

## **Efectos de la inclusión de copra sobre la digestibilidad aparente de la materia seca en la dieta de borregos pelibuey en crecimiento - Effects of the inclusion of copra meal on the apparent digestibility of the dry matter in the diet of lambs pelibuey in growth**

**Camacho Díaz, Luis Miguel:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Nick: Camacho | **Cervantes Núñez, Antonio:** Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Pescador Salas, Nazario:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México | **Cipriano Salazar, Moisés:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Sotelo Carachure, Jorge Juan:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx.

E\_mail de contacto: [caamacho@hotmail.com](mailto:caamacho@hotmail.com)

### **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Campo Experimental de Iguala, Gro. del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con el objeto de determinar si la inclusión de copra (C) a niveles de 7.5% de la materia seca (MS) de la ración, tendría efectos en la digestibilidad aparente de sus componentes. Se utilizaron diez borregos pelibuey en crecimiento con un peso inicial promedio de (28 ± 2.7 Kg), que fueron asignados al azar a uno de dos tratamientos que consistieron en dietas integrales que contenían: T1 = 0% (C) y T2 = 7.5% (C). Antes de instalar los animales en jaulas metabólicas individuales, fueron desparasitados internamente y se les aplicó por vía parenteral vitaminas ADE. Se utilizó un diseño completamente al azar con dos periodos de 27 días de duración cada uno, de los cuales 20 días fueron para la adaptación a las jaulas y alimento, el cual

se ofreció dos veces al día (08:00 hr. y 16:00 hr.), en cantidades que cubrían el 80% de sus requerimientos nutritivos, registrando diariamente la cantidad de alimento ofrecido y rechazado. En los últimos 7 días de cada periodo, se llevó a cabo la recolección total de heces, tomando una alícuota de alimento y heces (10% del peso húmedo) por cada borrego. Los animales fueron pesados al inicio y al final de cada periodo. Se detectaron diferencias significativas ( $p < .05$ ) en el consumo de MS (617 vs. 332 g/d) para los animales consumiendo la dieta en T1 y T2, respectivamente. Este resultado se reflejó en la ganancia diaria de peso (27 ± 3.0 vs. 26 ± 2.8 kg/d, para T1 y T2, respectivamente). no se detectaron diferencias significativas ( $p > .05$ ) atribuible a los tratamientos en la digestibilidad de MS (73.17 vs. 76.34%); materia orgánica (MO) (75.28 vs. 78.66%) y fibra cruda (FC) (74.97 vs. 75.79%) para T1 y T2, respectivamente. Estos resultados, muestran que la grasa aportada por la inclusión de (C) en la dieta

no tuvo efectos detrimentales en la digestibilidad de la fibra, seguramente debido a su alto contenido de ácidos grasos saturados. La digestibilidad de la grasa cruda (GC) fue mayor ( $p < .05$ ) con la inclusión de 7.5% de copra en la dieta (93.5 vs. 89.4%). Los resultados sugieren que la inclusión de copra en dietas para ovinos en crecimiento en niveles de 7.5% de la MS no tiene efectos detrimentales

### ABSTRACT

This experiment was carried out in the Experimental Station of Iguala, Guerrero, Méx. of the "Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias" (INIFAP), in order to determining if the copra meal inclusion (C) at levels of 7.5% of the dry matter (MS) of the ration, would have effects in the apparent digestibility of their components. Ten lambs pelibuey in growth were used with a weight initial average of ( $28 \pm 2.7$  Kg). That were assigned randomly to one of two treatments that consisted on integral diets that contained: T1 = 0% (C) and T2 = 7.5% (C). Before installing the animals in box metabolic singular, it were treated vs. parasites internally and were applied intramuscularly vitamins ADE. A design experimental randomly was used with two periods of 27 days of duration each one, of which 20 days were for the adaptation to the box and feed, which offered twice a day (08:00 hr. and 16:00 hr.), in quantities that covered 80% of their nutritious requirements, recording the quantity of offered feed daily and rejected. In the last 7 days of every period, it was carried out the total grounds collection, taking an aliquot of feed and grounds (10% of the humid weight) for each lamb. The animals were weighed to

en la digestibilidad de MS, MO y FC y que la GC de la copra es altamente digestible; sin embargo, debido a su pobre palatabilidad u otros efectos desconocidos, disminuye el consumo voluntario de ovinos en crecimiento.

**Palabras clave:** Copra | digestibilidad aparente | suplementación con grasa | borregos en crecimiento.

the beginning and the end of every period. Significant differences were detected ( $p < .05$ ) in the intake of MS (617 vs. 332 g/d) for the animals consuming the diet in T1 and T2, respectively. This result was reflected in the daily gain of weight ( $27 \pm 3.0$  vs.  $26 \pm 2.8$  kg/d, for T1 and T2, respectively). significant differences were not detected ( $p > .05$ ) attributable to the treatments in the digestibility of MS (73.17 vs. 76.34%); organic matter (MO) (75.28 vs. 78.66%) and crude fiber (FC) (74.97 vs. 75.79%) for T1 and T2, respectively. These results, show that the fat contributed by the inclusion of (C) in the diet didn't have effects negative in the digestibility of the fiber, surely due to their high content of saturated fatty acids. The digestibility of the crude fat (GC) it was bigger ( $p < .05$ ) with the inclusion of 7.5% (C) in the diet (93.5 vs. 89.4%). The results suggest that the copra inclusion in diets for sheep in growth in levels of 7.5% of the MS doesn't have effects negative in the digestibility of MS, MO and FC and that the GC of the copra is highly digestible; however, due to their poor palatably or other unknown effects, it decrease the voluntary intake of sheep in growth.

**Keywords:** Copra | apparent digestibility | fat supplementation | lambs growth.

## INTRODUCCIÓN

En el estado de Guerrero, Méx. la mayor parte del ganado bovino se utiliza para doble propósito (Cervantes et al, 2002), de los cuales la mayoría se localizan en áreas de clima tropical, donde su objetivo principal es la producción de carne y como actividad secundaria se encuentra la producción de leche estacional.

Entre los factores que afectan la problemática ganadera en esas zonas tropicales se encuentran los siguientes: desnutrición del ganado, principalmente en la época de seca, escasa suplementación mineral, limitado mejoramiento genético, deficientes sistemas de riego para la producción de forrajes, deficiente conocimiento y uso de germoplasma forrajero, aplicación incorrecta de calendarios de vacunación y el manejo inadecuado de vacunas (Cervantes, 1993, 1996).

Así mismo, una actividad importante en el Estado de Guerrero es la producción de copra, ocupa el 1<sup>er</sup> lugar en México (ASERCA, 2001; Cruzaley et al, 2002), sin embargo en los últimos años, debido a que la industria de cosméticos, ha utilizado la biotecnología para sustituir el aceite de coco, por otro tipo de aceite de similar característica, ha provocado un desplome en el precio de la copra, originando que gran parte de los copreros están considerando el derribe de las palmeras para darle otro uso al suelo, provocando con ello un deterioro del ecosistema.

La copra se obtiene de la parte sólida del endospermo del fruto seco y es reducido a trozos. La grasa de copra contiene arriba del 65% de aceite (Cuadro 2), el cual contiene ácidos grasos saturados. (Infoagro, 1997)

Asumiendo que el valor de energía del 68% del aceite contenido en la copra es de 6.9% Mcal/kg MS, tendríamos aproximadamente 4.7 Mcal de Energía Neta (EN) proveniente del aceite por cada kg de copra. Además, se calculan conservadamente 0.3 Mcal de EN derivados del resto de los nutrientes contenidos en la copra. En resumen 1 kg de copra puede tener un valor energético equivalente a 2.5 kg de maíz y sorgo. La copra se hace atractiva para la alimentación de bovinos debido a su alto valor energético, 4.7 Mcal. de energía por kg de materia seca. (Vázquez, 1998)

**Cuadro 1.- Contenido nutricional de la copra tierna y madura para 100 gramos de producto (base húmeda)**

<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>TIERNA</b>	<b>MADURA</b>
Agua (g)	80.6	51.9
Lípidos(g)	5.5	26.1
Carbohidratos (g)	11	15.1
Cenizas (g)	0.6	0.9
Fibra (g)	0.9	2.1
Calcio (Mg.)	10	32
Fósforo (Mg.)	54	96
Hierro (Mg.)	0.7	1.5
Tiamina (Mg.)	0.07	0.04
Riboflavina (Mg.)	0.04	0.03
Niacina (Mg.)	0.9	0.4
Vitamina C (Mg.)	4	3
Energía (Kcal.)	96	293

Infoagro, 1997.

En los últimos años, el cultivo de la copra ha tenido serios altibajos, debido a problemas de comercialización originados por la baja demanda y precio de este producto. Sin embargo, el alto contenido de aceite de copra (Cuadro 2) hace atractivo a este producto para ser utilizado en la alimentación debido a su alto contenido energético.

**Cuadro 2.- Composición química de la copra**

<b>Constituyente</b>	<b>Base Seca (%)</b>
Proteína cruda	6.9
Grasa cruda	67.6
Fibra cruda	7.7
Extracto libre de nitrógeno	13.7
Cenizas	4.1
Total	100

#### **VENTAJAS**

- La copra se cosecha cada 3 meses, por lo que existe disponibilidad todo el año.
- Su contenido de energía es de 2.5 veces mayor comparado con el maíz.
- Tiene un alto contenido de potasio.
- Por las características de sus ácidos grasos y aceites, influye en la producción de colesterol y en el desarrollo de la glándula mamaria.

## **DESVENTAJAS**

- No se conocen métodos de suplementación.
- No se han definido cantidades idóneas para las diferentes etapas fisiológicas del animal.
- No se sabe en que etapa productiva del animal tiene mayor efecto.
- No se han realizado análisis económicos para determinar la factibilidad de incorporarlo a dietas para ganado lechero o de carne.
- No se conocen sus efectos en la digestibilidad de dietas
- No se ha evaluado la digestibilidad de la grasa

Las grasas sirven como una fuente eficiente, directa y potencial de energía cuando se almacenan en el tejido adiposo. Robert et al (1997), Mencionan que sirven como aislante térmico en los tejidos subcutáneos y alrededor de ciertos órganos y los lípidos no polares actúan como aislantes eléctricos que permiten la propagación rápida de las ondas despolarizantes a lo largo de los nervios mielinizados.

Shaver (1990), menciona que el valor de energía para lactación ( $NE_L$ ), de las grasas y aceites utilizadas en la alimentación animal varía de 5.8 a 8.0 Mcal/kg de MS. La grasas y los aceites son ingredientes energéticos altamente densos y por otro lado, tiene un incremento calórico muy bajo (Palmquist, 1996, Camacho et al, 2005).

Por lo anterior el presente estudio pretende proporcionar información que permita darle otro uso a la copra en la alimentación animal, aprovechando su elevado contenido en grasa (65%) y cubrir así, un importante problema de la ganadería que es la falta de nutrientes para el ganado.

## **OBJETIVO**

Determinar los efectos de la adición de 7.5% de Copra en la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, fibra cruda y grasa cruda, de una dieta para borregos en crecimiento.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

**Sitio experimental.-** El trabajo se realizó en el campo agrícola experimental de Iguala, Gro. Del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que se localiza en el kilómetro 3 de la carrera Iguala –Tuxpan, en el Estado de Guerrero, México.

El área de influencia del INIFAP queda comprendido entre los meridianos 98° 05´ 102° 10´ de longitud oeste y en los paralelos 16° 15´ y 18° 48´ de latitud norte, la altura fluctúa desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros en la montaña de Guerrero

**Animales.-** Se utilizaron 10 ovinos castrados de raza pelibuey, con un peso promedio de 28 kg ( $\pm$  2.7 Kg.)

Todos los animales recibieron un manejo previo a la prueba, que consistió en: identificación con lápiz marcador, desparasitación interna con closantel 5% (1 ml/10 Kg. P.V.), por vía subcutánea y se les suministró VIT A–D–E (1 ml / 10 Kg.) intramuscular profunda, al iniciar cada periodo experimental.

Los animales se alojaron individualmente en las jaulas metabólicas donde contaban con un comedero y un bebedero en cada jaula.

## **Dietas.-**

**Cuadro 3.- Composición de la dieta (%)**

COMPOSICION	DIETA	
	TESTIGO	7.5 % COPRA
SORGO	59.6	52.1
PAJA AVENA	20.0	20.0
PASTA DE COCO	18.9	19.1
COPRA	-----	7.5
SALES MINERALES	1.5	1.3
ED (Mcal /kg)	3.04	3.48

**Diseño experimental.-** Se empleo un diseño completamente al azar con dos repeticiones para cada tratamiento. La unidad experimental consistió en un grupo de cinco animales.

**Manejo de los animales.-** Cada grupo de 5 animales, fue asignado a jaulas metabólicas convencionales, diseñadas para medir el consumo total de alimento y recolección total de heces y orina. En donde antes de alojarlos fueron pareados por peso, del más pesado al más ligero y distribuidos al azar en dos grupos de cinco animales. Cada grupo fue asignado a una de las dos dietas experimentales. Los tratamientos en estudio fueron dos: dieta Testigo (T1) y dieta conteniendo 7.5% de Copra (T2).

**Cuadro 4.- Composición química de la dieta (%)**

NUTRIENTES	T1 0 % COPRA	T2 7.5 % COPRA
MATERIA SECA	91.7	91.8
PROTEÍNA CRUDA	9.1	8.8
GRASA CRUDA	4.8	7.4
FIBRA CRUDA	20.2	19.9
CENIZAS	5.9	6.5
E.L.N	51.7	49.2

La ganancia o pérdida de peso por animal se obtuvo por diferencia entre el peso inicial y final. Se pesó a los animales en cuatro ocasiones: al inicio y al final de cada fase.

El experimento tuvo una duración de 54 días (d), dividido en dos fases de 27 días cada uno, con el objeto de que todos los animales fueran expuestos a los dos tratamientos, en los cuales del 1 al 10 (d) los animales estuvieron en la fase de adaptación a las jaulas del 11 al 20 (d) se obtuvieron datos de alimento ofrecido y rechazado y del 21 al 27 (d) se colectó la orina y heces. Los borregos fueron restringidos al 80% de sus requerimientos de materia seca y fueron alimentados 2 veces al día (08:00 y 16:00 hr.). Se midió el consumo de alimento durante los dos periodos con la finalidad de registrar las variaciones y determinar el momento en que los animales se adaptaron completamente a la dieta.

Durante el periodo de recolección de muestras del alimento ofrecido y rechazado, por animal y por día este se pesó en bolsas de plástico previamente identificadas.

Las heces y orina de cada animal fueron recolectadas a las 8:00 hr. diariamente siempre a la misma hora durante el periodo de recolección, las heces se colectaron en bolsas de plástico previamente identificadas y la orina en botes plásticos también ya identificados. Se recolectaron las heces de cada borrego, se pesaron y se tomó una alícuota del 10% del peso y posteriormente fueron secadas en una estufa de aire forzado a 60 °C por 48 horas. Después se volvieron a pesar y se colocaron en una bolsa, al terminar la etapa de recolección se mezclaron las heces y se tomó una parte de aproximadamente 500 gr. para el envío al laboratorio. La orina se recolectó en condiciones de PH ácido, donde 24 horas previas a la primera recolección se agregó al recipiente 10 ml de una solución al 10% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> para evitar pérdidas de amonio volátil. Se tomó una alícuota diaria en el periodo de recolección equivalente al 10% del total producido por día y se agregó la muestra en el recipiente de plástico previamente identificado, esto se hizo con cada uno de los borregos, las muestras fueron colocadas en el refrigerador para su conservación y posterior envío al laboratorio. Estos pasos se hicieron en las dos etapas de recolección (Castellanos, 1990)

En el Laboratorio, las heces y ambos tipos de alimento (T1 y T2) se molieron y se analizaron mediante examen químico bromatológico.

A la orina se le determinó su contenido de nitrógeno utilizando el procedimiento de Kjeldahl, la ceniza y grasa cruda (Van Soest citado por Tejada, 1985), la Humedad, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno se determinó de acuerdo a lo sugerido por la A.O.A.C. (1990). Todos los análisis fueron repetitivos para tener datos más precisos. (Tejada, 1985)

**Análisis de los datos.-** Los datos fueron analizados bajo los lineamientos del procedimiento general de modelos lineales (SAS) (Helwing y Council, 1979). La comparación entre tratamientos fue por el método de Duncan (Steel y Torrie, 1960) en donde la significancia fue establecida cuando  $p < .05$

## RESULTADOS Y DISCUSION

La grasa puede usarse para aumentar la densidad energética en dietas de alto contenido de forraje para los rumiantes. Sin embargo se cree que los lípidos que se proporcionan a menudo tienen un efecto negativo y este efecto es más marcado con los ácidos grasos poli-insaturados. (Sutton et al., 1983). En la presente investigación sobre la digestibilidad aparente de la dieta suplementada con Copra se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 5.- Consumo y coeficiente de digestibilidad aparente de dieta con y sin copra por periodo de tratamiento**

Parámetros	Periodo 1		Periodo 2	
	0% Copra	7.5% Copra	0% Copra	7.5% Copra
Consumo de M. S, g	607	276	627	388
Digestibilidad de M. S %	73.29	75.00	73.04	77.68
Consumo de M. O, g	568	256	587	361
Digestibilidad de M. O %	76.08	77.09	74.48	80.23
Consumo de F. C, g	134	60	138	84
Digestibilidad de F. C %	74.89	76.58	75.04	74.99
Consumo de G. C., g	32	22	33	31
Digestibilidad de G. C %	91.09	93.31	87.67	93.72

Se observa en el cuadro anterior que en los dos periodos que comprendió la investigación el consumo de materia seca fue de 607 g. y su digestibilidad de 73.29% para la dieta Testigo y 276 g. de consumo con un coeficiente de digestibilidad del 75 % para la dieta con copra durante el primer periodo.

Esta disminución en el consumo de la materia seca, con la dieta suplementada con copra, coincide con lo reportado por Machmüller (2000), quien probó en borregos una dieta testigo (sin suplemento graso) con 5 diferentes fuentes de grasa en el suplemento, como el aceite de coco, grasa cristalina, semilla de girasol, semilla de linaza y semilla de canola, encontrando que el menor consumo de materia seca ocurrió con el aceite de coco (0.908 kg/d) contra el mayor consumo que se obtuvo con la dieta conteniendo semilla de linaza la cual promedió 0.974 kg/d, lo cual hace suponer de algún factor alimenticio encontrado en el aceite de la copra que disminuye su gustocidad.

**Cuadro 6.- Consumo y coeficiente de la digestibilidad aparente de la dieta con y sin copra por tratamiento**

	TRATAMIENTO	
	0 % Copra	7.5 % Copra
Consumo de M. S. (g)	617	332
Digestibilidad de M. S. %	73.17	76.34
Consumo de M. O. (g.)	577.5	308.5
Digestibilidad de M. O. %	75.28	78.66
Consumo de F. C. (g.)	136	72
Digestibilidad de F. C. %	74.97	75.79
Consumo de G. C. (g.)	32.5	26.5
Digestibilidad de G. C. %	89.38 <sup>a</sup>	93.52 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Medias con diferentes literales en los renglones, son diferentes significativamente  $p < .05$

Con relación a la digestibilidad de la materia orgánica, se observa que fue mayor en el tratamiento con copra, en virtud de su elevado contenido de ácidos grasos saturados de cadena media como el mirístico (C<sub>14</sub>) que no afecta la población bacteriana del rumen, permitiendo que estos microorganismos actúen más eficientemente sobre la materia orgánica del alimento, Lo que no sucede cuando se proporcionan suplementos grasos como las semillas oleaginosas trituradas, que por su elevado contenido de ácidos grasos insaturados como el oleico (C<sub>18:1</sub>) y el linoleico (C<sub>18:2</sub>) provocan efectos tóxicos sobre la microflora ruminal, esto fue corroborado por Machmüller (2000), quien encontró valores de 70, 66.5, 65.2 y 67.7% de digestibilidad de la materia orgánica en borregos suplementados con Aceite de coco, semilla de cártamo, semilla de girasol y semilla de linaza respectivamente.

Como se observa en el cuadro 7, podemos constatar que el consumo de materia seca en la dieta con 0% Copra, fue de 617g/d, siendo mayor el consumo que en la dieta de 7.5% de Copra en la cual obtuvo un resultado de 332g/d. Por lo tanto se obtuvo una ganancia diaria promedio 9 g/d en la dieta Testigo y una pérdida de peso en la dieta de Copra con un resultado de -34g/d

**Cuadro 7.- Consumo de materia seca y ganancia diaria de peso de borregos pelibuey alimentados con y sin copra**

	DIETA	
	0% COPRA	7.5% COPRA
Consumo de Materia Seca, g /d	617 <sup>a</sup>	332 <sup>b</sup>
Ganancia Diaria Promedio, g /d	9 <sup>a</sup>	- 34 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup>Medias con diferentes literales en los renglones, son diferentes significativamente  $p < .05$

La ganancia de peso en los animales que consumieron la dieta con 0% de Copra, se debió a que consumían más alimento ( $p < .05$ ) que aquellos que recibieron las raciones conteniendo 7.5% de Copra.

**Cuadro 8.- Digestibilidad aparente de una dieta utilizando borregos pelibuey**

Tratamiento	DIGESTIBILIDAD APARENTE %			
	Materia Seca	Materia Orgánica	Fibra Cruda	Grasa Cruda
Testigo 0% Copra	73.17	75.28	74.97	89.38 <sup>a</sup>
Copra 7.5 %	76.34	78.66	75.79	93.52 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Medias con diferentes literales en las columnas, son diferentes significativamente  $p < .05$

La digestibilidad aparente de la fibra cruda no mostró diferencias significativas pero numéricamente fue mayor en T2 (75.79 % de T2 Vs. 74.97% de T1), que coincide con lo observado por Machmüller (2000), quien no encontró diferencias significativas en borregos

suplementados con un concentrado sin grasa y otros recibiendo aceite de coco, además habrá que considerar que en la presente investigación existió una sustitución en la dieta de carbohidratos fácilmente fermentables por lípidos. (sorgo por grasa de copra)

No se observaron diferencias significativas en relación con el consumo de grasa cruda, aunque numéricamente se observa en el cuadro 6 que los borregos alimentados sin copra, ingirieron mayor cantidad de lípidos que aquellos alimentados con el 7.5% de copra (32.5 gr. Vs. 26.5 gr.) lo cual se explica por el mayor consumo de Materia Seca en T1 que en T2,. Sin embargo la digestibilidad de la grasa cruda sí mostró diferencias significativas, encontrándose un 89.38% para T1 y un 93.52% para T2, que coincide con Machmüller, (2000) quien observó una mayor digestibilidad del extracto etéreo de dietas suplementadas con aceite de coco (62.4%) contra una dieta control sin aceite de coco del 51.4%; atribuyéndose lo anterior de acuerdo con MacLeod y Buchanan-Smith, (1972) al grado de saturación de la grasa y también a la longitud de la cadena de los ácidos grasos (Jenkins y Jenny, 1989)

#### **Cuadro 9.- Balance de nitrógeno (N) en borregos alimentados con y sin copra**

	TIPO DIETA	
	TESTIGO	COPRA
Consumo de N, g/d	6.67	3.75
Pérdidas fecales g/d	2.09	1.50
Pérdidas en orina g/d	0.33	0.32
Retención de N g/d	4.25	1.93
Porcentaje de N consumido		
Fecal	31.5	40
Urinaria	4.9	8.5
Porcentaje de Nitrógeno retenido/ingerido	63.7	51.5

El balance de nitrógeno de los borregos alimentados tanto con la dieta Testigo como con la dieta con Copra no mostró diferencia significativa, ambos grupos presentaron balances positivos, lo que indica que los animales retuvieron nitrógeno consumido con el alimento, permitiéndoles incluso ganar peso en el grupo T1 (9 g/d) mientras que en el grupo T2 se observó una pérdida de peso de 34 g/d en promedio, sin embargo esta pérdida de peso fue provocada principalmente por la disminución en el consumo de materia seca ya citado.

## CONCLUSIONES

La inclusión de Copra en dietas para ovinos en crecimiento en niveles de 7.5%, no tiene efectos determinantes en la digestibilidad de la MS, MO y FC.

Debido a su pobre palatabilidad u otros efectos desconocidos, disminuye el consumo voluntario en ovinos en crecimiento.

Debido a su disponibilidad y bajo precio, la utilización de Copra como fuente de energía representa una opción nutritiva para la alimentación de rumiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anónimo, "El cultivo del coco" información disponible en: [www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/coco.htm#7.3%20copra](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/coco.htm#7.3%20copra) Sitio que desde 1997, presta el servicio de proveedor de información agrícola en Internet.
2. ASERCA, 2001. "La copra su importancia y comercialización " Rev. Claridades Agropecuarias, No. 95 Julio, Méx.
3. Association of official Analytical Chemists. 1990. Official methods of analysis 14 ed. AOAC. Washington, DC.
4. Camacho, D.L.M., Cervantes, N.A., Pescador, S.N. y Cipriano, S.M. 2005. Efectos de la suplementación con copra sobre la producción de leche, su composición y la concentración de metabolitos en plasma de ganado bovino doble propósito en pastoreo. REDVET Vol. VI No. 8 Agosto 2005 disponible en URL: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080805.html>
5. Castellanos, R. A., Llamas, L.G., Shimada, S.A.1990. Manual de técnicas de investigación en ruminología. 1ª Ed. México.
6. Cervantes, N. A. 1993. Situación y perspectiva de la ganadería de doble propósito en el estado de Guerrero y alimentación de vacas secas en lactación. Memoria del 1er. Curso de actualización en manejo de ganado de doble propósito en el trópico. Conferencia magisterial. Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Guerrero, A. C. Acapulco, Gro. Méx. p.p. 1-16 y 69 – 70
7. Cervantes, N. A. 1996. Manejo de ganado doble propósito en el trópico. Centro de Investigaciones Pecuarias de Estado de Guerrero, A. C. SAGAR. INIFAP.
8. Cervantes, N. A., Hernández, C. E. y Jiménez, G. R. 2002. Diagnostico ganadero del estado de Guerrero. Universidad Autónoma de Guerrero. FMV y Z – MSPAS – Fundación Produce de Guerrero. A. C. Chilpancingo, Gro., Méx. Pag. 25 – 30.
9. Cruzaley, S. R., Ariza, F. R., Navarro, G. S., Alarcón, C. N. 2002. Diagnóstico del potencial productivo natural de cocotero en las planicies costeras de Guerrero. VII Foro de Estudios Sobre Guerrero, Acapulco, Gro. Méx.
10. Helwing, J. T. and Council K. A. 1979 SAS Users Guide. SAS Institute, Inc. Cary, NC.
11. Jenkins, T. C. and B. J. Jenny. 1989. Effect of hydrogenated fat on feed intake, nutrient digestion, and lactation performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 72:2316.

Camacho Díaz, Luis Miguel; Cervantes Núñez, Antonio ; Pescador Salas, Nazario ; Cipriano Salazar, Moisés; 13  
Sotelo Carachure, Jorge Juan. **Efectos de la inclusión de copra sobre la digestibilidad aparente de la materia seca en la dieta de borregos pelibuey en crecimiento.** *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 10, Octubre/2006, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006.html>

12. Machmüller, A., D. A. Ossowski, M. Kreuzer. 2000. Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. *Animal Feed Science and Technology* 85, pag. 41-60.
13. MacLeod, G. K. and J. G. Buchanan-Smith. 1972. Digestibility of hydrogenated tallow, saturated fatty acids and soybean oil supplemented diets by sheep. *J. Anima. Sci.* 35:890.
14. Palmquist, D.L. 1996. Utilización de lípidos en dietas de rumiantes. Memorias XII curso de especialización FEDNA, Madrid, España. Disponible en: URL: <http://www.etsia.upm.es/fedna/publi.htm>
15. Robert, K. M., Peter, A. M., Daryl, K. G, Victor, W. R. 1997. *Bioquímica de Harper*, 14 ed, Ed Manual Moderno Pág. 34-56
16. Shaver, R. D. 1990. Fat sources for high producing dairy cows. In *Proceedings Symposium for the Feed Industry*. The National Renderers Assoc., Rochester, N. Y.
17. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1960. *Principles and procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, NY.
18. Sutton, J. D., R. Knight, A. B. McAllan, and R. H. Smith. 1983. Digestion and synthesis in the rumen of sheep given diets supplemented with free or protected oils. *Br. J. Nutr.* 49:419.
19. Tejada de H. I. 1985. *Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal*. México. Pág. 17- 27
20. Vázquez, M, R. 1998. Comportamiento de toretes y vaquillas suizo pardo alimentados con diferentes niveles de Copra. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero. Pag. 2 – 9

Trabajo recibido el **12/07/04/2006**, nº de referencia **100632\_RED VET**. Enviado por su autor principal. Publicado en **REDVET®** el 01/10/06.

(Copyright) 1996-2006. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](http://www.veterinaria.org), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) - [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) y [REDVET®](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) [www.veterinaria.org/revistas/redvet](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](http://www.veterinaria.org)

**Veterinaria Organización S.L.®** (Copyright) 1996-2006 Email: [info@veterinaria.org](mailto:info@veterinaria.org)