consumidores de éstos rastrojos para resistir el estiaje y llegar en buenas condiciones de kilaje para el próximo ciclo de pasturas verdes; los animales que se vendan al mercado sus productos serán de mejor calidad obteniendo el consumidor un buen alimento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 De alba J. 1971.- Alimentación práctica de ovinos y caprinos. Cap. II "Alimentación del ganado en América Latina". 2a. Ed. Prensa Médica Mexicana. P.P. 344'348.
- 2 De Alba J. 1971.- Alimentación Práctica del ganado lechero en América Latina. Cap. -- VIII 2a. Editorial Prensa Médica Mexicana, P.P. 234-267.
- 3 Donefer, E. 1978.- Composición y digestibilidad de muestras de bagazo tratado y no tratado. Resúmenes de trabajos de 1a. Reunión Internacional sobre la utilización de la caña de azúcar en la alimentación animal. Oaxtepec, Morelos. Pág. 22.
- 4 Donefer, E. 1968.- The effects of sodium hydroxide treatment on the digestibility and voluntary intake of straw, pro. of 2nd. world conf. of anim. -  
-  
prod. 446.
- 5 Doyle, P. T. 1984.- Options for the treatment of ruminants in developing countries. A review. -  
-  
Schools of the agriculture and forestry.

Uni-  
versity of Melbourne.

- 6 De la Torre. Mayra 1980 La utilización de los recursos celulósicos en la utilización animal. Ed. UNAM.
- 7 Gutierrez M.F.J. 1991.- "Análisis del costo de producción y rendimiento del peso en ganado bovino de carne alimentado con esquilmos agrícolas en rancho El Zapote, municipio de Tototlán, Jalisco". M.V.Z. Fac. de Med. Vet. Zoot. Guad. Jal. 1991.
- 8 Gutierrez R.E. 1991.- Efecto del alcohol, glicerol y levadura en patrón de fermentación, cinética ruminal y digestibilidad "in situ" del forraje. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Tamaulipas. Pág. 16.
- 9 Guía de asistencia Técnica para el Bajío. 1984.- Editorial INIA-CIAB.
- 10 Huitrón M:G: 1984.- Usos y formas de utilización de subproductos industriales. SARH.
- 11 Klopfenstein. T.J. 1978.- Chemical treatment of crop residues. J. ani. Sci., 46:841-848.
- 12 Llamas, G:L: 1984.- Tratamiento alcalino de pajas y rastrojos. Memorias del curso de actualización de nutri

ción y alimentación en rumiantes.  
 APAINIP. Guadalajara, Jal.

- 13 Illamas, G: L: 1986.- Respuesta a los esquilmos de cereales y leguminosas, y de subproductos de algodón al tratamiento alcalino con amonio (NH<sub>3</sub>), Hidroxi-do de sodio (NaOH). *Téc. Pec. Méx.* 51:68-80.
- 14 Medrano, C: C: 1985. Esquilmos agrícolas Pág. 123. Engorda de - ganado bovino en corrales. ED. INTERAME- RICANA.
- 15 Mendoza, M. G. D. y Britton R. a. 1991.- "Metodología para medir la cantidad amilolítica de microorganismos ruminales". Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Tamaulipas. Pág. 28.
- 16 Orozco, D.V.M. 1988.- Digestibilidad "in situ" e "in vitro" con líquido ruminal del bagazo de caña tratado con Amõno Urea. M. V. Z. Fac. de med. Vet. Zoot. - guad. Jal. 1988.
- 17 Pigden, W. D. 1974.-La caña de azúcar descortezada como pienso, un paso decisivo, *Rev. mundial de Zoot.*, - 11:7-10.
- 18 Rodríguez Garza F. 1984. Usos y formas de utilización de pajas y rastrojos. CIPEJ.
- 19.- Rodríguez Garza F. Valor comercial de los alimentos. CIPEJ. 1984.

y feed). In -

- 20 Shimada, A. S. 1983.- Fundamentos de nutrición animal comparativa. COPI-GRAF, S.A. México, D.F.
- 21 Shimada, A.S. 1985.- Procesamientos de esquilmos- Engorda de ganado bovino en corrales. Pág. 137 a 142.
- 22 Tratamiento de pajas con Dirección General de alimentación Animal y Amoniacó Anhidro. - Recursos Forrajeros.
- 23 Zadrazil, F. 1986.- Screening of basidiomycetes for optimal utilization of straw (production of fruiting bodies y feed). In "straw decay and its effect on disposal and utilization". New York Brisbane, Toronto. Pag. 139-146