



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

POSTGRADO PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN

EL TRÓPICO

**UTILIZACIÓN DEL VITAFERT EN CORDEROS DE PELO
DURANTE LA LACTANCIA Y SU EFECTO EN EL
POSTDESTETE.**

KAREN BLARDONY RICARDEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

H. CÁRDENAS, TABASCO 2010

**CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR
Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN**

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el(la) que suscribe KAREN BLARDONY RICARDEZ,

Alumno(a) de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del(la) Profesor(a) JESÚS ALBERTO RAMOS JUÁREZ, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis

UTILIZACIÓN DEL VITAFERT EN CORDEROS DE PELO DURANTE LA LACTANCIA Y SU EFECTO EN EL POSTDESTETE, y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El(la) Consejero(a) o Director(a) de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

H. Cárdenas, Tabasco, a 27 de Julio de 2010.

Firma

Vo. Bo. Profesor(a) Consejero(a) o Director(a) de Tesis

La presente tesis titulada: **Utilización del Vitafert en corderos de pelo durante la lactancia y su efecto en el post-destete**, realizada por la alumna **Karen Blardony Ricardez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

**PROGRAMA EN:
EN PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA DEL TRÓPICO**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. JESÚS ALBERTO RAMOS JUÁREZ

DIRECTOR DE



DR. ROBERTO GONZÁLEZ GARDUÑO

TESIS

ASESOR



DR. ARABEL ELÍAS IGLESIAS

ASESOR



DR. PABLO DÍAZ RIVERA

H .Cárdenas, Tabasco, México, 2010

UTILIZACIÓN DEL VITAFERT EN CORDEROS DE PELO DURANTE LA LACTANCIA Y SU EFECTO EN EL POSTDESTETE

Karen Blardony Ricardez, M. en C.

Colegio de postgraduados, 2010.

RESUMEN

Con la finalidad de conocer el efecto del Vitafert en corderos de pelo pre y postdestete se realizaron dos experimentos en dos sistemas de alimentación. En el experimento I se evaluó el Vitafert en corderos predestete; se utilizaron 142 corderos con un peso vivo de 2.5 ± 0.5 kg distribuidos en dos tratamientos, tratamiento 1: Pastoreo + Vitafert y tratamiento 2: solo pastoreo. El Vitafert se proporcionó vía oral a razón de 5 ml por $\text{kg}^{-1}\text{PV}^{-1}$, cada 5 días y hasta el destete (90 días). Los datos se analizaron mediante un diseño de bloques al azar. No se encontró diferencias para cambio de peso entre los tratamientos estudiados. En el experimento II se utilizaron 22 corderos de pelo post-destete, 12 hembras con un peso vivo promedio de 11.8 ± 2.1 Kg y 10 machos con 13.5 ± 3.0 Kg, los corderos se distribuyeron al azar bloqueados por el sexo en dos tratamientos. Tratamiento 1. Sacchasorgo + Vitafert, tratamiento 2. Solo Sacchasorgo. Cada 15 días los corderos se pesaban y se tomaron muestras de sangre y heces. El consumo de MS de los corderos fue de 850 ± 90 g. El promedio general de ganancia diaria de peso (GDP) fue 129 ± 51 g, sin diferencias entre tratamientos.

Palabras clave: Corderos de pelo, Sacchasorgo, Vitafert.

ABSTRACT

In order to determine the effect of hair Vitafert in lambs before and after weaning is in two experiments in two supply systems. In experiment I was evaluated in lambs weaning Vitafert, 142 lambs were used with a weight of 2.5 ± 0.5 kg distributed in two treatments: Treatment 1: Grazing + Vitafert and treatment 2: solo grazing. The Vitafert was given orally at 5 ml per kg-1PV-1, every 5 days and until weaning (90 days). The data were analyzed using a randomized block design. No differences were found for weight change among the treatments studied. In experiment II were used hair lambs 22 post-weaning, 12 females with average weight of 11.8 ± 2.1 kg and 10 males with 13.5 ± 3.0 kg, the lambs were randomly blocked by sex in two treatments. Treatment 1. Sacchasorgo + Vitafert, treatment 2. Only Sacchasorgo. Every 15 days the lambs were weighed and blood samples were taken and feces. DM intake of lambs was 850 ± 90 g. The overall average daily gain (ADG) was 129 ± 51 g with no differences between treatments.

Key words: Hair Lambs, Sacchasorgo, Vitafert

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

Al **CONACYT**, por el apoyo económico brindado durante mis estudios.

Al **Colegio de Postgraduados Campus Tabasco** y al **PROPAT**, por aceptarme y poder realizar mis estudios.

Al **Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACyT–Gobierno del Estado de Tabasco**, por el apoyo al proyecto “Intensificación en la producción de alimentos para animales a través de procesos biotecnológicos que protejan al medio ambiente”, Clave **TAB–2007–C09–74746**, del cual forma parte esta investigación.

A la **Universidad Autónoma de Chapingo** (UACH) y al Centro Regional Universitario del Sureste (CRUSE), por facilitar sus instalaciones y apoyo brindado, especialmente al DR. Roberto González Garduño, subdirector del CRUSE.

A la **Dra. Consuelo Bautista Muñoz**, por su paciencia, apoyo, amistad y conocimientos compartidos.

A **mi Consejo Particular**.

A mi consejero el **Dr. Jesús Alberto ramos Juárez**, gracias por darme la oportunidad de ser su tesista por confiar en mí, por su confianza y su apoyo en mi investigación.

A mi director de tesis el **Dr. Roberto González Garduño**, gracias por los sabios consejos, amistad, y sobre todo por aceptar trabajar en este proyecto

Al **Dr. Elías Arabel iglesias**, gracias por ser un ejemplo a seguir por su gran sabiduría.

Al **Dr. Pablo Díaz Rivera**, gracias por sus observaciones pertinentes, y conocimientos impartidos.

A los profesores del área de ganadería, por los conocimientos transmitidos.

A **mis compañeros y amigos del PROPAT 2008**: Blanca, Clara, Flor, Eder, Jotam, Villegas, por el tiempo compartido, experiencias y gratos recuerdos que llevare siempre.

A la **Lic. Elsi y Celia**, por su atención, amistad, y apoyo brindado durante mi estancia en la maestría.

CONTENIDO

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
AGRADECIMIENTOS	VI
DEDICATORIAS	VII
CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS PARTICULARES	3
HIPÓTESIS	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. ANTECEDENTES DE LA OVINOCULTURA EN EL MUNDO	4
2.1.1. LA OVINOCULTURA EN MÉXICO	5
2.1.2. LA OVINOCULTURA EN EL TRÓPICO	8
2.1.3. LA OVINOCULTURA EN EL TRÓPICO	8
2.2. LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS	9
2.2.1. EL CLIMA	11
2.2.2. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	11
2.3. ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN OVINA	13
2.3.1. ALIMENTOS FERMENTADOS DE CAÑA DE AZÚCAR.....	13
2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR	13
2.4. FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	14
2.4.1. ALIMENTOS OBTENIDOS POR FES A PARTIR DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y OTROS SUBPRODUCTOS	15
2.5. LA SACCHARINA	16
2.5.1. EL SACCHAMAÍZ.....	17
2.5.2. LA SACCHASOYA	17
2.5.3. EL SACCHASORGO	18
2.6. LA CAÑA, SOYA Y MAÍZ, INOCULADOS CON VITAFERT	18
2.6.1. EL SACCHAPULIDO.....	18
2.6.2. LA SACCHAYUCA	18
2.6.3. USO DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS (BMN)	19
2.6.4. SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP)	20
2.6.5. LOS BANCOS DE ENERGÍA Y PROTEÍNA	21
2.7. EL USO DE PROBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	22
2.8. EL VITAFERT	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1. EXPERIMENTO 1: EVALUACIÓN DE VITAFERT EN CORDEROS PREDESTETE EN PASTOREO.....	26
3.1.1. ANIMALES.....	27
3.1.2. TRATAMIENTOS	28

3.1.3. ELABORACIÓN DEL VITAFERT	28
3.1.4. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE HECES Y SANGRE	29
3.1.5. DETERMINACIÓN DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES	29
3.1.6. VOLUMEN CELULAR AGLOMERADO (VCA).....	30
3.2. MODELO ESTADÍSTICO	31
3.2.1. VARIABLES MEDIDAS.....	32
3.2.2. CAMBIO DE PESO VIVO	32
3.2.3 GRADO DE ELIMINACIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS	32
3.3. EXPERIMENTO II. EVALUACIÓN DE VITAFERT EN CORDEROS POSTDESTETE EN ESTABULACIÓN.....	32
3.3.1. ANIMALES.....	33
3.3.2. TRATAMIENTOS.....	33
3.3.3. MANEJO DE LOS ANIMALES	33
3.3.4. PREPARACIÓN DEL SACCHASORGO	34
3.4. VARIABLES MEDIDAS.....	35
3.4.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN MS	35
3.4.2. CAMBIO DE PESO VIVO	35
3.5. MODELO ESTADÍSTICO	36
3.6. CONTEO DE COLONIAS DE BACTERIAS LÁCTICAS Y COLIFORMES	36
3.6.1. CUENTA VIABLE DE BACTERIAS EN PLACAS.....	36
3.6.2. FÓRMULA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS	37
3.6.3. MEDIO DE CULTIVO AGAR MRS	39
3.6.4. MEDIO DE CULTIVO AGAR MCCONKEY	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
V. CONCLUSIONES	71
VI. LITERATURA CITADA.....	72

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CONSUMO NACIONAL APARENTE DE CARNE DE OVINO EN MÉXICO	7
CUADRO 2	COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN OVINO	19
CUADRO 3	INGREDIENTES DE LA SACCHARINA.....	29
CUADRO 4	COMPONENTES DEL SACCHASORGO Y PORCENTAJE DE INCLUSIÓN.....	35
CUADRO 5	ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO CORPORAL EN CORDEROS DE PELO PREDESTETE EN PASTOREO.....	42
CUADRO 6	ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DE OVINOS DE PELO PREDESTETE EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO SUPLEMENTADOS CON Y SIN VITAFERT.....	43
CUADRO 7	GANANCIA DE PESO DE CORDEROS PREDESTETE SUPLEMENTADOS CON VITAFERT	44
CUADRO 8	CAMBIO DE PESO G ANIMAL DÍA ⁻¹ DE CORDEROS DE PELO POR CATEGORÍA DE PESO VIVO	46
CUADRO 9	CUADRADOS MEDIOS DE LA VARIABLE DE HUEVOS DE NEMATODOS POR GRAMO DE HECES (HPG)	47
CUADRO 10	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL SACCHASORGO	50

CUADRO 11	RESUMEN DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE OVINOS DE PELO ALIMENTADOS CON SACCHASORGO SUPLEMENTADOS CON Y SIN VITAFERT	52
CUADRO 12	CUADRADOS MEDIOS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN EL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO Y EL DE MATERIA SECA EN OVINOS DE PELO ALIMENTADOS CON Y SIN VITAFERT	53
CUADRO 13	PROMEDIO Y ERROR ESTÁNDAR DE LA VARIABLE CONSUMO DE MS EN HEMBRAS Y MACHOS ALIMENTADOS CON SACCHASORGO CON Y SIN VITAFERT	57
CUADRO 14	CUADRADOS MEDIOS DE LAS GANANCIAS DE PESO EN CORDEROS EN PASTOREO CON Y SIN VITAFERT	62
CUADRO 15	GANANCIA DE PESO PROMEDIO G ANIMAL DÍA ⁻¹ EN CORDEROS DE PELO ESTABULADOS ALIMENTADOS CON SACCHASORGO.....	63
CUADRO 16	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE PESO VIVO EN OVINOS DE PELO ALIMENTADOS CON SACCHASORGO CON Y SIN VITAFERT.....	67
CUADRO 17	PROMEDIO Y ERROR ESTÁNDAR DE LA VARIABLE PESO VIVO EN HEMBRAS Y MACHOS ALIMENTADOS CON SACCHASORGO CON Y SIN VITAFERT.....	68
CUADRO 18	CUADRADOS MEDIOS DE LA VARIABLE VOLUMEN CELULAR AGLOMERADO.....	69
CUADRO 19	COLUMEN CELULAR AGLOMERADO DE LOS CORDEROS ESTABULADOS INICIAL, FINAL Y CAMBIO ...	69

CUADRO 20	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE BACTERIAS LÁCTICAS Y COLIFORMES	70
-----------	---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	PAÍSES PRODUCTORES DE OVINOS EN EL MUNDO	5
FIGURA 2	PRODUCCIÓN NACIONAL DE CARNE DE OVINO DE 1999 A 2008	6
FIGURA 3	NÚMERO DE CABEZAS DE OVINOS EN EL ESTADO DE TABASCO AÑOS 1999 A 2008	9
FIGURA 4	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CENTLA, TABASCO	26
FIGURA 5	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE SALTO DE AGUA, CHIAPAS	32
FIGURA 6	ESQUEMA DE DILUCIONES PARA REALIZAR LA SIEMBRA EN CAJAS PETRI	38
FIGURA 7	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE LACTOBACILLUS	39
FIGURA 8	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE E.COLI.....	40
FIGURA 9	CAMBIO DE PESO VIVO DE CORDEROS EN PASTOREO CON Y SIN VITAFERT	42
FIGURA 10	GANANCIA DIARIA DE PESO EN CORDEROS EN PASTOREO CON Y SIN VITAFERT	45
FIGURA 11	CAMBIO DE HPG DURANTE LOS MUESTREOS	48
FIGURA 12	CAMBIO DE PESO DE CORDEROS DE PELO PREDESTE POR CATEGORÍA DE DE PESO CON Y SIN VITAFERT.	49

FIGURA 13	CONSUMO DE ALIMENTO POR CORDERO POR DÍA DE MUESTREO	54
FIGURA 14	CONSUMO DE MATERIA SECA EN OVINOS DE PELO ESTABULADOS ALIMENTADOS CON SACCHASORGO	56
FIGURA 15	CONSUMO DE MATERIA SECA DE HEMBRAS Y MACHOS DE LOS TRATAMIENTOS CON Y SIN VITAFERT.	59
FIGURA 16	GANANCIAS DIARIAS DE PESO EN CORDEROS DE PELO, EN ESTABULACIÓN ALIMENTADOS CON SACCHASORGO CON VITAFERT (CV) Y SIN VITAFERT (SV) POR ETAPA Y SEXO DEL ANIMAL.	65

I. INTRODUCCIÓN

La ovinocultura en los últimos tiempos ha pasado de ser una actividad de importancia socioeconómica secundaria, a una actividad comercial en manos de productores semitecnificados y tecnificados. A pesar de ello, la población de ovinos en México no se ha incrementado considerablemente. Las estimaciones de la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO), indica que la población ovina nacional es de seis millones de cabezas, de las cuales el 55% se encuentra en la zona centro del país, el 23% en la zona norte, el 16% en el sureste y el 4% en otras regiones (González, 2002).

La producción de ovinos en el trópico se ha incrementado de manera paulatina (Trueta, 2003). En el estado de Tabasco la población ovina es de 61,383 cabezas (INEGI, 2009), y con la introducción de razas, como Pelibuey, Blackbelly, Katadhin y Dorper, se han mejorado las características productivas de los rebaños, y han logrado adaptarse a las condiciones ambientales del trópico (Berumen, 2008).

En el trópico, la producción de ovinos en pastoreo está limitada por tres factores principales: la calidad de los pastos, la incidencia de parásitos gastrointestinales y las condiciones ambientales. Éstos afectan el crecimiento de los corderos, y la rentabilidad de los hatos ganaderos (Uriarte *et al.*, 2003; Hoste *et al.*, 2005; Knox *et al.*, 2006). El efecto del clima en la mortalidad de los corderos lactantes, esta ligado a una variedad de factores ambientales, los cuales actúan como predisponentes a

una enfermedad, en este caso la neumonía, la cual es la principal causa de muerte en época de nortes y lluvias (Macedo, 2007).

Debido al inadecuado manejo de los pastos, los animales consumen alimentos de baja calidad nutritiva, la cual también está determinada por las condiciones ambientales y la estacionalidad, por lo que las ganancias diarias de peso fluctúan durante el año entre 50-60 gramos por animal por día (Pérez *et al.*, 2003).

Cuando se usan complementos alimenticios, en animales mejorados, es posible lograr una ganancia diaria de peso de 186 g cordero⁻¹ (Díaz-Arcos *et al.*, 2008). Sin embargo, el uso de estos complementos es caro, por lo que se han buscado nuevas alternativas de alimentos económicos que aporten proteína y energía (González *et al.*, 1999).

Dentro de las alternativas están el aprovechar alimentos fibrosos para rumiantes, utilizando diferentes formas de procesamiento como la fermentación que se ha tornado como una opción viable para mejorar las ganancias de peso, además de ser de fácil manejo y que mejora la calidad nutritiva de los forrajes (Tirado-Estrada *et al.*, 2001).

Los probióticos, son microorganismos benéficos que mejoran la digestibilidad de los forrajes, colonizan el tracto gastrointestinal y permiten mayor disponibilidad de nutrientes para el animal. El Vitafert, es un producto biológico, obtenido por fermentación en estado líquido que puede funcionar como probiótico, está compuesto de bacterias, levaduras y sus metabolitos (Elías, 2009, en imprenta).

OBJETIVO GENERAL

Conocer el comportamiento productivo de corderos de pelo suplementados con Vitafert durante el pre y postdestete en dos sistemas de alimentación.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Evaluar el crecimiento de ovinos de pelo durante la lactancia suplementados con Vitafert.
2. Conocer el grado de colonización de *Lactobacillus* en el tracto gastrointestinal de ovinos de pelo de postdestete con Vitafert.

HIPÓTESIS

Las bacterias benéficas del Vitafert colonizan y mejoran las condiciones ambientales del tracto gastrointestinal de corderos pre y post destete, por lo que las ganancias de peso se incrementarán, así como los indicadores de salud de dichos animales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la ovinocultura en el mundo

Las primeras evidencias de ovinos domésticos se han encontrado en el neolítico, desde el norte de Palestina hasta el sur de Turquía y los montes Zagros, que bordean la frontera de Irak e Irán, todas las evidencias halladas poseen más de 10,000 años (Lewer, 1994). Los ovinos son animales que han proporcionado satisfactores al hombre desde etapas muy tempranas de su historia; la relación del hombre con el ovino surgió como una exigencia del primero para la obtención de diversos productos que suplieran sus necesidades como la carne y la grasa para su sustento, los huesos y cuernos como herramientas, las vísceras como recipientes y las pieles cubiertas de pelos y lana primitiva, las cuales eran suaves, como prendas de vestir abrigadas (Cardelino, 1994).

La ovinocultura se ha extendido a lo largo del mundo (Figura 1), manteniendo una producción de carne de siete millones y medio de toneladas por año. China es el principal productor mundial con más de un millón de toneladas, otros países como: Australia, Rusia, Nueva Zelanda, Irán, India, Argentina, Reino Unido, Sudán, Uruguay, España, Paquistán, Turquía, Sudáfrica y México, aportan el 56% y el resto del mundo aportan el 26.98% (FAO, 2006).

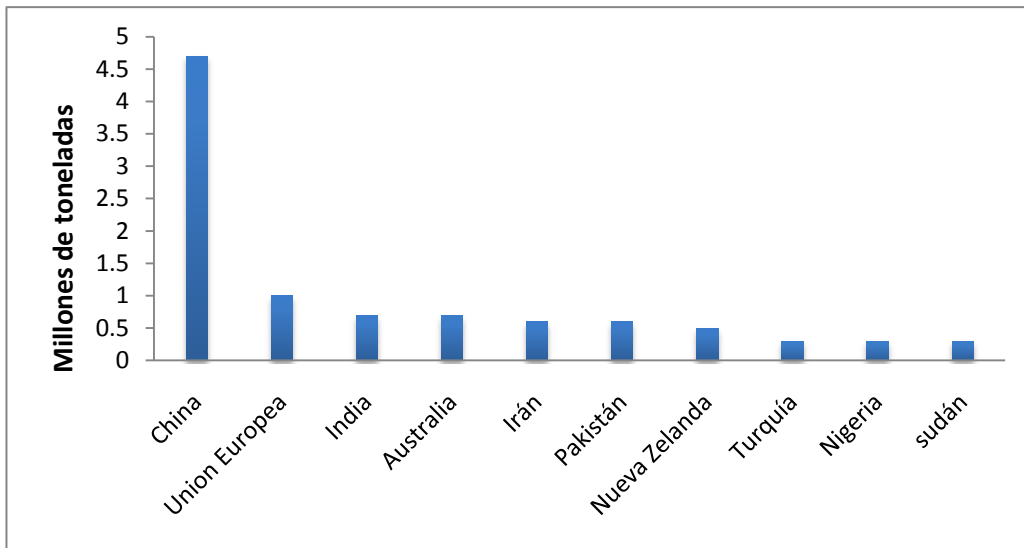


Figura 1. Principales países productores de ovino en el mundo.
Fuente: elaborado con datos de la FAO 2006.

2.1.2. La ovinocultura en México

En México la actividad pecuaria es de gran importancia socioeconómica. La producción de carne está representada, principalmente, por la de aves (pollos y gallinas) con 45.38% del total de las carnes, bovino con 30.97%, porcino con 21.56%, ovino con 0.84%, caprino con 0.82% y guajolote con 0.43% (SIAP, 2008).

A pesar de que la producción ovina ocupa uno de los últimos lugares por su importancia económica en la industria pecuaria nacional, en su haber cuenta con un total de 7,757,267 cabezas de ganado (SIAP, 2008). La ovinocultura es reconocida como una actividad importante dentro del subsector ganadero por el alto valor que representa al constituir un componente beneficioso para la economía del campesino de escasos recursos y sus productos tienen una gran demanda, especialmente entre la

población urbana, principalmente en ciudades como el Distrito Federal, Actopan, Tulancingo, Pachuca, Cuernavaca, Guadalajara y Monterrey (Cuellar, 2004).

De acuerdo al INEGI (1991), desde 1970 y hasta 1990 la población de ovinos se redujo 28%. Sin embargo, los ovinos de pelo, mostraron un incremento del 56% en su población en los estados ubicados en la región tropical húmeda como Campeche, Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas.

Durante el periodo de 1999 a 2008 hubo un incremento anual en la producción de carne de ovino (Figura 2), pasando de 61,347 ton (1999) a 101,406 ton (2008) lo cual representa un incremento del 40% (SIAP, 2008).

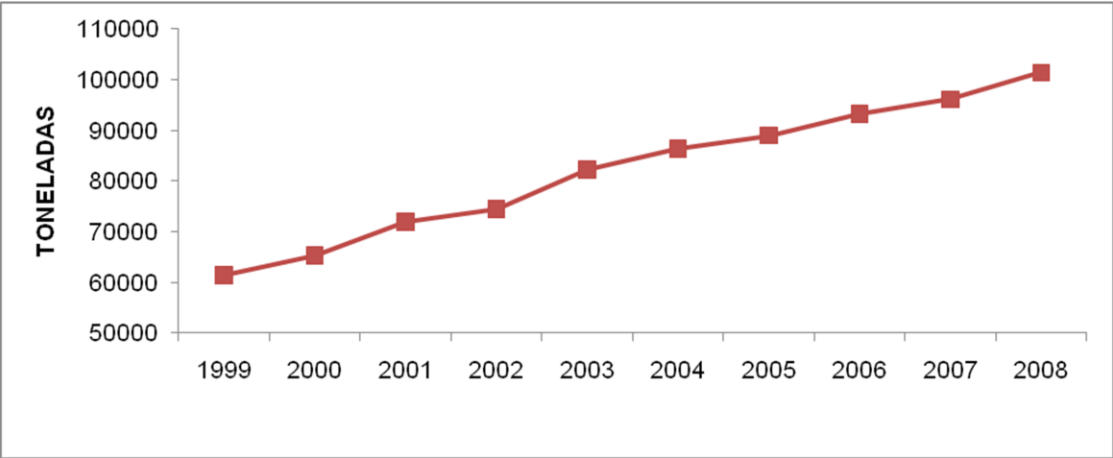


Figura 2. Producción Nacional de carne ovino de 1999 a 2008. Fuente: Elaborado con datos del SIAP años 1999-2008.

En los últimos años, la producción de carne de ovino en el país ha sido menor al consumo interno (Cuadro 1), lo cual ha propiciado grandes importaciones. La demanda de carne ovina es aproximadamente el doble de la producción nacional, la cual se estima en 2006 en 47 mil t, esto para satisfacer el consumo Per cápita anual de 700 gramos (SNIIM, 2006).

Cuadro 1. Comportamiento productivo y consumo nacional aparente de carne de ovino en México (Miles de toneladas).

OVINO	2002	2003	2004	2005	2006
Producción	38	42	44	46	47*
Importación	56.0	43.1	58.5	36.0	32.5
Consumo	0.9	0.8	1.0	0.7	0.7
Per cápita					

*Cifras preliminares, de la producción 2006.

Fuente: SNIIM. [http:// www.secofi-sniim.gob.mx/SNIIM-archivosfuente/comentarios/otros/cnapec-06.xls](http://www.secofi-sniim.gob.mx/SNIIM-archivosfuente/comentarios/otros/cnapec-06.xls)

El 55% de la producción ovina está concentrada en el centro del país (México, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Tlaxcala, Morelos y Distrito Federal), el 23% se encuentra en la zona norte (San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua), el 16% en la zona sur (Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Tabasco y Yucatán) y el 6% restante disperso en otros estados del país (Arteaga, 2000).

2.1.3. La ovinocultura en el trópico

El trópico húmedo de México (Campeche, Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas) ha tenido un notable incremento en la producción de ovinos de pelo. Las razas que se han explotado en las regiones del trópico son la Pelibuey, Panza Negra (Blackbelly); recientemente, se han introducido sementales de las razas Dorper, Kathadin y Santa cruz (Bores, 2003), este ganado de pelo ha crecido de manera tal, que representa un porcentaje considerable al inventario nacional.

Debido a la demanda creciente de ovinos en el centro del país, se ha tenido un notable incremento en la producción. A partir de la década de los 90's, el inventario ovino del estado de Tabasco ha crecido paulatinamente, (Figura 3) desde los años 50's; cuando se importó la raza Pelibuey marrón de Cuba, a la zona de los ríos, sin embargo, solo se había explotado para el consumo de carne y fiestas tradicionales (SEDAFOP, 2004; SIAP 2008). La producción de carne en canal en el estado de Tabasco es de 538 toneladas, ocupando el lugar número 27 en la producción a nivel nacional (SIAP, 2008).

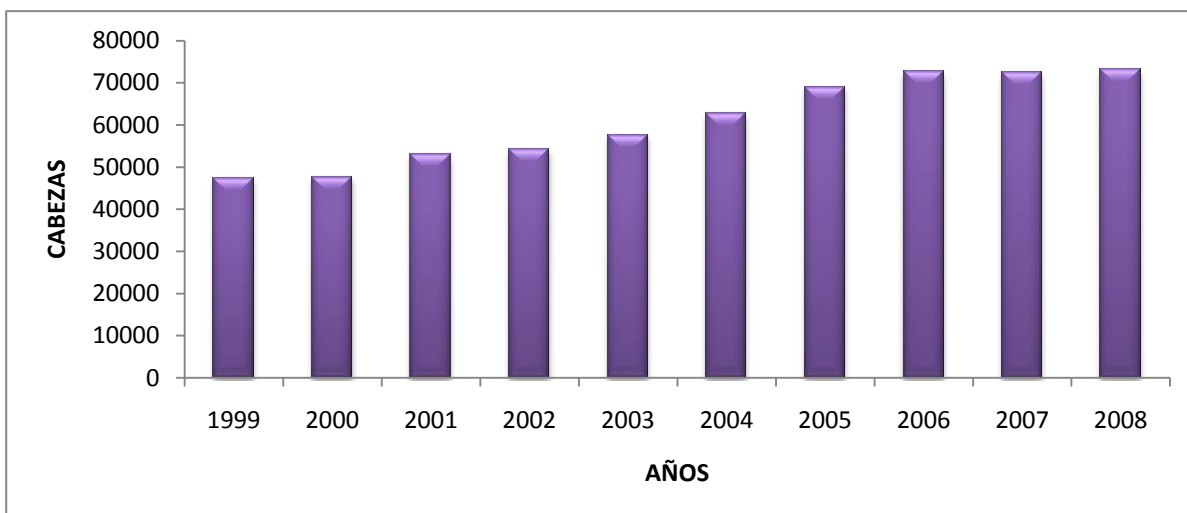


Figura 3. Número de cabezas en el estado de Tabasco años (1999-2008).
Fuente: elaborada con datos de SIAP (1999-2008).

2.2. La alimentación de ovinos

La alimentación de los ovinos está basada principalmente en el pastoreo de gramíneas en pastizales naturales e introducidos (Murgueitio *et al.*, 2000). Uno de los principales factores que limita la producción ovina, en las regiones tropicales, es la disponibilidad del pasto que varía a través del año en cantidad y calidad.

Entre los pastos más utilizados en el trópico destacan las especies: *Paspalum spp*, *Brachiara spp*, *Panicum ssp* *Cynodon spp*, *Echinochloa ssp*, *Hemarthria spp*, entre otros, que tienen potencial nutritivo para la alimentación en pastoreo de estos pequeños rumiantes (Enríquez *et al.*, 2005).

El manejo y la alimentación del cordero está en función de su etapa productiva, en la etapa de nacimiento al destete su crecimiento se ve limitado a la producción de leche de la borrega, la cual llega al máximo entre la segunda y tercera semana después del parto, por lo cual es necesario dar a los corderos alimentos sólidos, (pastos de buena calidad y granos) con la finalidad de poder destetar a los corderitos a los tres meses de edad, o antes; y en buenas condiciones (Jackson, 2002).

El sistema de alimentación depende en gran parte de la disponibilidad en cantidad y calidad de los forrajes, en la etapa de post-destete es cuando los corderos manifiestan el potencial para producir carne, por lo que es necesaria la suplementación para aumentar la ganancia de peso y reducir el tiempo al sacrificio (Cabrera *et al.*, 2000).

En este periodo la incidencia de parásitos como, Nemátodos gastrointestinales (NGE), que es la que más prevalece en los sistemas de producción ovina (Cuellar, 2004), es común debido a que en esta etapa los corderos salen al pastoreo en praderas infestadas por parásitos, por lo tanto se parasitan y el uso recurrente de desparasitantes, provoca en muchas de las ocasiones resistencia antihelmíntica, afectando el crecimiento, de los corderos (González, 1995).

2.2.1. El clima

Las condiciones climáticas en las cuales se explotan los animales son determinantes para el manejo. El clima de la región tropical genera tensión en los animales, por las altas temperaturas y la humedad ambiental (Oliva y Vidal, 2001).

Pese a esta variable son pocos los estudios relacionados a la interacción entre el componente genético del animal con la acción del medio ambiente. El efecto del clima en la mortalidad de los corderos está ligado a una variedad de factores ambientales que pueden actuar como factores predisponentes a la ocurrencia de una determinada enfermedad, siendo los corderos los más susceptibles (Oliva, 2001). Sin embargo la ocurrencia de estas enfermedades dependerá también en gran medida del área geográfica, clima, condiciones de manejo, alimentación, y raza.

2.2.2. Sistemas de alimentación

Uno de los componentes más importantes y al mismo tiempo limitante de la producción ovina es el manejo en los sistemas de alimentación.

En la región de Tabasco se identifican tres sistemas de alimentación:

a) Pastoreo: Este tipo de sistema es el más barato y más usado, el manejo es mínimo, sin embargo, el nivel productivo de los animales es bajo, debido a la baja calidad nutritiva de los forrajes y a otras variables como el desarrollo mismo del animal. Bajo estas condiciones, se han encontrado ganancias de peso de alrededor de 45 a 50 g animal⁻¹ día⁻¹ en corderos

desparasitados y de 25 a 30 g animal⁻¹ día⁻¹ en animales no desparasitados, con una carga animal de 20 a 30 animales ha⁻¹ (equivalente a 2 a 3 UA ha⁻¹) (Vázquez *et al.*, 2006).

b) Pastoreo más suplementación: En este sistema los animales presentan una mejor ganancia diaria de peso (GDP), ya que la suplementación cubre las deficiencias nutricionales de los pastos y forrajes. La suplementación de borregos en pastoreo se realiza en la épocas de menor producción de pastos (secas y nortes en el trópico húmedo) o cuando la calidad de los pastos es baja; en la época de secas y lluvias hay limitantes en el crecimiento y finalización de borregos, debido a la escasez de la pastura, por lo que desde un punto de vista nutricional es importante ayudarles con una suplementación (Saldivar, 1998).

Estudios realizados por Aranda (1994), para evaluar la hoja de plátano en la suplementación de ovinos en pastoreo, lograron incrementar las ganancias de peso en un lapso de 68 días, utilizaron 18 machos y 22 hembras, logrando una GDP de 71 g en machos y 59 g en hembras, con un consumo de 229 g animal⁻¹ día⁻¹. Maldonado (2001), reportó GDP 70, 80 y 101 g animal⁻¹ día⁻¹ en ovinos en pastoreo suplementados con arbustivas (Tulipán) a razón de 0.5, 1.0, y 1.5% del PV, respectivamente.

c) Estabulación con suplementación integral: En este sistema los animales presentan mejores ganancias de peso, logrando hasta 140 g animal⁻¹ día⁻¹. Sin embargo, una de las desventajas es que se requiere de

instalaciones, materias primas, y mano de obra. La engorda de corderos en estabulación busca lograr las máximas ganancias de peso siempre que el potencial genético del animal lo permita, maximizar el consumo de alimento y mejorar la conversión alimenticia, además de reducir el periodo de engorda, y se logra un mejor acabado del animal y por lo tanto se obtiene un mayor rendimiento de la canal (Vázquez *et al.*, 2006).

El uso de dietas integrales para alimentar a los corderos en condiciones de estabulación, es una opción que ha permitido conocer y aprovechar el potencial de crecimiento de los corderos Pelibuey en sus diferentes etapas (predestete y postdestete), las consecuencias inmediatas de aplicar este sistema de alimentación han permitido una reducción en los días al sacrificio (Macedo y Arredondo, 2008).

2.3. Alternativas de alimentación ovina

2.3.1. Alimentos fermentados de caña de azúcar.

2.3.2. Características de la caña de azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es una gramínea perenne, adaptada a zonas tropicales y sub-tropicales, que se caracteriza por presentar altas concentraciones de carbohidratos solubles, principalmente sacarosa; y su persistencia está asociada a su manejo. Se considera como un recurso forrajero con potencial en los trópicos, debido a su alta producción de biomasa por unidad de superficie (276 y 395 t ha⁻¹año⁻¹), ya que es un cultivo eficiente en la captura de la energía solar durante la

fotosíntesis (Alexander, 1988). Además, se puede emplear en las etapas críticas de disponibilidad de pastos y forrajes, sobre todo en la época de seca.

Pese a sus ventajas la caña posee también algunas limitantes como es su bajo contenido de proteína cruda, la cual varía entre 2 y 3%, lo que obliga a complementar la dieta con suministros proteínicos correctores de la deficiencia, entre los cuales es común la adición de urea preferencialmente asociada con una fuente de azufre (Torres, 2006).

La digestibilidad de la materia seca de la caña de azúcar, es mayor que la de otras gramíneas tropicales, debido a la presencia de carbohidratos solubles de fácil fermentación (Muñoz y González, 1998). Sin embargo, la tasa de digestión de la fibra es menor que en la mayoría de los pastos y leguminosas (Martín y Brito, 1997), lo cual indica que la digestión de las paredes celulares de la caña de azúcar es una limitante para utilizarla por los rumiantes (Aranda, 2000). González (1995), señaló que la fibra de la caña de azúcar tiene lenta tasa de pasaje y vaciado del tracto digestivo, lo cual explica su limitado consumo, aún cuando se ofrezca a voluntad.

2.4 Fermentación en estado sólido de la caña de azúcar

El contenido celular, la concentración de azúcar y el contenido de MS de la caña, se incrementan con la edad de la planta, por lo que la digestibilidad se incrementa, debido a los azúcares solubles (Figuerola y Ly, 1990).

La alta concentración de azúcares solubles (sacarosa, glucosa y fructosa) de la caña (Salgado, 2001; Martín, 2004), puede limitar su uso como dieta básica energética por los rumiantes; Elías (1983) y Galindo (1988), mencionan que inhibe la celulolisis ruminal, lo cual influye negativamente en la digestibilidad de la fibra y el consumo voluntario.

Durante el proceso de Fermentación en estado sólido (FES), los carbohidratos solubles de la caña son utilizados por los microorganismos ruminales encontrados por Valiño *et al.* (1994a, b) como fuente de energía para la conversión del Nitrógeno no proteico (NNP) de la urea en NP a través de un proceso físico – biológico (Elías, 1990); lo anterior es posible debido a que algunas especies de los microorganismos, poseen la enzima ureasa para hidrolizar la urea y liberar amoníaco, el que puede ser usado por otras bacterias y levaduras que no poseen esta enzima.

2.4.1. Alimentos obtenidos por FES a partir de la caña de azúcar y otros subproductos

La FES es ampliamente utilizado para producir alimentos por las múltiples ventajas que ofrece, principalmente no genera productos residuales y puede involucrar cultivos mixtos, microbiota indígena, microbiota del sustrato o ambas. La utilización de los productos y subproductos de la caña, y de otros residuos agrícolas en los procesos de FES permiten un aprovechamiento integral de éstos, utilizándolos de manera que no causen daño al medio ambiente y a la vez tengan una utilidad económica. Algunos de ellos son de interés especial para la

producción de proteína unicelular y al ser utilizados como sustratos para fermentaciones han dado origen a productos destinados para la alimentación animal; (cuadro 2) entre estos productos se destacan:

2.5. La Saccharina

La saccharina es un alimento obtenido por procesos biotecnológicos de fermentación en estado sólido, a base de caña de azúcar; en el Instituto de ciencia animal (ICA), de Cuba, Elías *et al.* (1990), desarrolló una técnica de enriquecimiento proteínico de la caña de azúcar, limpia y molida (98%, sin hojas, sin pajas y sin cogollo), mediante la Fermentación en estado sólido (FES) durante 24 horas, con la inclusión de 1.5% de urea y 0.5% de minerales, para obtener síntesis de proteína microbiana. Los contenidos de proteína cruda (PC), proteína verdadera (PV) y fibra cruda (FC) de la Saccharina estuvieron en el rango de 11.1 a 16.0%, 8.9 y 13.8%, y de 24,6 a 26.6%, respectivamente. Debido a su alto contenido de polisacáridos estructurales, se le han incluido otros alimentos que puedan servir como agentes diluyentes de la fibra o mejoradores de la eficiencia fermentativa, que originan nuevas opciones y productos.

Se ha observado un incremento en la digestibilidad y ganancia de peso cuando la saccharina se enriquece con otros alimentos que mejoran la eficiencia de fermentación y al respecto, Ramos *et al.* (2006), le han mejoradores de la eficiencia fermentativa.

2.5.1. El Sacchamaíz

Mantiene el mismo principio teórico de la Saccharina, pero la variante consistió en la inclusión de maíz molido como fuente energética. Se estudiaron diversas proporciones de maíz (0, 10, 20 y 30%) en sustitución de la caña de azúcar (Elías y Lezcano, 1990). La MS y la PVE se incrementaron; la fibra detergente neutro (FND), fibra detergente ácido (FAD), celulosa y lignina, disminuyeron en la medida que fue mayor la inclusión del maíz. La disminución en la fracción de la fibra, aumentó la digestibilidad de la materia orgánica (DMO).

2.5.2. La Sacchasoja

La variante fue la inclusión de soya desgrasada y sin desgrasar, en sustitución de la urea (Elías y Lezcano, 2001). A medida que se incrementó el nivel de N-ureico, el pH y el amoníaco aumentaron. Sin embargo, fue más evidente con la soya sin desgrasar, Estos investigadores señalaron que lo anterior se debió, posiblemente, a la fuerte actividad ureolítica en la soya sin desgrasar. La PB y PV disminuyeron con el aumento del N-ureico, independientemente de la fuente de soya. No obstante, la disminución fue mayor en presencia de soya sin desgrasar. Ellos sugieren no utilizar altas proporciones de N-ureico:N-soja, cuando la fuente de N-soja sea el grano entero, molido y sin desgrasar, debido a la pérdida de nitrógeno que se produce según se incrementa el N-ureico.

2.5.3. El Sacchasorgo

La variante consistió en la inclusión de sorgo molido como fuente energética. (Elías y Lezcano, 1990).

2.6. La Caña, soya y maíz, inoculados con Vitafert

Se estudió el efecto que producía la harina de maíz o de soya desgrasada, o ambas, en la FES de la caña inoculada con Vitafert (Elías *et al.*, 2001). El Vitafert es un producto que se obtiene por fermentación, en estado líquido, de una mezcla de excreta de gallinas (gallinaza), urea, sales minerales y otros sustratos ricos en bacterias lácticas y levaduras (Elías A., datos no publicados).

2.6.1. El Sacchapulido

La variante consistió en la inclusión de 20% de pulido de arroz a la preparación integral como fuente energética. (Elías, 2001).

2.6.2. La Sacchayuca

Rodríguez (2005), sustituyó la caña de azúcar por yuca a diferentes proporciones, (0, 16, 36 y 56%) y a todos los tratamientos les adicionó 4% de soya, 2% de urea, 0.2% de sulfato de magnesio y 0.5% de minerales; además, los inoculó con 10% de Vitafert. Con ello hubo la disgregación de los componentes de la fibra; pero, el Vitafert disminuyó el pH y no hubo incremento en el contenido de PV, lo cual se debió, posiblemente, al efecto tóxico que tienen el ácido láctico y el ácido acético a pH bajo sobre los microorganismos fermentativos, en otro trabajo, pero con los mismos tratamientos, incluyó carbonato de calcio (0, 0.3, 0.6 y 0.9%) como

amortiguador. El pH se elevó de 5.77 a 6.59 con la inclusión del mayor porcentaje del tampón y la PB, la PV y la DMS se incrementaron.

Cuadro 2. Indicadores bromatológicos de los alimentos producidos por FES.

Indicadores, %	Saccha- maiz	Saccha- sorgo	Saccha- cítrico	Saccha- pulido	EE±
Materia seca	45.4	45.2	45.6	45.8	0.35
Materia orgánica	95.94 ^c	95.72 ^c	93.98 ^b	92.59 ^a	0.31 ^{***}
Proteína bruta	18.13 ^a	18.86 ^{ab}	19.13 ^b	19.70 ^b	0.29 [*]
Proteína verdadera	12.65 ^b	12.80 ^b	10.62 ^a	13.27 ^b	0.48 ^{**}
Fibra detergente neutro	46.52	47.38	46.34	47.72	0.68
Fibra detergente ácido	17.83 ^a	19.42 ^{ab}	25.82 ^c	21.47 ^b	1.07 ^{***}
Lignina	2.60 ^a	2.34 ^a	4.68 ^c	3.51 ^b	0.21 ^{***}
Digestibilidad de la materia orgánica	83.20 ^c	82.69 ^c	72.03 ^a	77.67 ^b	0.40 ^{***}

^{abc} Medias con diferentes superíndice en la misma fila difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955). * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

2.6.3. Uso de bloques multinutricionales en la alimentación de ovinos (BMN)

Una de las técnicas utilizadas en los últimos años son los bloques nutricionales (BMN), los cuales constituyen una estrategia alterna y una tecnología para suministrar a los rumiantes y complementar las deficiencias de nutrimentos que presentan los pastos, su elaboración a

nivel de rancho es muy fácil y permite el uso de materias primas locales, entre las que destacan follaje de árboles previamente secado y molido. El BMN se presenta en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 10 y 50 kg. El uso de estos bloques ayudan a mantener un consumo constante de alimento, por lo que se incrementa el consumo de materia seca y permite mayores ganancias de peso en ovinos estabulados (Hernández y Enriquez, 2004).

Esta situación se ha indicado también en el estado de Chiapas en corderos en estabulación, alimentados con pasto Taiwán, 300 gramos de pasta de coco, y bloques multinutricionales elaborados de manera artesanal (Melaza, harina de cocohite, cal, urea y sales minerales), los resultados indican una ganancia de peso de $(0.082 \pm 0.010 \text{ Kg})$, para el BMN a diferencia del grupo testigo $(0.045 \pm 0.016 \text{ Kg})$ y un consumo de Taiwán de $3.33 \pm 0.12 \text{ Kg}$, y el consumo del BMN fue de 62.6 g (González, 2007).

2.6.4. Sistemas silvopastoriles (SSP)

En la búsqueda de sistemas de producción sostenibles, los sistemas agroforestales parecen ser ventajosos a mediano y largo plazo, por su gran aporte de materia orgánica y los nutrientes presentes en ellas; uno de los sistemas agroforestales más utilizados es el silvopastoril (SSP), implementado con el fin de mantener la producción de leche y carne; y al mismo tiempo disminuir el impacto sobre los recursos naturales y el ambiente (Kú *et al.*, 1999).

El tulipán es una arbustiva con un contenido de proteína mayor a 18% PC, y con una alta digestibilidad de 65%. Al respecto (Meléndez, 2001; Hernández, 2003), en un estudio realizado con corderos, usando tulipán como suplemento en forma de harina a razón de 1.5%PV, el consumo total en promedio fue de 168.51 g animal⁻¹ día⁻¹, durante un periodo de 90 días, las GDP fueron de 77.26 g animal⁻¹ día⁻¹.

Los trabajos sobre sistemas agroforestales desarrollados en el estado de Tabasco, se han llevado a cabo, a nivel local, en algún tipo de sistema agroforestal, no necesariamente silvopastoril (Pérez, 2001), o a nivel estatal, como el de los cercos vivos.

Estudios realizados por Aranda (1994), para evaluar la hoja de plátano en la suplementación de ovinos en pastoreo, lograron incrementar las ganancias de peso en un lapso de 68 días, utilizaron 18 machos y 22 hembras, logrando una GDP de 71 g en machos y 59 g en hembras, con un consumo de 229 g animal⁻¹ día⁻¹. Maldonado (2001), reportó GDP de 70, 80 y 101 g animal⁻¹ día⁻¹ en ovinos en pastoreo suplementados con arbustivas (Tulipán) a razón de 0.5, 1.0, y 1.5% del PV, respectivamente.

2.6.5. Los bancos de energía y proteína

Los pastos de corte son especialmente importantes cuando los animales enfrentan problemas de alimentación debido a escasez, la cual se agudiza en la época de nortes y secas por la susceptibilidad de las especies forrajeras a los factores climáticos, ocasionando esto baja disponibilidad y

calidad de los forrajes. Una forma de enfrentar los problemas de alimentación es mediante la mejor utilización de los recursos disponibles en la unidad de producción; como lo es el uso de un forraje de corte como el Taiwán (*Pennisetum purpureum*), en combinación con una fuente de proteína, que contribuya a una alta productividad de los rumiantes (Kahindi *et al.*, 2007).

Desde hace mucho tiempo se han realizado estudios sobre el aprovechamiento de los forrajes de corte combinados con especies arbustivas como la yuca (*Manihot sculenta*) en la alimentación de ovinos y cabras (Eys *et al.*, 1987) y leguminosas como el chícharo Gandul (*Cajanus cajan*) (Brown *et al.*, 1988), *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) y otras (Hernández, 2004).

2.7. El uso de probióticos en la alimentación animal

Los probióticos son microorganismos benéficos que mejoran la digestibilidad de los forrajes, colonizan el tracto gastrointestinal y permiten mayor disponibilidad de nutrientes para el animal, al elaborar productos metabólicos absorbibles y asimilables como es el ácido láctico. De estos probióticos los que mejores resultados han mostrado en la literatura son los *Lactobacillus acidófillus* (Piad, 2001) y un alimento utilizado ampliamente es el Vitafert, el cual es un producto biológico que puede funcionar como probiótico, esta compuesto de bacterias, levaduras y sus metabolitos (Martínez, 2004; Maniorka, 2005 y Pérez, 2005).

En un experimento realizado por Galina *et al.* (2007), quienes estudiaron la adición de bacterias lácticas, en un alimento elaborado para ovinos, en el cual obtuvieron una disminución de bacterias patógenas en el intestino de las ovejas; así como una disminución en la producción de metano, entre otros logros, mejorando el crecimiento, engorda y la conversión alimenticia, además de incrementar la digestibilidad de la fibra.

Uno de los primeros informes que trata sobre el uso de probióticos en aves, el cual consistió en suministrar cepas puras de *Lactobacillus acidophilus* a pollos en engorda y se notó que mejoraban el crecimiento, la conversión alimenticia, disminuía el síndrome de mala absorción y producía una mejora en el ecosistema microbiano del tracto gastrointestinal (Brizuela, 2003). Los resultados obtenidos de un estudio realizado en el Instituto de Ciencia Animal (ICA) en Cuba, con el uso del Vitafert en la engorda de pollos demostró que a los 21 días del experimento los resultados eran favorables y coincidían con los observados por Acevedo *et al.* (2000), y Pérez (2000), en pollos de engorda, así como Piad (2001), en pollas de reemplazo, quienes reportan mejoras en el comportamiento productivo aplicando probióticos.

Gunter (1995), explicó este fenómeno, planteando que los probióticos estabilizan el sistema microbiológico del tracto gastro-intestinal, mejorando la digestibilidad de los nutrientes y propiciando un rango de absorción más alto e introduciendo un anabolismo que promueve la

ganancia corporal con reducción en la cantidad de alimento por Kg de ganancia de peso.

2.8. El Vitafert

El ICA, ha estudiado un producto con características probióticas denominado Vitafert, elaborado a partir de la fermentación aeróbica en estado líquido de una mezcla de melaza, pulido de arroz, pasta de soya, minerales, sulfato de magnesio, urea, yogurt natural y agua (Elías, 2005), el cual podría ser una alternativa práctica y viable, para mejorar la capacidad productiva y fisiológica en aves, cerdos, ovinos, bovinos.

El Vitafert, es un producto biológico compuesto de bacterias, levaduras y sus metabolitos. Este producto es capaz de producir cantidades apreciables de ácidos orgánicos de cadena corta como láctico, acético, propiónico, succínico y pirúvico, vitaminas y enzimas. Se ha considerado como una alternativa en el mejoramiento de la digestibilidad de los alimentos debido a que es un activador de la fermentación que estimula la producción de ácidos orgánicos, disminuye el pH, incrementa y estabiliza la proteína, aumenta la digestibilidad de la materia seca y disminuye las fracciones de la pared celular de las materias alimentarias que se someten a su acción, por lo que su función es actuar como probiótico y mejorar las condiciones ambientales del tracto gastrointestinal de los animales (Elías, 2009; en imprenta).

La posibilidad de que el Vitafert posea propiedades de probiótico ha sido estudiada ampliamente en el ICA. En un experimento con pollitos de 1 a 28 días se obtuvieron mayores ganancias de peso vivo, consumo de alimento y mejor conversión de MS en los pollitos que consumieron Vitafert en comparación con el control sin Vitafert. En otro trabajo desarrollado por Gutiérrez (2006) en pollos de engorda hasta los 42 días de edad, con la presencia del Vitafert en el concentrado, no se encontraron diferencias significativas en consumo, peso final ni conversión de MS; sin embargo, el Vitafert produjo mayor retención de MS, materia orgánica y nitrógeno, a su vez, hubo mayor peso en bolsa de Fabricio y del bazo, considerados como indicadores inmunobiológicos, en los pollos que consumieron concentrados con Vitafert.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar el comportamiento productivo de corderos de pelo suplementados con Vitafert durante el pre y postdestete en dos sistemas de alimentación, se realizaron dos experimentos.

3.1. Experimento 1: Evaluación de Vitafert en corderos predestete en pastoreo.

Este estudio se realizó en el Rancho “El Rosario”, ubicado en el Km 2.5 de la carretera Frontera-Miramar, en el poblado Francisco I. Madero, Municipio de Centla, Tabasco; localizado al norte del estado, entre los paralelos 18°40’ al 18°02’ de latitud norte, y 92°16’ al 93°05’ de longitud oeste. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con los municipios de Macuspana y Centro, al este con el estado de Campeche y el municipio de Jonuta, y al oeste con los municipios de: Centro, Nacajuca, Jalpa de Méndez, y Paraíso (INEGI, 2000) Figura 4.

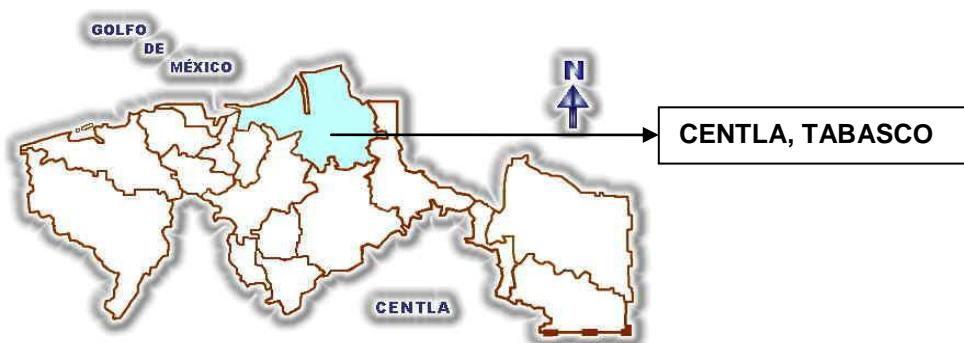


Figura 4. Ubicación geográfica del rancho “El Rosario” en el municipio de Centla, Tabasco.

3.1.1. Animales

Se utilizaron 142 corderos de pelo recién nacidos (entre una y dos semanas después del nacimiento), con un peso promedio de 2.5 ± 0.5 kg. Desde el nacimiento y hasta el décimo día, los corderos permanecieron con sus madres todo el día para garantizar la ingestión de calostro y reconocimiento de la cría. Las madres y los corderos recibieron Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) picada con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y enriquecida con urea al 1%. Este alimento se proporcionó *Ad libitum*. Después de los 10 días de nacidos tanto ovejas como crías salían a pastoreo durante la mañana y cerca de la 1:00 pm se encerraban y permanecían juntos hasta el día siguiente.

Después de los diez días de edad los corderos fueron aleatoriamente asignados a uno de dos tratamientos (Con Vitafert y testigo sólo con pastoreo). Los corderos del tratamiento con Vitafert recibieron cada cinco días 5 ml del producto por Kg de peso vivo, vía oral, utilizando una jeringa dosificadora. Mientras que el grupo testigo, recibió 5 ml de agua administrados vía oral.

Los corderos fueron alojados en corrales provistos de sombra, comedero y bebedero; se desparasitaron con nitroxinil a una dosis de $11.3 \text{ mg Kg}^{-1} \text{ PV}$ a los 60 días de nacidos, y cuando era necesario desparasitar. Cada 15 días se pesaron y se determinó el color de la mucosa palpebral con el sistema FAMACHA®.

Por otra parte se seleccionaron 15 corderos al azar de cada tratamiento, para tomar muestras de heces y determinar el número de huevos por gramo de heces de nematodos gastrointestinales (hpg), también se obtuvo sangre de la vena yugular para determinar el grado de anemia mediante la determinación del volumen celular aglomerado (hematocrito).

3.1.2. Tratamientos

Para conocer el efecto del Vitafer se utilizaron dos tratamientos, el primero consistente en el probiótico y el segundo se consideró el tratamiento testigo.

- Tratamiento I.- Vitafer (5 ml kg de peso vivo) + pastoreo
- Tratamiento II.- Solo pastoreo

3.1.3. Elaboración del Vitafer

El proceso de elaboración del Vitafer, consistió en obtener un inóculo, el cual se preparaba en una cubeta de 20 litros, mezclando los ingredientes (Cuadro 3), y dejando fermentar durante 48 a 72 horas, después de haber obtenido este se procedía a separar en dos partes y posteriormente se agregaban los demás ingredientes conforme el uso, a excepción del yogurt ya que este solo se usó para obtener el inóculo inicial.

Cuadro 3. Ingredientes para la elaboración del Vitafert

Ingredientes	% Inclusión (10litros)
Melaza	15%
Urea	0.4%
Minerales	0.5%
Agua	70.8%
Sulfato de magnesio	0.3%
Pulido de arroz	4%
Pasta de soya o sorgo	4%
Yogurt	10%

3.1.4. Análisis de las muestras de heces y sangre

Los análisis de las muestras coproparasitológicas y de sangre se realizaron en el laboratorio del Centro Regional Universitario del Sureste (CRUSE) de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicado en el Municipio de Teapa, Tabasco.

3.1.5. Determinación de nematodos gastrointestinales

La determinación de la carga parasitaria se realizó mediante la técnica de McMaster, la cual es usada para obtener una estimación del número de huevos de nematodos gastrointestinales (NGI) por gramo de heces (Hpg) (Tarazona, 1973; Thienpont *et al.*, 1986; SAGAR-INIFAP, 1999). Las muestras de heces fueron extraídas directamente del recto de los animales considerados y depositadas en bolsas de polietileno, previamente identificadas con el número de animal, tratamiento y fecha de muestreo.

Las muestras de heces se colocaron en una nevera con hielo para inhibir el desarrollo de las larvas y posteriormente se trasladaron al laboratorio para la cuantificación de huevos de nematodos, para lo cual se preparó una solución saturada de cloruro de sodio para permitir la flotación de los huevos de NGI. De esta solución se agregaron 28 ml en un recipiente que ya contenía una muestra de dos gramos de heces, posteriormente se maceraron y se tomó con una pipeta la solución y se llenaron las dos cámaras de Mc Master. El conteo de huevos se realizó en ambas áreas de la cámara utilizando un microscopio óptico, con el cual se leyeron las muestras. El número de huevos de NGI total se multiplicó por cincuenta. El resultado se expresó como el número de huevos por gramo de heces (Tarazona, 1973; Thienpont *et al.*, 1986; SAGAR-INIFAP, 1999).

3.1.6. Volumen celular aglomerado (VCA)

Se tomaron muestras de sangre en tubos vacuumtainer a los cuales se les agregó una gota de EDTA (Etilen diamino tetra acetato) como anticoagulante, se etiquetaron según el animal muestreado y se colocaron en una nevera y posteriormente se trasladaron al laboratorio para su posterior uso. Ya con las muestras de sangre, se llenaron los tubos capilares y se sellaron con plastilina, se colocaron en la centrifuga, registrando el número de la ranura y del capilar, respectivamente; con la identificación del animal. Una vez colocados, se centrifugaron por cinco minutos a 10,000 rpm, pasado este tiempo, se retiraron y se tomó la lectura con una regla graduada. El volumen del paquete celular (VCA) se

registró como el porcentaje respecto al volumen total de sangre en el tubo (Coffin, 1986).

Los datos se analizaron usando el procedimiento GLM del SAS en un diseño completamente (SAS, 1999). El número de huevos de nematodos en heces se transformó a logaritmo natural [Log (hpg +1)] para homogeneizar la varianza y obtener una aproximación a la distribución normal. Este procedimiento se ha utilizado en estudios similares (Bouix *et al.*, 1998; Díaz *et al.*, 2000).

3.2. Modelo estadístico

El modelo estadístico utilizado fue el correspondiente a un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + E_j + A_k + T^*E_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijklm} = observación de una variable respuesta (huevos por gramo de heces)

μ = Constante poblacional.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (i=1 con Vitafer, i=2 sin Vitafer).

E_j = Efecto fijo de la j-ésima etapa de evaluación (j = 1, 2, 3, 4).

T*E_{ij} = Efecto conjunto del tratamiento y la etapa de evaluación

A_k = Efecto aleatorio del k-ésimo animal ~ IIDN (0, σ²_a)

ε_{ijk} ~ IIDN (0, σ²_ε).

3.2.1. Variables medidas

3.2.2. Cambio de peso vivo

Esta variable se midió tomando el peso de los animales cada 15 días.

3.2.3 Grado de eliminación de huevos de nematodos

Esta variable se midió tomando muestras de heces de los animales muestreados y posteriormente se realizó la prueba en el laboratorio.

3.3. Experimento II. Evaluación de Vitafert en corderos postdestete en estabulación.

Este experimento se realizó en el Ejido Pueblo nuevo, Municipio de Salto de Agua, Chiapas, a una altitud de 85 msnm y con coordenadas 17° 34' latitud norte y 92° 29' longitud oeste. El clima de la región es Af (m) w" (i) g, esto es, cálido húmedo con lluvias todo el año. La temperatura promedio anual es 26.6 °C y la precipitación de 3,289.1 mm (García, 1988) Figura 5.



Salto de
Agua,
Chiapas

Figura 5. Ubicación geográfica salto de agua Chiapas

3.3.1. Animales

Se utilizaron 22 corderos de pelo post-destete, 12 hembras con un peso vivo promedio de 11.8 ± 2.1 Kg y 10 machos con 13.5 ± 3.0 Kg, que se mantuvieron en estabulación. Distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, en dos tratamientos bloqueado por sexo debido a que en estudios previos se determinaron las diferencias en peso, consumo y ganancia de peso entre hembras y machos.

3.3.2. Tratamientos

- Tratamiento I. Sacchasorgo + Vitafert
- Tratamiento II. Solo Sacchasorgo

3.3.3. Manejo de los animales

Al inicio del experimento los animales se pesaron y se distribuyeron al azar en dos grupos de cada sexo. En el tratamiento I, se administró diariamente Vitafert en el alimento a una dosis de 5 ml Kg^{-1} de peso vivo del animal; mientras, en el tratamiento II, sólo se les proporcionó la dieta base, sin Vitafert. La dieta base en ambos grupos fue Sacchasorgo elaborada en la misma unidad de producción. Al inicio del experimento los animales fueron desparasitados con nitroxinil a una dosis de 11.3 mg Kg^{-1} PV y se realizó un primer muestreo de sangre para determinar el volumen celular aglomerado. Posteriormente, se dio un periodo de adaptación de ocho días, en el cual se les ofreció el alimento de manera gradual de acuerdo al peso vivo de los corderos, al inicio se empezó con 0.5 kg de alimento, hasta llegar a 2.5 kg de alimento $\text{animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$; lo cual

representó cerca del 20% del peso vivo del animal, en base húmeda. Desde el periodo de adaptación se proporcionó diariamente Vitafert a razón de 5 ml Kg⁻¹ de PV, el cual se mezcló con el alimento base y se ofreció durante la mañana; mientras que a los grupos que no recibieron Vitafert sólo se les proporcionó el alimento. En ambos grupos el alimento se ofreció en dos partes, la mitad durante la mañana y la otra mitad después de las dos de la tarde. Durante la mañana del siguiente día se registró el peso del alimento rechazado, con lo cual se estimó el consumo diario de alimento.

3.3.4. Preparación del Sacchasorgo

La dieta base proporcionada a los corderos estuvo conformada por los siguientes ingredientes: caña de azúcar en un 74%, pasta de soya 4%, sorgo 20%, urea 1% y minerales al 0.5% (Cuadro 4). El proceso de elaboración de este alimento consistió en cortar la caña un día antes de su utilización, posteriormente se molió en una picadora de forrajes marca Power de 8 HP, modelo PFA 3000. Enseguida se revolvieron todos los ingredientes y se extendió sobre una superficie plana y se dejó fermentar por 24 horas, al término de este proceso, se embolsó para su conservación durante un periodo de 8 a 12 días. Cada 15 días los animales se pesaron, con lo cual se determinó el cambio de peso vivo y las ganancias diarias de peso y se obtuvo una muestra de sangre. Al alimento se le realizaron los análisis bromatológicos pertinentes para determinar el nivel de Proteína, MS.

Cuadro 4. Componentes del Sacchasorgo y porcentaje de inclusión

INGREDIENTES	% DE INCLUSION (100 Kg)
Caña de azúcar	74
Pasta de soya	4
Pulido de arroz	20
Minerales	0.5
Urea	1
Sulfato de magnesio	0.3

3.4. Variables medidas

3.4.1. Consumo de alimento en MS

El consumo aparente de alimento se determinó por la diferencia de la cantidad de alimento ofrecido y el rechazo; diariamente se registró la cantidad de alimento proporcionada por grupo y al siguiente día en la mañana se pesaba el alimento rechazado, con lo que se estimó el consumo por grupo y se calculó el consumo individual, así como el consumo por peso metabólico.

3.4.2. Cambio de peso vivo

Esta variable se midió tomando el peso de los animales cada 15 días.

3.5. Modelo estadístico

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i(\text{Edad}) + T_j + S_k + E_l + TS_{jk} + TE_{jl} + SE_{kl} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Número de huevos de ngi por gramo de heces (Hpg), volumen celular aglomerado, ganancia diaria de peso.

μ = Media poblacional.

β_1 = Coeficiente de regresión asociado al efecto del i -ésimo nivel de la covariable (edad).

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento (j =con Vitafert y sin Vitafert).

S_k = Efecto del k -ésimo sexo del animal (k = hembras y machos).

E_l = Efecto de la l -ésima etapa de evaluación ($l=1,2,\dots,5$).

TS_{jk} =Efecto conjunto del tratamiento y el sexo del animal

TE_{jl} = Efecto conjunto del tratamiento con la etapa de evaluación

SE_{kl} =Efecto conjunto del sexo del animal con la etapa de evaluación

ε_{ijk} = Error residual, NID $(0, \sigma^2)$.

3.6. Cuento de colonias de bacterias lácticas y coliformes.

3.6.1. Cuenta viable de bacterias en placas

El recuento de organismos unicelulares puede realizarse en placa, ya que las células viables separadas espacialmente, unas de otras por dispersión sobre un medio de agar, originan cada una en su crecimiento colonias independientes y macroscópicamente visibles. Por lo tanto, si se preparan diluciones apropiadas de una población bacteriana y se siembra con ellas en un medio conveniente, puede calcularse el número de células viables al contar el número de colonias que se desarrollan después de la incubación

de las placas y al multiplicar dicho valor por el factor de dilución (Madigan, 2000).

3.6.2. Fórmula para determinar el número de unidades formadoras de colonias

Número de UFC/gr ml muestra = UFC/(placa) * d * 1/Vm = UFC/gr

Ejemplo: $35 * 10^4 * 1 / 0.1 = 35 \text{ UFC/gr} * 10^4 * 10 = \underline{35 \times 10^5 \text{ UFC/gr}}$

Esta técnica consiste en realizar la siembra de las muestras de heces obtenidas en cajas petri esterilizadas y con el medio específico para el crecimiento de bacterias, permite realizar el conteo rápido y efectivo de las mismas, ya que el crecimiento de estas oscila entre las 24 horas dependiendo del género (Brashears, 2003).

Se obtuvieron seis muestras de heces de los corderos de ambos tratamientos, posteriormente, se pesaron 10 gr de cada muestra y se colocaron en matraces de 125 ml previamente esterilizados y con 90 ml de PBS (solución amortiguadora de fosfatos), se mezclaron con un agitador orbital marca VMR DS-500 E, durante 20 min, posteriormente de cada uno se tomó 0.5 ml de esta mezcla con ayuda de una micropipeta graduada de 1000 ml y se vació en tubos vacutainer con tapones de algodón estériles que contenían 4.5 ml de PBS, de una dilución 1:10, posteriormente se agitó vigorosamente en un Vortex Mixer 50 100, durante

5 a 8 minutos, posteriormente se extraía 0.5 ml de la muestra de este para pasar a otro tubo en donde se hacía el mismo procedimiento, así hasta llegar a la dilución 10 (Figura 6), en donde posteriormente se tomaban las diluciones ocho, nueve y 10, de éstas, se tomó 0.1 ml para sembrar en cajas petri, se hicieron tres repeticiones de cada dilución, es decir que de cada medio se sembraron nueve cajas con ayuda de una asa de vidrio doblada y estéril se extendió la muestra en los medios selectivos para *Lactobacillus* (Agar MRS) y *Escherichia coli* (Agar Mc conkey), después de sembrar estas se incubaron de 18 a 24 horas, posteriormente se realizó la cuenta viable de las unidades formadoras de colonias (UFC), presentes.

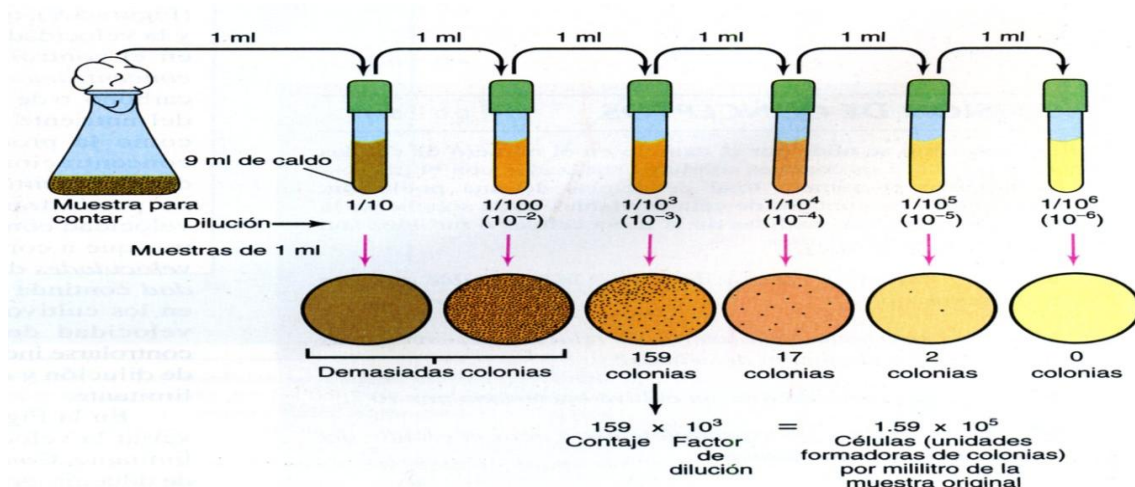


Figura 6. Diluciones para realizar la siembra en cajas petri y cuenta viable.

3.6.3. Medio de cultivo Agar MRS

El Agar M.R.S. fue desarrollado por Man, Rogosa y Sharpe para proveer un medio que pudiera evidenciar un buen crecimiento de *Lactobacillus* y otras bacterias ácido lácticas. El Agar MRS nos permite realizar el conteo de UFC (unidades formadoras de colonias) de *Lactobacillus* a partir de las 18 a 24 horas de haber realizado la siembra, después de la preparación del medio este es vaciado en cajas de petri estériles, y con la ayuda de una asa la muestra se esparce en el medio, se incuba a 28 °C y posteriormente se procede a realizar el conteo (Figura 7).

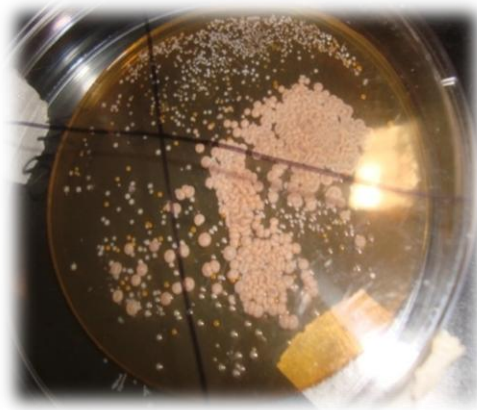


Figura 7. Unidades Formadoras de Colonias de *Lactobacillus*

3.6.4. Medio de cultivo Agar MCCONKEY

El Agar MC CONKEY es un medio que permite realizar el conteo de UFC de *E.coli* a partir de las 24 horas de haber sembrado, después de preparar el medio es vaciado en cajas petri, y de la misma manera descrita anteriormente, la muestra es sembrada en ésta, después debe incubarse a 37°C (Figura 8).



Figura 8. Unidades Formadoras de Colonias de *E. coli*.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Experimento 1. Evaluación de Vitafert en corderos predestete en pastoreo.

Debido a que en el sistema de producción en el que se realizó el estudio, las pariciones fueron escalonadas y conforme los corderos iban naciendo se incorporaron a los tratamientos, el peso vivo no constituyó una variable adecuada para conocer el efecto de la suplementación con Vitafert, ya que hubieron corderos de diferentes edades en cada uno de los tratamientos (Con Vitafert y sin Vitafert), además de que tampoco se evaluaron los efectos maternos individuales, por lo que se hace un análisis de la información mas extenso en la variable ganancia diaria de peso.

El uso del Vitafert en este estudio no permitió observar diferencias en el peso vivo de los corderos respecto a los que no recibieron este producto. El promedio general del peso vivo durante todo el estudio fue 108.7 g.

Tal como se muestra en el análisis de varianza (Cuadro 5) sólo se pudieron observar diferencias en el peso de los corderos por efecto de la fecha de muestreo y por la edad ($P \leq 0.05$), la cual se uso como covarianza para ajustar el peso de los corderos y así determinar el efecto de las variables tratamiento y muestreo.

Cuadro 5. Análisis de varianza del peso corporal en corderos de pelo predestete en pastoreo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Tratamiento	1	7.24 ^{NS}	2.36	0.1254
Edad	1	1698.23 ^{**}	552.23	<.0001
Fecha de muestreo	4	43.92 ^{**}	14.28	<.0001
Tratamiento*muestreo	4	5.79 ^{NS}	1.88	0.1117
Error	622	1912.80		
Total	632			

^{**} Diferencia significativa ($P \leq 0.05$).

NS: No significativo

Los tratamientos y la fecha de muestreo indican que el peso de los corderos con y sin Vitafert, tuvieron similar comportamiento, a pesar de que con la edad las diferencias fueron superiores, pero no hubo diferencias significativas (Figura 9).

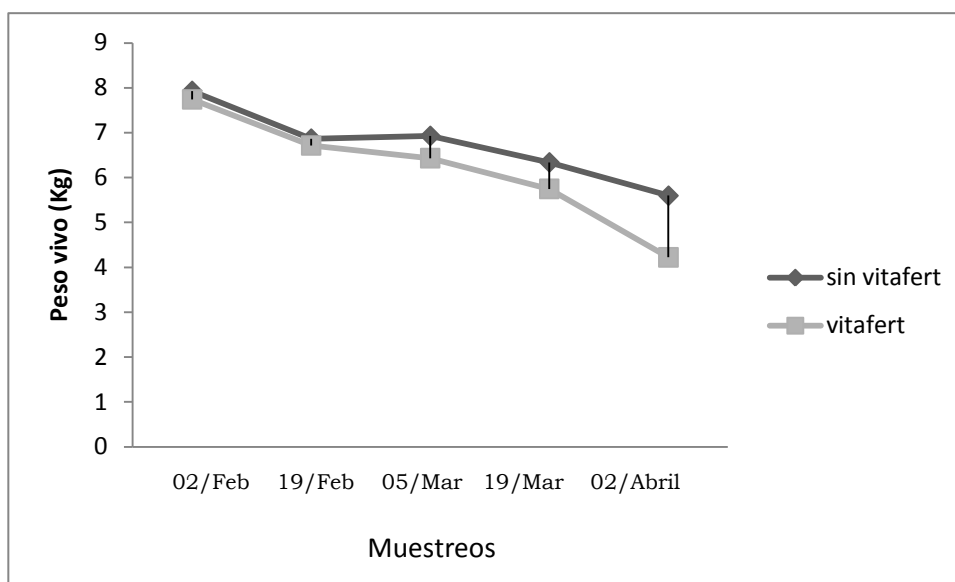


Figura 9. Cambio de peso vivo de corderos en pastoreo con y sin Vitafert

4.1.2. Ganancia diaria de peso (GDP)

El promedio de GDP de los corderos en este experimento fue de 48 ± 60 g con un coeficiente de variación alto (126.60%) originado porque algunos animales perdieron peso, otros se mantuvieron estables y algunos más tuvieron GDP superiores a los 50 g día^{-1} . Los factores que afectaron la GDP, fueron la edad, la fecha de muestreo, así como la categoría de peso de los corderos. Los tratamientos ni la interacción de los tratamientos con la categoría de peso afectaron la GDP (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de la varianza de la ganancia de peso de ovinos de pelo pre-destete en un sistema de producción en pastoreo suplementados con y sin Vitafert.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Edad del cordero	1	0.34**	93.14	<.0001
Tratamientos	1	0.002 ^{NS}	0.57	0.4520
Fecha de muestreo	3	0.090**	24.02	<.0001
Categoría de peso De los animales	3	0.22**	59.28	<.0001
Tratamiento*categoría de peso	3	0.001 ^{NS}	0.33	.8021
Error	461	0.003		
Total	472			

**Diferencia significativa ($P < 0.01$); NS = ($P > 0.05$).

Respecto a los tratamientos estudiados, no se observaron diferencias estadísticas en la ganancia de peso, los valores promedio obtenidos fueron de 21.97 ± 5.6 g en los corderos testigo y 16.72 ± 4.4 g en los tratados con Vitafert (Cuadro 7).

Cuadro 7. Ganancia de peso de corderos predestete suplementados con Vitafer.

Tratamientos	GDP (g día⁻¹)	Desviación Estándar
Sin Vitafert	21.97 ^a	5.6
Con Vitafert	16.72 ^a	4.4

Las ganancias de peso obtenidas se encuentran en el rango de lo indicado por otros autores (Vázquez *et al.*, 2006) que han observado que corderos sin desparasitar y en pastoreo las ganancias eran de 25 a 30 g animal⁻¹ día⁻¹, sin embargo, estos estudios difieren de los resultados obtenidos por Cruz (1991), en corderos Pelibuey en pastoreo (Pasto Santo Domingo), en donde las ganancias fueron de 35.7 g hasta 64.9 g, por cordero.

Las GDP por fecha de muestreo se redujeron conforme se desarrolló el experimento (Figura 10). En el muestreo del 19 de febrero ocurrió pérdida de peso, mientras que en los siguientes muestreos se incrementó ligeramente, posiblemente por que la producción de leche de la hembra no fue suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de los corderos, y por otra parte los corderos al estar en pastoreo sufrieron la infestación con parásitos gastrointestinales.

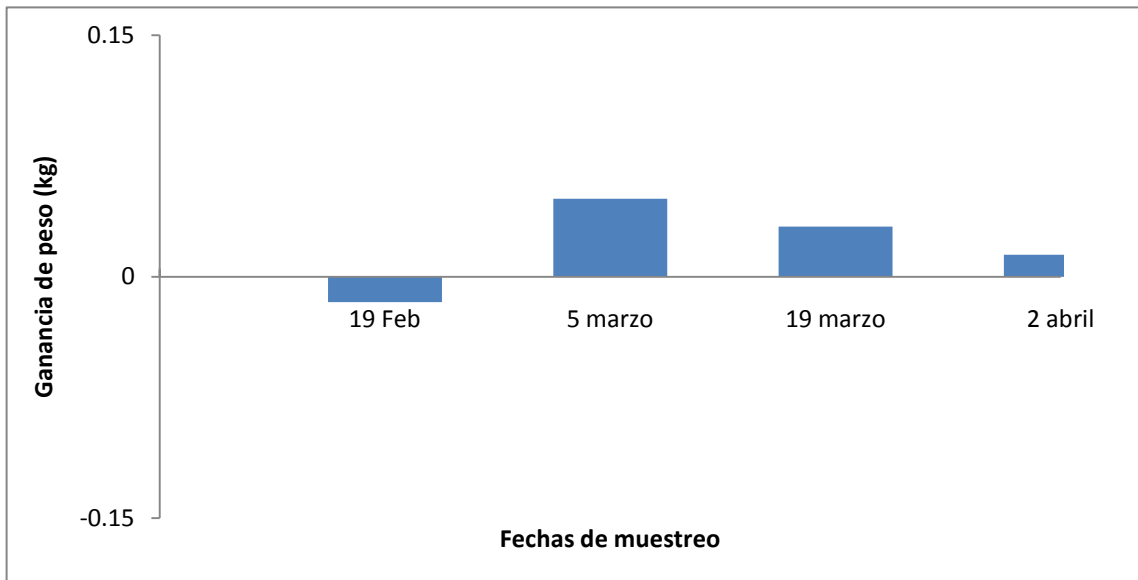


Figura 10. Ganancia diaria de peso en corderos en pastoreo con y sin Vitafert.

Al analizar la información por categoría de peso, se observó que los corderos más grandes obtuvieron mayores ganancias de peso, debido a que conforme crecen van sustituyendo la leche por los sólidos, es decir, aprovechaban mejor el pastoreo (Cuadro 8). Al medir el cambio de peso (g por animal por día) de los corderos por categoría de peso vivo se observa que los animales con menos de 4 kg perdieron peso, los que pesaron entre 4 y 5.5 kg ganaron 4 g por animal por día, los que pesaron entre 5.5 y 7 kg ganaron 41 g animal⁻¹ día⁻¹ y los que pesaron mas de 7 kg las ganancias fueron de 92 g animal⁻¹ día⁻¹.

Cuadro 8. Cambio de peso g animal día⁻¹ de corderos de pelo por categoría de peso vivo.

Fecha de muestreo	Ganancia de peso g por animal día⁻¹	Desviación estándar
Menos de 4 kg	-6	10 ^a
Entre 4 y 5.5 kg	4	8 ^b
Entre 5.5 y 7.0 kg	41	6 ^c
Mayor a 7 kg	92	5 ^d

a, b, c, d : literales diferentes, presentan diferencia significativa ($p < 0.05$).

Vázquez (2006), ha observado que en las engordas exclusivas en pastoreo las ganancias de peso son bajas alrededor de 30 gramos, por lo que es indispensable desparasitar frecuentemente, ya que los corderos son afectados por los nematodos a temprana edad y más cuando se encuentran en praderas infestadas.

4.1.3. Eliminación de huevos de nematodos por gramo de heces (HPG)

La eliminación de huevos por gramo de heces no mostró diferencias entre los tratamientos con Vitafer y sin Vitafer (2778 y 5851) a pesar de las diferencias numéricas a favor del tratamiento con Vitafer en el cual la eliminación fue menor (Cuadro 9). Sin embargo, la alta variabilidad de esta característica no permite concluir a favor del tratamiento con Vitafer.

Cuadro 9. Cuadrados medios de la variable huevos de nematodos por gramo de heces (HPG).

Fuente de variación	DF	Cuadrado medio	Pr > F
Tratamiento	1	0.1857629	0.5598
Muestreo	3	44.4999537	<.0001
Trat*muestreo	3	0.2303119	0.7360

En un estudio realizado por González *et al.* (2003), en el estado de Tabasco en diferentes rebaños y tres épocas del año, indicó que la eliminación de huevos de nematodos es mas alta durante los nortes con una carga parasitaria de 2594 hpg, y del total de los animales muestreados encontró que solo el 53% tuvieron cargas de (\geq a 200 hpg), sin embargo, aun siendo cargas parasitarias altas, no todos los animales deben ser desparasitados ya que no todos son eliminadores de hpg, y la mayoría son resistentes al albendazol en un 100%.

Entre muestreos se observaron incrementos muy importantes como resultado del pastoreo y la edad de los animales, ya que conforme se incrementa la edad la dependencia de la lactancia se reduce y se incrementa el consumo de forraje lo que propició la parasitosis por nematodos tal como se indica en la figura 11. Posiblemente el incremento tan alto en el muestreo dos fue a consecuencia de los animales que eran muy susceptibles y que posteriormente fallecieron por la alta eliminación de hpg., mientras que en la etapa tres y cuatro se mantuvo constante la eliminación de huevos siendo alta.

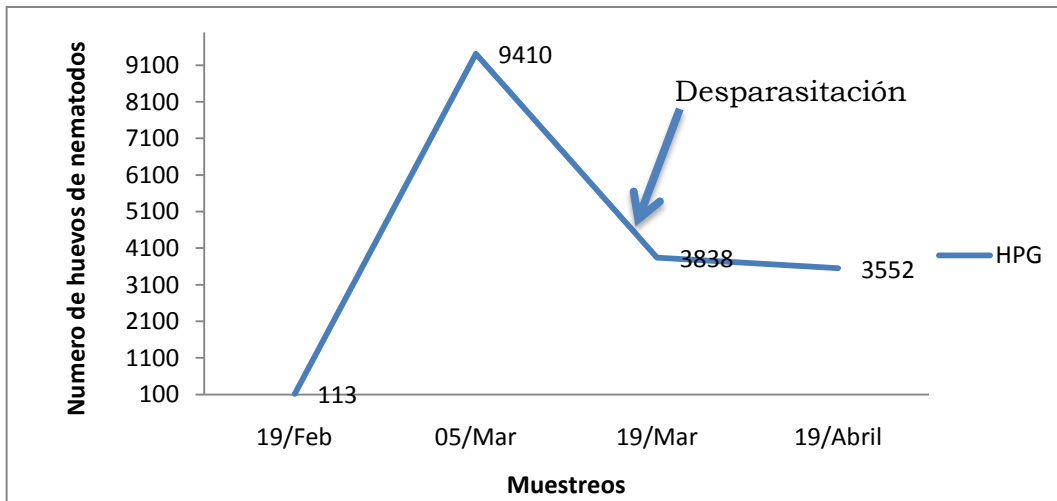


Figura 11. Cambio de hpg durante los muestreos

Morales (2001), estudió la variable de infestación de parásitos en pastoreo, indicando que los corderos cuando salen a pastorear a temprana edad, lo realizan en praderas contaminadas, ya que la mayoría de los animales parasitados son los que liberan altas cargas, lo cual aunado a las condiciones ambientales, estrés, y la susceptibilidad, termina por la alta infestación dentro del rebaño, causando bajo rendimiento, así como la muerte repentina de los animales.

Para conocer el efecto del Vitafer en esta variable se tendría que realizar un estudio muy específico con animales de similar edad y características muy homogéneas para no tener efectos confundidos con factores ambientales.

La ganancia de peso pre-destete se ve influida por el efecto materno, por lo que las conclusiones que se pudieron generar en este estudio se deben de considerar con reserva, ya que la aplicación de Vitafer no mostró un

efecto de interacción con la categoría de peso de los corderos y se muestra una tendencia paralela, tal como se muestra en la figura 12.

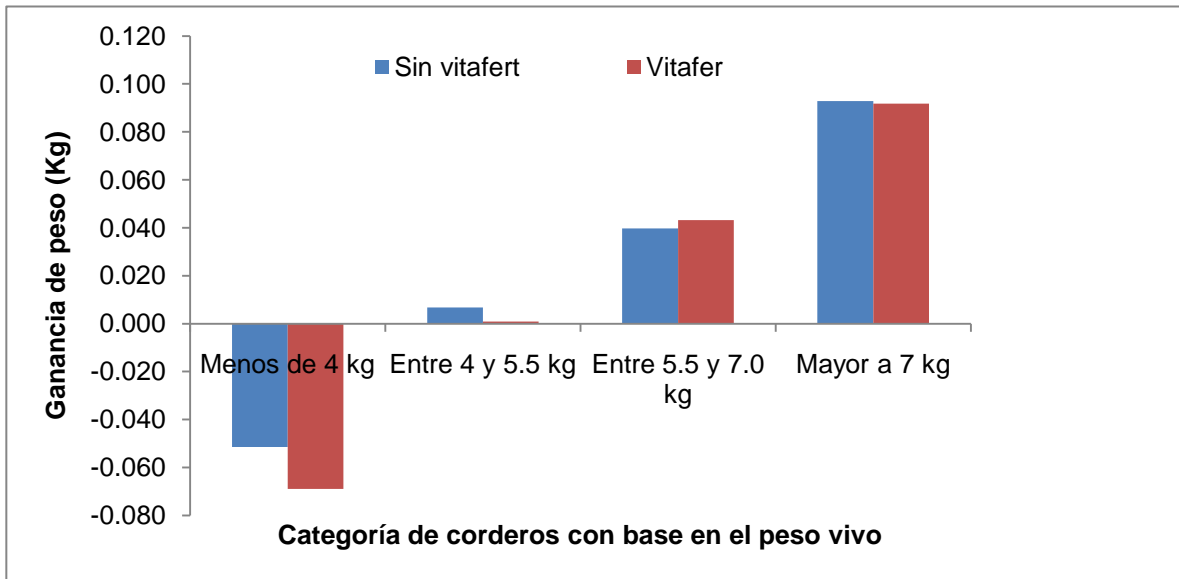


Figura 12. Cambio de peso de corderos de pelo predeste por categoría de de peso con y sin Vitafer.

4.2. Experimento 2. Evaluación de Vitafer en corderos postdestete en estabulación.

4.2.1. Composición del Sacchasorgo

El análisis proximal realizado a la dieta utilizada en este experimento (Sacchasorgo) mostró que el contenido de proteína cruda fue de 20%, de la cual el 13 % fue proteína verdadera. El contenido de materia seca fue de 43 % (Cuadro 10). Esta composición coincide con lo indicado en otros estudios, en los que se ha utilizado este alimento en bovinos, cerdos y ovinos (Elías, 1990).

Cuadro 10. Composición bromatológica del Sacchasorgo.

Factores, %	Promedio	Desviación estándar
Materia Seca	43.12	3.16
Proteína Bruta	20.04	1.54
Nitrógeno No proteico(*6.25)	6.92	0.98
Proteína Verdadera	13.13	1.51
Cenizas	4.51	0.87
Materia Orgánica	95.48	0.88
Contenido celular	62.93	2.52
Fibra Detergente Neutro	37.06	2.52
Fibra Detergente Acido	19	2.76
Hemicelulosa	18.06	2.15

El contenido de proteína de la dieta utilizada estuvo dentro del valor óptimo para obtener una ganancia diaria de peso de 200 g de acuerdo con las necesidades de nutrientes en ovinos de pelo (NRC, 1985). Por otra parte, López *et al.* (2003) menciona que la caña de azúcar tiene un bajo valor de proteína (3%), sin embargo, en el producto fermentado (Sacchasorgo), su valor de proteína bruta (PB) fue alto (20.04%), lo cual pudiera estar relacionado a la adición de urea, el aporte de PB del Sorgo y de la pasta de soya. Durante proceso de fermentación aeróbica, los microorganismos epifíticos usan la proteína bruta de la urea y los azúcares de la caña de azúcar para síntesis microbiana, incrementando el contenido

de proteína verdadera. La cantidad de proteína de la dieta utilizada en el presente estudio (20 %) fue comparable a la información indicada por Ramos *et al.* (2006), quienes estudiaron la inclusión del 20 % de distintas fuentes energéticas en la fermentación en estado sólido (FES) de la caña de azúcar y encontraron que el Sacchapulido, el Sacchacítrico y el Sacchasorgo presentaron los mayores valores de (PB), 19.70, 19.13 y 18.86 %, respectivamente; mientras que el Sacchamaíz tuvo menor contenido de proteína (18.13 %).

La proteína verdadera (PV) del alimento utilizado (Sacchasorgo) fue ligeramente mayor (13% PV) a lo encontrado por Ramos (2006), en donde el Sacchacítrico (10.62 %) tenía menores valores de PV respecto al Sacchamaíz, Sacchasorgo y el Sacchapulido, 12.65, 12,80 y 13.72 %, respectivamente (los cuales no tuvieron diferencias entre ellos).

La fermentación sólida de la caña de azúcar permitió obtener una composición nutricional adecuada para cubrir los requerimientos indicados para ovinos, lo que también ha sido observado con anterioridad; por lo que se ha recomendado el uso del maíz, el sorgo o el pulido de arroz como fuente energética, así como la urea como fuente de proteína para complementar una fuente barata de forraje como es la caña de azúcar. Por esta razón, en la selección de los componentes de la dieta debe tomarse en cuenta la disponibilidad y costo en el mercado de los ingredientes, para mejorar el valor nutricional de la caña fermentada (Pedraza *et al.*, 1995).

4.2.2. Variables productivas

El consumo total de alimento en el grupo de los machos fue mayor al de las hembras (12.6 vs 11.7 kg, respectivamente), Cuadro 11.

Cuadro 11. Variables productivas de ovinos de pelo alimentados con Sacchasorgo como dieta base y suplementados con y sin Vitafert.

Variables	Con Vitafert		Sin Vitafert	
	hembras	Machos	hembras	Machos
Número de corderos (Grupo)	12	10	12	10
Sacchasorgo Ofrecido por grupo (Kg d ⁻¹)	14.8	15.3	14.8	14.6
Sacchasorgo Rechazado por grupo (kg)	3.1	2.7	3.9	3.8
Consumo total				
Base fresca (Kg d ⁻¹)	11.7	12.6	10.9	10.8
Individual (Kg d ⁻¹)	1.95 ^b	2.53 ^a	1.82 ^b	2.25 ^a
Materia seca individual (g d ⁻¹)	0.78	1.01	0.73	0.90
Materia seca individual (g kg ^{0.75} d ⁻¹)	80.3	84.5	74.7	77.9
Peso inicial	11.75	13.4	11.83	13.6
Peso final	20.7	27.4	20.8	26.2
Cambio de peso	9.0	14.0	9.0	12.6
días transcurridos	84	84	84	84
Gdp	107	167	107	150
Conversión alimenticia (MS alimento/ Kg ganancia)	7.3	6.1	6.8	6.0

La aceptación del alimento fue buena, el rechazo fue de 3.3 kg en promedio; y por lo tanto, el consumo por grupo fue variable desde 10.8 kg (machos sin Vitafert) hasta 12.6kg (machos con Vitafert), a diferencia de las hembras con Vitafert (11.7 kg) y (10.9 kg) hembras sin Vitafert, las mejores ganancias de peso se reflejaron en el grupo de machos con Vitafert, aunque en el cambio de peso se comportaron casi de manera similar para los grupos con y sin Vitafert (Cuadro 11).

4.2.3. Consumo de alimento.

El consumo individual de Sacchasorgo por cordero fue de 2.13 ± 0.22 kg. Todas las variables analizadas (días de muestreo, sexo del cordero, tratamiento, sexo por tratamiento (Cuadro 12) fueron significativas ($P < 0.05$).

Cuadro 12. Cuadrados medios de las variables que afectan el consumo total del alimento y el de materia seca en ovinos de pelo alimentados con y sin Vitafer.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios	
		Consumo total e individual	Consumo de materia seca
Día de muestreo	65	0.52 **	0.083 **
Sexo del cordero	1	16.87 **	2.70 **
Tratamiento	1	2.71 **	0.44 **
Sexo*Tratamiento	1	0.36 **	0.058 **
Error	194	9.23	1.48

** Diferencia significativa ($P < 0.05$)

Existió una tendencia muy fuerte a incrementarse el consumo conforme transcurrió el experimento, la curva de regresión indica un aumento en el consumo de cerca de 16.8 g por día de edad de los animales, con un coeficiente de determinación alto $R^2=0.80$ (Figura 13).

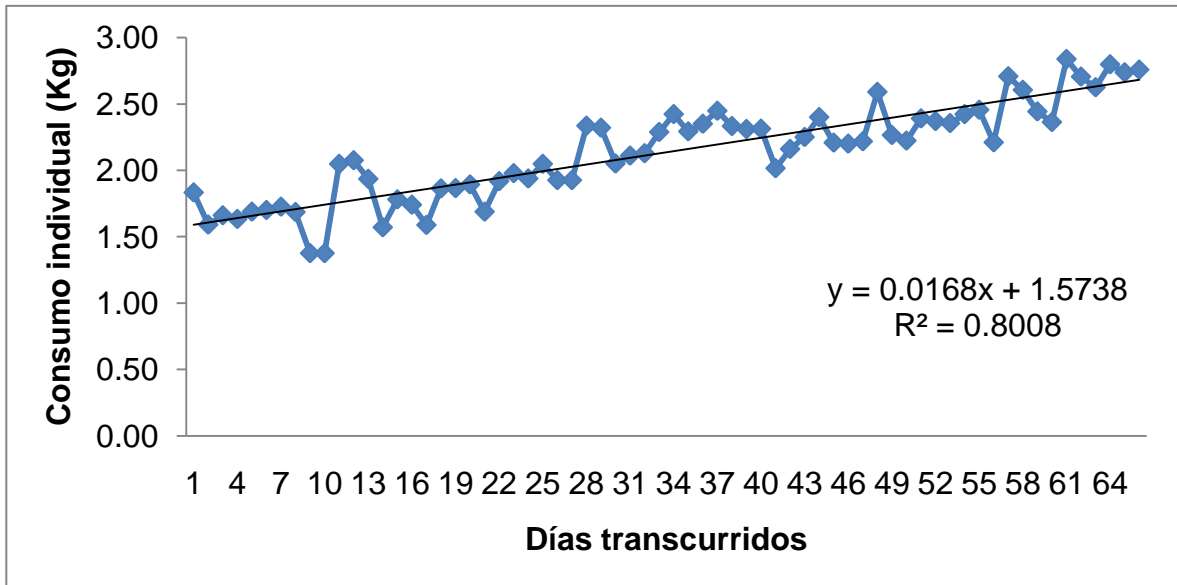


Figura 13. Consumo de alimento por cordero por día de muestreo.

Bustamante (2002), observó que conforme se incrementó el peso vivo de corderos Pelibuey, y por consiguiente la edad, aumentaba el consumo de alimento debido a una mayor demanda de nutrientes. Este mismo comportamiento ya se ha indicado en ovinos de pelo (González *et al.*, 2007), quienes encontraron un incremento diario en el consumo de alimento del 50% (8 g por día) de lo encontrado en este experimento, lo que quizá se pueda explicar debido a que las dietas utilizadas eran un poco diferentes (Taiwán molido + pasta de coco + bloques multinutricionales vs

Sacchasorgo) y además porque los animales del estudio de González *et al.* (2007), tenían 22 kg de peso, mientras que en el presente estudio se utilizaron animales recién destetados de 12.5 kg en promedio.

El consumo de alimento mostró cambios entre días, observándose un coeficiente de variación del 10%. La reducción de consumo en algunos días posiblemente se debió a que el alimento sufría alteraciones en la fermentación porque en el momento de embolsar algunos trozos grandes de caña dañaron la bolsa, y por lo tanto, algunas partes del ensilado entraran en contacto con el aire y cambiara su fermentación adquiriendo una coloración oscura y un olor a putrefacción. Por otra parte, el incremento en el consumo en algunos días fue porque el alimento estaba recién preparado.

Al igual que el alimento en base húmeda, el consumo de materia seca (CMS) se incrementó conforme transcurrió el experimento (Figura 14), la curva de regresión indica un incremento en el consumo de cerca de 6.7 g de MS por día de edad de los animales, con un coeficiente de determinación alto (80 %).

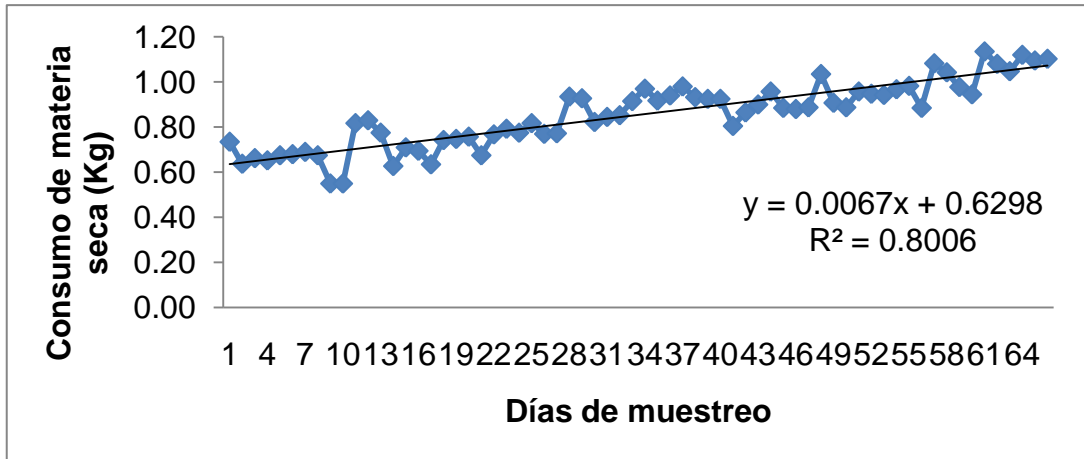


Figura 14. Consumo de materia seca en ovinos de pelo establecidos alimentados con Sacchasorgo.

El consumo de materia seca de los corderos de este experimento (850 ± 90 g) fue comparable al obtenido en otro estudio, en el cual corderas West African con Blackbelly (15 ± 1.3 kg de PV) tuvieron un consumo de alimento de 768.5 ± 144 g animal⁻¹ día⁻¹ (Méndez *et al.*, 2004). Es probable que el consumo similar entre los experimentos se atribuyan a una composición química parecida, ya que ambas dietas tuvieron igual contenido de fibra detergente neutro (37.9 y 37.06 %).

Diversos autores (Merkel *et al.*, 1999) han indicado un alto consumo de materia seca por peso metabólico en corderos de pelo y al respecto observaron valores de 129 g de consumo por Kg PV^{-0.75} en corderos Blackbelly (18.2 kg de PV) alimentados con ingredientes comerciales (16% PC y 25 mg de lasalosid por kg de alimento), mientras que Merkel *et al.* (1999), mostraron en corderas de los grupos raciales St. Croix, Sumatra, Barbados Blackbelly x Sumatra, St. Croix (50%) Sumatra (50%), Barbados

Blackbelly (25%) St. Croix (25%) y Sumatra (50%), el consumo de MS era de aproximadamente 77 a 82 g de alimento por Kg PV^{-0.75}. Este último estudio coincide con lo encontrado en el presente trabajo, en el que el consumo tanto de hembras como de machos fue de 75 g de materia seca por Kg de PV^{0.75}.

Se observaron diferencias en el consumo de MS en hembras y machos (P<0.05). El consumo de las hembras fue de 1.88 ± 0.02 kg de MS y en machos de 2.39 ± 0.02 kg de MS (Cuadro 13).

Cuadro 13. Promedio y error estándar de la variable consumo de MS en hembras y machos alimentados con Sacchasorgo con y sin Vitafer.

Sexo	Promedio	Desviación estándar
Hembras	1.88 ± 0.02	0.018**
Machos	2.39 ± 0.02	0.019**

** Altamente significativos (P < 0.05).

El mayor consumo de los machos que en las hembras seguramente fue debido a la mayor velocidad de crecimiento en ellos. Este fenómeno ya ha sido indicado en ovinos y otras especies, en las cuales el macho tiene mayor consumo de alimento, originado por las diferencias sexuales secundarias (Delgadillo *et al.*, 2003).

Respecto a esta variable, Ramón y Sanginés (2002), han mostrado que cuando se trabaja con hembras y machos a la vez, el efecto macho siempre destaca en cualquier estudio realizado.

El consumo del Sacchasorgo fue mayor en los corderos suplementados con Vitafer (2.23 ± 0.02 kg) en comparación con aquellos animales que fungieron como testigos (2.03 ± 0.02 kg). El mismo comportamiento se observó en el consumo de materia seca del tratamiento con Vitafer (0.89 ± 0.07 kg) en comparación con el grupo de animales alimentados sin el Vitafer (0.81 ± 0.07 kg).

Al observar la interacción de los tratamientos con el sexo de los animales, se pudo notar que el comportamiento fue ligeramente diferente en las hembras respecto a los machos, ya que mientras las hembras no mostraron diferencias en su consumo respecto a la suplementación con y sin Vitafer, los machos suplementados con Vitafer tuvieron mayor consumo de Sacchasorgo (Figura 15).

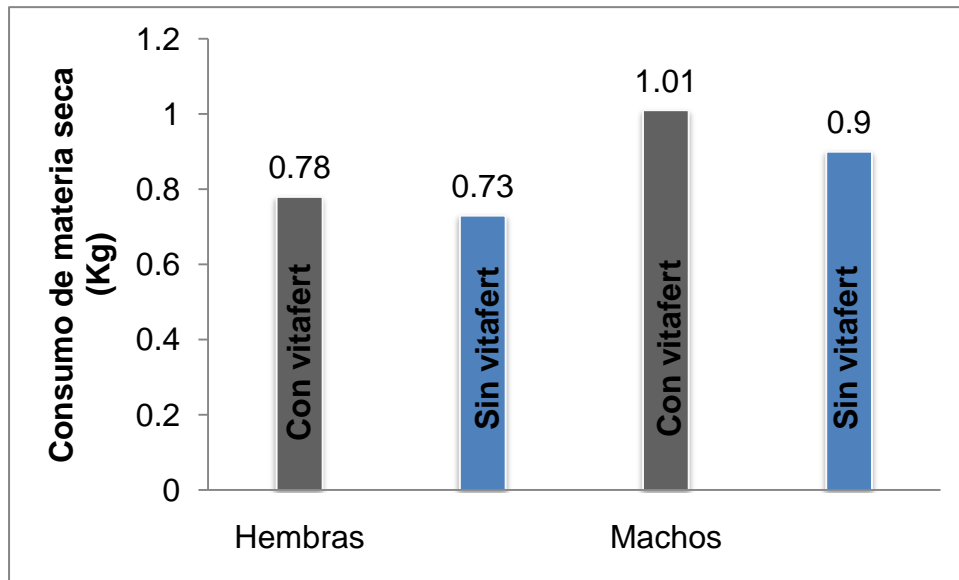


Figura 15. Consumo de Materia Seca de hembras y machos de los tratamientos con y sin Vitafert.

El incremento en el consumo de la materia seca también se ha indicado en otro estudio en el que al incluir una fuente de energía como la melaza aumentó el consumo total de alimento en los ovinos (Roque, 2002).

Estos mismos resultados se obtuvieron, cuando el suplemento que se les ofreció a los ovinos, contenía miel final y un sustrato fermentado inoculado con Vitafert (Elías *et al.*, 2001) con lo que se pudo demostrar que el suministro adecuado de melaza incrementa la actividad microbiana ruminal, y mejora los indicadores productivos de los animales (ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de la canal). Al utilizar Vitafert en la alimentación de los animales (rumiantes y no rumiantes) se mejora notablemente el comportamiento productivo de los animales, debido posiblemente a la actividad probiótica que tiene el Vitafert, ya que mejora las condiciones ambientales del sistema ruminal y

la fermentación mejora la digestibilidad del alimento en rumen y la absorción de nutrientes.

Recientemente, se han realizado estudios, en los cuales se han adicionado al alimento bacterias lácticas; como resultado, se ha comprobado que existe una disminución de bacterias patógenas en el intestino de las ovejas; así como una disminución en la producción de metano, mejorando el crecimiento, engorda y la conversión alimenticia, además de incrementar la digestibilidad de la fibra (Galina *et al.*, 2007).

Las propiedades como probiótico del Vitafert han sido estudiadas en el ICA (Elías, 2001) donde se realizó un experimento con pollitos de 1 a 28 días en donde se obtuvieron mayores ganancias de peso vivo, consumo de alimento y mejor conversión de MS en los pollitos que consumieron Vitafert en comparación con el control sin Vitafert. En otro trabajo desarrollado por Gutiérrez (2006) en pollos de engorda hasta los 42 días de edad, no se encontraron diferencias significativas con la adición de Vitafert en el concentrado, en el consumo de alimento, peso final ni conversión de MS. Sin embargo, el Vitafert produjo mayor retención de MS, materia orgánica y nitrógeno. También se observó mayor peso de la bolsa de Fabricio y del bazo, considerados como indicadores inmunobiológicos.

4.3. Ganancia diaria de peso (GDP)

El promedio general de ganancia diaria de peso (GDP) obtenida en este experimento (129 ± 51 g) fue comparable a lo encontrado en corderos Santa Cruz, en pastoreo y suplementados con pasta de coco (23%, PC) en el que se indican ganancias de peso de 133 g; mientras que cuando no se suplementan, las ganancias de peso son reducidas, tal como se observó en un grupo de corderos alimentados sólo con pasto Guinea, en los que las ganancias de peso fueron de 56 g (Hammond y Wildeus, 1993).

Pedraza *et al.* (1995), estudiaron la influencia del nivel de incorporación de la saccharina, en corderos estabulados, los resultados indican que la mayor GDP se presentó cuando se ofrecieron las menores cantidades de saccharina obteniendo ganancias de 127 g.

De las variables estudiadas en este experimento, solamente las fechas de muestreo y el sexo de los corderos influyeron en la ganancia diaria de peso ($P \leq 0.05$) y a pesar de que numéricamente los corderos machos que recibieron la dieta más el Vitafert tuvieron la mejor GDP (Cuadro 14), no resultó significativa respecto al tratamiento sin el Vitafert.

Cuadro 14. Cuadrados medios de las ganancias de peso en corderos en pastoreo con y sin Vitafert.

Fuente de variación	grados de libertad	cuadrados medios
Edad	1	0.00078 ^{NS}
Etapa (Fecha de muestreo)	5	0.115 ^{**}
Tratamiento	1	0.0022 ^{NS}
Sexo	1	0.087 ^{**}
Tratamiento*sexo	1	0.0016 ^{NS}
Tratamiento*etapa	5	0.0032 ^{NS}
Sexo*etapa	5	0.0030 ^{NS}
Trat*sexo*etapa	5	0.0013 ^{NS}

^{**} Diferencia significativa ($P < 0.05$); NS: No significativa.

Los resultados en GDP obtenidos (129 g) fueron comparables al observado en corderos estabulados alimentados con ensilado de maíz (174 g). Sin embargo, se han indicado mayores ganancias al utilizar ensilado láctico (probiótico) con el cual se obtuvieron GDP altas (272 g), y todavía mas altas cuando se uso alimento nitrogenado (295 g; Galina *et al.*, 2007).

Conforme trascurrió el tiempo en el experimento, los corderos fueron aumentando su GDP gradualmente (Cuadro 15). A partir del segundo periodo los corderos que recibieron Vitafert, tuvieron un incremento en la GDP, pero posteriormente se redujo y durante el sexto muestreo se observó nuevamente un aumento en las GDP. Estos cambios en la ganancia de peso fueron cíclicos observándose diferencias entre muestreos ($P < 0.05$).

Cuadro 15. Ganancia de peso promedio g animal dia⁻¹ en corderos de pelo estabulados alimentados con Sacchasorgo.

Periodo*	Promedio	Desviación estándar
2	0.053 ^a	0.037
3	0.186 ^b	0.036
4	0.113 ^c	0.035
5	0.055 ^a	0.036
6	0.241 ^d	0.036
7	0.137 ^c	0.037

a,b,c,d = Literales diferentes, presentan diferencia significativa (P< 0.05).

* Cada periodo fue de 15 días

La composición de la dieta ofrecida (Sacchasorgo), permitió aportar los nutrientes necesarios para obtener ganancias de peso adecuadas; sin embargo, existen otros factores, que tienen influencia sobre la eficiencia alimenticia, tales como el manejo, edad del cordero, y lugar de alojamiento, además de la duración del periodo de adaptación en el que los corderos se acostumbran al alimento (Solomón *et al.*, 2006).

El incremento en la ganancia de peso posterior a una reducción probablemente se debió a que el alimento estaba recién preparado y resultaba altamente palatable. Al final del experimento las ganancias se redujeron posiblemente porque el alimento preparado tenía más tiempo de almacenaje, a diferencia de los machos los cuales incrementaron su consumo y peso (Álvarez *et al.*, 2003). Entonces, se debió a una reducción del consumo de alimento de las hembras.

Respecto al sexo de los corderos, se pudo notar que en el grupo de los machos las GDP fueron más altas 157 g, en comparación con el de las hembras 106 g. Este comportamiento es muy común en ovinos y al respecto existen muchos trabajos que indican mayores ganancias de peso en machos. Al respecto Burke y Apple (2007), indicaron ganancias de peso de 119 g en corderas alimentadas con pasto Bermuda y Rye grass a voluntad, en comparación con el grupo de machos los cuales obtuvieron ganancias arriba de 156 g de GDP.

En otro estudio realizado con ovinos, se ha visto que con el uso de la suplementación después del destete, se obtienen efectos benéficos, ya que se acortan los días de engorda, y se logran ganancias de peso mayores a los 100 g, que en solo pastoreo no se podrían obtener (Aregheore, 2006).

Tal como se observa en la figura 16, la GDP de los animales de ambos tratamientos con Vitafert y sin Vitafert, tuvo similar comportamiento independientemente del sexo de los corderos (hembras y machos).

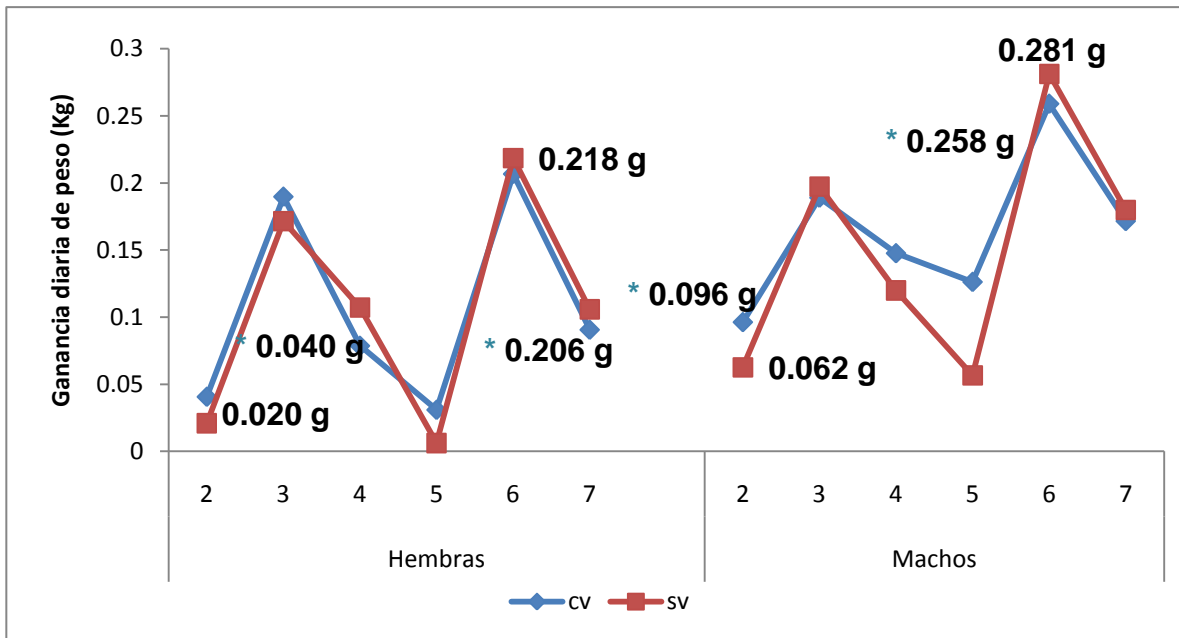


Figura 16. Ganancias diarias de peso en corderos de pelo, en estabulación alimentados con Sacchasorgo con Vitafert (cv) y sin Vitafert (sv) por etapa y sexo del animal.

* CV: Con Vitafert., SV: Sin Vitafert

Las GDP entre la segunda y quinta etapa fueron similares entre los dos tratamientos y sexos, a pesar de que en la quinta etapa se muestra una caída en la ganancia, esta no repercutió en el experimento, debido a que en la siguiente etapa ésta repunto, logrando pesos altos en los corderos, muy probablemente debido a que el alimento estaba fresco y el consumo del mismo se elevó, los picos más altos como se observa fueron en la etapa tres y seis para ambos tratamientos, que ocurrieron debido posiblemente a que en este momento los animales estaban más pesados, por lo cual consumían más alimento, y requerían de más nutrientes para su crecimiento.

El potencial productivo de un rumiante, solo se logra a través del uso de dietas integrales, en donde la combinación de ingredientes complementarios, mejoran la calidad nutritiva de la dieta consumida, al respecto, existen evidencias que muestran que las corderas Pelibuey logran ganancias de peso postdestete entre 136 y 197 g cuando reciben una dieta integral (Mata – Espinosa *et al.*, 2006).

La edad, sexo y raza son factores determinantes de las ganancias de peso, pues conforme crecen los corderos, el peso aumenta, al igual que el consumo de alimento, se ha visto que cuando se ofrecen dietas ricas en proteínas (más del 20% de PC) a los ovinos postdestete, se acorta el tiempo de finalización y se mejora el comportamiento productivo, logrando una mayor eficiencia, el tamaño y crecimiento del animal se ve favorecido con la utilización de sistemas integrales de alimentación (Perón *et al.*, 2006).

4.4. Peso vivo

Los resultados del peso vivo se vieron afectados por el sexo de los corderos, el tratamiento y la etapa, edad, etapa y sexo (Cuadro 16).

Cuadro 16. Análisis de varianza de la variable peso vivo en ovinos de pelo alimentados con Sacchasorgo con y sin Vitafert.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio
Edad	1	623.74**
Etapa	6	255.64**
Tratamiento	1	3.55 ^{NS}
Sexo	1	494.71**
Trat*sexo	1	6.06 ^{NS}
Trat*etapa	6	0.63 ^{NS}
Sexo*etapa	6	13.46 ^{NS}
Trat*sexo*etapa	6	0.59 ^{NS}
Error	125	8.98
Total	153	3871.98

** Altamente significativo (P< 0.05); NS: No significativo.

El grupo de corderos machos tuvo en promedio 19.59 ± 0.35 kg de peso vivo, cuyo valor fue superior al de las hembras (15.90 ± 0.32). Cabe señalar que los corderos son mas eficientes que las hembras, cuando se encuentran bajo el mismo sistema de alimentación (Bustamante, 2002); por lo que, en hembras se espera siempre un menor cambio de peso vivo que en los machos (Cuadro 17).

En un estudio efectuado por Dickson-Urdaneta *et al.* (2004), realizaron un experimento con corderos postdestete estabulados, suplementados con dos distintas dietas, una con 15% de aserrín, y otra con 30% de rastrojo de maíz, el peso registrado para la dieta de aserrín fue de (16.2 kg) a diferencia de la dieta de maíz la cual obtuvo menor peso (12.5 kg), estos pesos son comparables a los obtenidos en este estudio.

La aplicación de sistemas de alimentación intensiva en las fases previa y posterior al destete, permite que las corderas expresen todo su potencial de crecimiento, reduciendo el número de días para alcanzar un peso vivo superior a los 20 kg de PV. El mayor peso vivo de las corderas alimentadas con dietas integrales con respecto al peso vivo logrado en pastoreo sobre gramíneas, se ha relacionado con la menor calidad nutritiva de las gramíneas tropicales (Caldeira *et al.*, 2007).

Cuadro 17. Promedio y error estándar de la variable peso vivo en hembras y machos alimentados con Sacchasorgo con y sin Vitafer.

Sexo	Promedio	Desviación estándar
Hembras	15.90	0.32**
Machos	19.50	0.35**

** Altamente significativos (P < 0.05).

4.5. Volumen celular aglomerado (VCA)

El volumen celular aglomerado como un indicador de salud de los animales mostró mejoría en el transcurso del experimento, al inicio del mismo el VCA fue de 28 y se mantuvo constante elevándose gradualmente hasta 30.88 ± 3.10 %, al final del experimento (Cuadro 18). Este factor no fue significativo para ninguna de las variables, tratamiento, sexo y tratamiento por sexo (P>0.05)

Cuadro 18. Cuadrados medios de la variable volumen celular aglomerado.

Fuente de variación medio	Grado de libertad	Cuadrado
Tratamiento	1	2.052 ^{NS}
Sexo	1	6.98 ^{NS}
Trat*sexo	1	19.69 ^{NS}

NS: No significativo (P>0.05)

Los pocos cambios ocurridos debido a los tratamientos y al sexo de los animales, seguramente fue debido a que los animales se mantuvieron en estabulación y por lo tanto, no hubieron problemas de parásitos gastrointestinales, y por otra parte, debido a que se aportaron nutrientes suficientes como para mantener esta variable con un coeficiente de variación de 10 %. El cambio del VCA fue favorable, debido a que los animales se mantuvieron sanos durante el experimento (Cuadro 19).

Cuadro 19. Volumen celular aglomerado de los corderos estabulados inicial, final y cambio.

Corderos (%)	VCA etapa inicial	VCA etapa final	cambio
Hembras	28	31.40	3.4
Machos	28	30.27	2.27

4.6. Unidades formadoras de colonias (UFC)

De las seis muestras que se obtuvieron para realizar el conteo de bacterias lácticas y coliformes se comprobó la existencia de *Lactobacillus* en el sistema gastrointestinal de los corderos tratados con Vitafert, a diferencia

del grupo que estuvo sin Vitafert el cual mostró UFC de bacterias Coliformes (Cuadro 20).

Cuadro 20. Unidades Formadoras de Colonias de bacterias de Lactobacillus y Coliformes

Bacterias Aisladas	Con Vitafert		Sin Vitafert	
	(UFC/g X10⁸)	(UFC/gX10⁹)	(UFC/g X10⁸)	(UFC/gX10⁹)
Lactobacillus	25	23	4	1.1
Coliformes	4.5	2.6	23	1.28

V. CONCLUSIONES

- 1) En corderos predestete en pastoreo no se encontró efecto del Vitafert en la variable ganancia diaria de peso, por lo que se recomienda controlar los factores ambientales y genéticos para determinar con mayor precisión dicho efecto.
- 2) El suministro del probiótico Vitafert, no permitió el control de la nematodiasis gastrointestinal ya que los corderos predestete en pastoreo tuvieron altos conteos de huevos de nematodos, por lo que el índice de salud como es el volumen celular aglomerado se vio afectado por la parasitosis y la mala alimentación de los corderos en pastoreo.
- 3) En corderos estabulados alimentados con Sacchasorgo como dieta base, no se encontraron efecto del Vitafert en la ganancia diaria de peso. Sin embargo, se encontró un mayor consumo de alimento en aquellos corderos con Vitafert.
- 4) Se obtuvieron ganancias de peso de 127 g en corderos estabulados y alimentados con Sacchasorgo.
- 5) Se obtuvieron colonias de lactobacillus, por lo cual se demuestra que las bacterias benéficas del Vitafert colonizan el tracto gastrointestinal de corderos de pelo postdestete, por lo que se recomienda realizar otros estudios con alimentos diferentes y Vitafert para conocer el beneficio de agregar un probiótico en un alimento que no sea fermentado con lactobacillus.

VI. LITERATURA CITADA

- Acevedo, A; Cuello, S.; Milanda, I. ;Noda, J. y Pedroso, M. 2000. $\beta(1,3)$ glucano. Influencia sobre la inmunidad humoral y mediada por células en pollos jóvenes. Congreso Nacional de ciencias Veterinarias. 19-23 de Julio. Palacio de las convenciones. La Habana, Cuba.Pag:257.
- Alexander, A.G. 1988. Sugarcane as a source of biomass. In. Sugarcane as feed. FAO animal production and health paper. Rome. 46 – 60 pp.
- Alvarez, M. G., V. L. Malgarejo, N. Y. Castañeda. 2003. Ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia en ovinos alimentados con fruto (semilla con vaina) de parota (*Enterobolium cyclocarpum*) y pollinaza. Veterinaria México. 34(1):39-46.
- Aranda E, Ramos J, Mendoza G. Caña de azúcar en la alimentación de bovinos. Gobierno del estado de Tabasco. Instituto para el desarrollo de sistemas de producción del Trópico Húmedo de Tabasco. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Manual editado el Municipio de Villahermosa, Tabasco, México. p. 13. 2000.
- Aranda, I. E.M; Rojo, R.R. 1994. Determinación del consumo voluntario, digestibilidad de diferentes proporciones de hoja de platano y pasto estrella en borregos Pelibuey. Avances de Investigación Campus Tabasco. Colegio de Postgraduados , H. Cardenas, Tabasco. Pp 25-26.
- Aregheore, E. M. 2006. Utilization of concentrate supplements containing varying levels of copra cake (*Cocos nucifera*) by growing goats fed a basal diet of napier grass (*Pennisetum purpureum*). Small Ruminant Research. 64: 87–93.
- Arteaga, CJD. Problemática de la ovinocultura en México. Memorias del V Curso: Bases de la Cria Ovina; 2000 agosto 23-24; Texcoco (Edo. de México). Asociación Mexicana de Técnicos y Especialistas en Ovinocultura, AC, 2000:124-127.
- Berumen, A. A. C; J. C.; Morales, R; Vera, G. C. (2008) Análisis preliminar de la utilización de razas pesadas de ovinos en cruza terminales para producción de carne en el estado de Tabasco. En: Memorias del 4° Seminario sobre producción intensiva de ovinos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco México. Pp 96-103.

- Bores Quintero, R.F., P. A. Velazquez M., M. Heredia y A. 2003. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. Tec. Pecu. Méx. 40 (1) :71-79.
- Bouix, J., Krupinski, J., Rzepecki, R., Nowosad, B. (1998). Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in Polish long-wool sheep. Int. J. Parasitol. 28 (11) : 1797-1804.
- Brashears, M.M.; Jaroni, D. and Trimble, J. 2003. Isolation, selection, and characterization of lactic acid bacteria for a competitive product to reduce shedding of *Escherichia coli* O157; H7 in cattle. J. Food Prot. 66:355 – 363.
- Brizuela, María A. 2003. Selección de cepas de bacterias acidolácticas para la obtención de un preparado con propiedades probióticas y su evaluación en cerdos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias ICDCAN.
- Brown, D.; Salim, M.; Chavalimu E.; and Fitzhugh, H. 1988. Intake, Selection, apparent digestibility and chemical composition of *Pennisetum purpureum* and *Cajanus cajan* foliage as utilized by lactating goats. Small Ruminant Research. 1: 59-65.
- Burke, J.M., J. K. Apple. 2007. Growth Performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. Small Ruminant Research. 67 :264-270.
- Bustamante, J. J. 2002. Crecimiento y finalización de corderos con dietas a base de granos. Campo experimental « El verdineño ». Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Nayarit, México. Folleto Científico 1.20 p.
- Cabrera, E. J. I., G. D. Mendoza M, E. Aranda I, C. Garcia- Bojalil, G. R. Barcena, J.J. Ramos 2000. *Saccharomyces cerevisiae* and nitrogenous supplementation in growing steers grazing tropical pastures. Anim. Feed Sci. Technol, 83:49-55.
- Caldeira, R. M., A. T. Belo, C. C. Santos, M. I. Vázquez, A. V. Portugal. 2007. The effect of body condition store on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small ruminant Research. 68 :233-241.
- Cardelino R., Salgado C. y Azzarini M. 1994. La producción ovina y lanera en Uruguay. De las memorias del IV Congreso Mundial Merino. Uruguay. P: 37-52.

- Coffin D., L. 1986. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Trad. Santibañez J., y J Urrusti. Tercera Edición. Ed. La Prensa Médica Mexicana. Pp. 125-170.
- Cruz, L.C. 1991. Engorda de borregos Pelibuey en condiciones tropicales. Tercera Reunión de Producción Animal Tropical. Martínez de la Torre, Veracruz. CIEEGT-UNAM. Pp 29-37.
- Cruz, L.C. 1999. Producción de ovinos en pastoreo en praderas de clima tropical. En: AMENA. Curso Internacional sobre Alimentación Ovina. Memorias. Cuernavaca, Morelos. Mexico.
- Cuellar O.J.A. (2004) El ambiente y su efecto sobre la cantidad de parásitos en las praderas y agostaderos. 3er. Curso Internacional: "Epidemiología y control integral de nematodos gastrointestinales de importancia económica en pequeños rumiantes". Fundación Produce Campeche. A. C. Campeche, México. 7-10 de septiembre. Pp. 10-14.
- Delgadillo, S. J. A., C. J. A. Flores, D. F. G. Véliz, D. G. Moreno, S. J. Vielma, P.P. Massot, B. Malpaux. 2003. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. Veterinaria México. 34(1):69-79.
- Diaz-Arcos, F., J. Oliva-Hernández, J. A. Hinojosa- Cuellar. 2008. Efecto de la suplementación mineral con monensina sódica sobre la eficiencia productiva de corderas Pelibuey. En: Memoria XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Mérida, Yucatán, México. P.201.
- Dickson-Urdaneta, L., Hernández G. Torres, M. R. Dáubeterre, B. O. García. 2004. Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía-LUZ. 2(1):59-67.
- Elías, A. 1983. Digestión de pastos y forrajes tropicales. En: Los pastos en cuba, tomo 2, Utilización, Capítulo IV. Ed. EDICA. La Habana, Cuba. 187 – 246 pp.
- Elías, A., Lezcano, O., Lezcano, P., Cordero, J. y Quintana, L. 1990. Reseña descriptiva sobre el desarrollo de una tecnología de enriquecimiento proteico de la caña de azúcar mediante fermentación en estado sólido (Saccharina). Rev. Cubana Cienc. Agríc. 24:1

- Elías, A., Lezcano, O. y Herrera, F.R. 2001. Algunos indicadores bromatológicos y productos finales de la fermentación para la obtención de cuatro tipos de Saccharinas inoculadas con Vitafert. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 35:153.
- Elías, A., Ruiz, T., Castillo, E. & Hernández, J.B. 2005. Efecto del aumento en la presencia de leguminosas rastreras en un pastizal nativo sobre la fertilización y fracciones nitrogenadas en el rumen de toros en pastoreo. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* (En imprenta).
- Enriquez, Q., J. F., A.R. Quero C. y A. Hernández G. 2005. Gramineas y leguminosas forrajeras. Diplomado de forrajes tropicales. Universidad Popular de la Chontalpa. Cárdenas, Tabasco, México. Pp. 1-14.
- Eys van, J. E.; Pulugan, H.; Rangkuti, M. and Johnson, W. L. 1987. Cassava meal as supplement to Napier grass diets for growing sheep and goats. *Animal Feed Science and Technology*, 18: 197-207.
- FAO 2006. Vol. 1/1. [http://www.fao.org/statistics/anuario estadístico de la FAO 2204 vol_1-1.htm](http://www.fao.org/statistics/anuario_estadistico_de_la_FAO_2204_vol_1-1.htm)
- Figueroa, V. y Ly J. 1990. Alimentación porcina no convencional. GEPLACEA. PNUD. Serie diversificación. Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe exportadores de azúcar. México, D.F. México.
- Galina, M.A., Guerrero, M. and Puga, D. C. 2007. Fattening Pelibuey lambs with sugar cane tops and corn complemented with or without slow intake urea supplement. *Small Ruminant Research*. 70:101-109.
- Galindo, B.J.L. 1988. Efecto de la zeolita en la población de bacterias celulolíticas y su actividad en vacas que consumen ensilajes. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 135 p.
- García E (1988) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Cuarta edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF 217 p.
- González, R. 1995. Contribución al estudio de los factores que limitan el consumo de caña integral por los bovinos. Tesis de Doctorado. ICA. Habana, Cuba

- González, G. R.; G. Torres, H.; Castillo M.A. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Vet. Méx.* 33(4): 443-453.
- González, G. R.; Reyes, F.; Ruíz, J.M.; Gutiérrez, S.; Calzada, M. (2007). Utilización de pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) en ovinos de pelo suplementados con pasta de coco y bloques multinutricionales. Universidad Autónoma Chapingo.
- Gunther, K. 1995. The role of Probiotics as feed additives in animal nutrition. Department of Animal Physiology and Animal Nutrition. Gottingen, Germany.
- Gutierrez, B. R. (2006). Actividad probiótica de un producto biofermentado (VITAFER), en pollos de ceba. Tesis de Maestría. ICA Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Hammond, A. C. and Wildeus, S. 1993. Effects of coconut meal or fish meal supplementation on performance, carcass characteristics and diet digestibility in growing St. Croix lambs fed a tropical grass-based diet. *Small Ruminant Research.* 12:13-25.
- Hernández, A. y Enríquez, J. F. Producción y utilización de forrajes para la ovinocultura en el Trópico. In: Hernández-Sánchez (Comp). Producción de Ovinos en Zonas Tropicales. Villahermosa, Tabasco, México. Segunda ed. Colegio de Postgraduados, Fundación Produce Tabasco, A. C., ISPROTAB. 2004. Pp. 51-60.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J., Paolini, V., Aguilar-Caballero, A.J., Etter, E., Le Frileux, Y., Chartier, C., Broqua, C., 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Rum. Res.* 60, 141-151.
- INEGI. 1991. Análisis y reflexiones sobre las existencias de ganado porcino, ovino, y caprino. VII Censo agropecuario. INEGI. México.
- INEGI 2000. Instituto nacional de estadística geográfica e informática. Anuario estadístico ganadero. Instituto nacional de estadística geográfica e informática. Gobierno del estado de tabasco.

- INEGI 2009. Instituto nacional de estadística geográfica e informática. Anuario estadístico ganadero. Instituto nacional de estadística geográfica e informática. Gobierno del estado de tabasco.
- Jackson, F. 2002. Selección genética en pequeños rumiantes. En: 2° Curso Internacional "Epidemiología y control integral de nematodos gastrointestinales de importancia económica en pequeños rumiantes". Edrs: Torres A., J. F., y A. Aguilar C. Fundación Produce Yucatan, A. C.; Mérida, Yucatan. Pp. 103-107.
- Kahindi, R. K.; Abdultazak, S. A. and Muinga, R. W. 2007. Effect of supplementing Napier grass (*Pennisetum purpureum*) with Madras thorn (*Pithecellobium dulce*) on intake, digestibility and live weight gains of growing goats. *Small Ruminant Research* 69: 83-87.
- Knox, M.R., Torres-Acosta, J.F.J., Aguilar-Caballero, A.J. 2006. Exploiting the effect of dietary supplementation of small ruminants on resilience and resistance against gastrointestinal nematodes. *Vet. Parasitol.* 139, 385-393.
- Ku, V. J. C. 1999. El incremento calórico de alimentación en los rumiantes. *Veterinaria México.* 26(3):263-269.
- Lewer R.P. 1994. La producción del Merino pasado, presente y futuro. *Memorias del IV Congreso Mundial de Merino.* Montevideo, Uruguay. P: 15-36.
- López, I., Aranda, I.E.M., Ramos, J.J.A. y Mendoza, M.G.D. 2003. Evaluación nutricional de ocho variedades de caña de azúcar con potencial forrajero. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 37:381.
- Macedo B. R. 2007. Factores que afectan la rentabilidad de un sistema de producción ovino intensivo en el trópico seco. En congreso de rentabilidad de la ganadería ovina. Del 1-3 febrero, Querétaro, México
- Macedo, R., V. Arredondo. 2008. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia.* 57(218) :219-228.
- Maldonado, G. N. M., R. F. Pérez-Gil y C. J. D. Grande. 2001. Evaluación de leñosas tropicales para la alimentación de rumiantes en el Estado de Tabasco. UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tesis de Maestría en Ciencias de la Producción y Salud Animal. FES-Cuatitlán, México. P 63.

- Maniorka,A.; Santin,E. ;Sugeta,S:M;;Almeida,J.C. y Macari,M. (2005) Utilization of Prebiotics, Probiotics or Symbiotics in Broiler Chicken Diets Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.3 no.1.
- Martín, P.C. & Brito, M. 1997. Cantidad y tipo de proteína en dietas de forraje de caña de azúcar para toros. Rev. Cubana Cienc. Agric. 31:265.
- Martín, M.P.C. 2004. La alimentación del ganado con caña de azúcar y sus subproductos. Ed. EDICA. La Habana, Cuba. 193 p.
- Martinez, R. L. 2004. Recomendaciones para la alimentación del borrego Tabasco o Pelibuey. Téc. Pec. Méx. 29:20-32.
- Mata-Espinosa, M. A., D. Hernández-Sanchez, M. A. Cobos-Peralta, M. E. Ortega-Cerrilla, G. D. Mendoza-Martinez, J. L. Arcos-García. 2006. Comportamiento productivo y fermentación ruminal de corderos suplementados con harina de cocohite (*Gliricidia sepium*), Morera (*Morus alba*) o Tulipan (*Hibiscus rosasinensis*). En : memorias del 3er Seminario de Producción Intensiva de Ovinos. Villahermosa, Tabasco,México.pp.38-46.
- Melendez, N.F. 2001. Potencial forrajero de algunos arbustos tropicales en Tabasco. En: Memorias de la II Reunión Nacional sobre Sistema Agro y silvopastoriles. Villahermosa, Tabasco. México., Archivo en disco compacto.
- Mendez, G., de A. L. Rios, J. De Combellas, O. Colmenares, R.Z. Alvarez. 2004. Efecto del nivel de gallinaza sobre el consumo de dietas completas para ovinos estabulados en etapa de crecimiento. Zootecnia tropical. 22(1):1-13.
- Merkel, R.C., K. Simanihuruk, S.P. Ginting, J. Sianipar, L. P. Batubara, K. R. Pond. 1999. Growth potential of live sheep genotypes in Indonesia. Small ruminat Research. 34: 11-14.
- Morales, G., L. A. Pino, E. Sandoval, L. Moreno, L. Jimenez y C. Balestrini. 2001. Dinámica de los niveles de infección por estrongilos digestivos en bovinos en pastoreo. Parasitología al Día 25:115-120.
- Muñoz, E. y González, R. 1998. Caña de azúcar integral para estimular el consumo a voluntad de alimentos voluminosos en vacas. Rev. Cubana Cienc. Agric. 31:33-40.
- Murgueitio E.; y M. Ibrahim. 2000. Agroforesteria pecuaria para la reconversión de la ganadería en latinoamerica. Livestock research for

- NRC 1985. Nutrient Requirements of Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Research Council. National Academy of Sciences. Washington DC. USA.
- Oliva HJ, Vidal BA. 2001. Utilización del zeranol en borregos Pelibuey en pastoreo y con concentrado energético. Universidad y Ciencia. 17; 34: 57-64.
- Pedraza, R. M., C. Maurino, J. E. Gomez, V. Váldez, a. Chaviano. 1995. Alimentación postdestete de ovinos Pelibuey con miel (B), heno y mezclas basadas en derivados de la caña de azúcar. Livestock Research for Rural Development. 7(2):1-9.
- Pérez, M. 2000. Obtención de un hidrolizado de crema de levadura de destilería y evaluación de su actividad probiótica. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de la Habana. Cuba.
- Pérez, P.J., Alarcón, Z.B., Mendoza, M.G.D., Bárcena, G.R., Hernández, G.A. & Herrera, H.J.G. 2001. Efecto de un banco de proteína de Kutzú en la ganancia de peso de toretes en pastoreo de estrella africana. Tec. Pecu. Mex. 39(1):39-52.
- Pérez-Ramirez, H., J. C. Segura C., A. Aluja S. 2003. Factores ambientales y genéticos que afectan el comportamiento predestete de ovinos Pelibuey bajo pastoreo en el trópico húmedo de México. Rev. Latamater. Peq. Rumin. 2(4) :317-335.
- Pérez. G. 2005. Una nueva herramienta profiláctica: "La exclusión competitiva en avicultura" Venezuela Avícola 33:11.
- Perón, N., T. Limas, J. L. Fuentes. 2006. El ovino Pelibuey de Cuba revisión bibliográfica de algunas características productivas. Estación Experimental Ovinocaprino, Centro de Investigación para el Mejoramiento Animal. La Habana Cuba. [www.fao.org/AG/AGA/AGAP/WAR\(WARALL/t8600b0g.htm](http://www.fao.org/AG/AGA/AGAP/WAR(WARALL/t8600b0g.htm). consultado el 13 de noviembre del 2006.
- Piad, R. 2001. Evaluación de la actividad probiótica de un hidrolizado enzimático de crema de destilería en pollitas de reemplazo de ponedoras. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de la Habana. Cuba.

- Ramon, U. J. P., J. R. Sanginés. 2002. Respuesta al efecto macho de primilas Pelibuey en condiciones de pastoreo y suplementación en el tópico. *Técnica Pecuaria de México*. 40(3) :309-317.
- Ramos, J.A., A. Elías y F. Herrera. 2006. Procesos para la producción de un alimento energético – proteico para animales. Efecto de cuatro fuentes energéticas en la fermentación en estado sólido (FES) de la caña de azúcar. *Rev. Cubana Cien. Agric.* 40(1):1-8.
- Roque R, Sosa E, Gómez E. “La caña de azúcar”: una opción para la sostenibilidad de la unidad productiva. En: Foro Internacional “La caña de azúcar y sus derivados en la producción de leche y carne. (del 11-13 nov., 2002, La Habana, Cuba). Memorias versión CD-R. 2002.
- Saldivar, M.I., Cruz, L.C. 1998. Ganancias de peso de corderos Tabasco con niveles crecientes de suplementación con concentrado comercial. *Boletín informativo CIEEGT – UNAM*. Pp. 101-103.
- SAGAR-INIFAP. 1999. Diagnóstico de las nematodiasis gastrointestinales de los rumiantes en México. Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria. Memoria Técnica Núm. 1. Jiutepec, Morelos. México. 76 p.
- SAS Institute, Inc. 1999. SAS/STAT User’s guide, Versión 8.0 4th edition. SAS Inst. Inc. Cary NC.
- SEDAFOP. 2004. Análisis de la cadena agroalimentaria ovinos en el estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 80 p.
- SIAP. 2008. Sistema integral de información agroalimentaria y pesquera. Resumen nacional de la producción pecuaria. <<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/> >
- SNIIM, 2006. [http:// www.secofi-sniim.gob.mx/SNIIM-archivosfuente/comentarios/otros/cnapec-06.xls](http://www.secofi-sniim.gob.mx/SNIIM-archivosfuente/comentarios/otros/cnapec-06.xls)
- Salgado, G.S., Bucio, A.L., Riestra, D.D. & Lagunas-Espinoza, L.C. 2001. Caña de azúcar. Hacia un manejo sustentable.
- Solomon, N. J., R. A. Cumberbath, J. Gondlaves y E. Seaforth. 2006. The production parameters of the Barbados Blackbelly and crossbred sheep in a controlled semi-intensive system. *Livestock Research for Rural Development*. 18(55) :1-10.

- Tarazona V., J. M. 1973. Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza España. 196 páginas.
- Tirado-Estrada, G., I. Mejía-Haro, C. Cruz-Vázquez, G. Mendoza-Martinez, I. Tovar-Luna and J. Fajardo-Peña. 2001. Effects of exogenous enzymes on fiber degradation of corn stalks. J. Dairy Sci. 84. (suppl 1.)283(Abstr).
- Torres Moreira, J.A. 2006. Uso de la Caña de Azúcar como parte de la Ración para Engorde de Ganado Bovino, Estabulado y Semiabulado. EN: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16, Heredia, Costa Rica, agosto 2006. Tomo II. p: 865-869.
- Trueta, S.R. 2003. Crónica de una muerte anunciada, Impacto del TLC en la ganadería bovina mexicana. Memorias. Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa, Tabasco. México. Pp. 57-87.
- Uriarte, J., Llorente, M. M., Valderrábano, J. 2003. Seasonal change of gastrointestinal nematodes resistant to under an intensive grazing system. Vet. Parasitol. 118, 79-92.
- Valiño, E., Elías, A., Alvarez, E., Quintana, M. y Montes de Oca, N. 1994a. Composición de especies e bacterias aisladas del proceso de obtención de la Saccharina. I. Bacterias gram negativas. Rev. Cubana Cienc. Agric. 28 :69.
- Valiño, E., Elías, A., Alvarez, E., Quintana, M. y Montes de Oca, N. 1994a. Composición de especies e bacterias aisladas del proceso de obtención de la Saccharina. II. Bacterias gram negativas. Rev. Cubana Cienc. Agric. 28 :75.
- Vázquez, M., González-Garduño, R., Torres-Hernandez, G., Mendoza de Gives, P. y Ruiz, M. 2006. Comparación de dos sistemas de pastoreo en la infestación con nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo. Vet. Méx. 37(1) :15-27.