



CRIA

Programa de consorcios de Investigación Agropecuaria



Huehuetenango enero de 2019

Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

**EFEECTO DE LA SUPLMENTACIÓN CON DIETAS ALTAS EN PROTEINA SOBRE
LOS INDICES REPRODUCTIVOS DE OVINOS (*Ovis aries*).**

Investigador principal

JOSÉ ARNULFO VÁSQUEZ RIVAS

Investigador Asistente

EDISON ALEXANDER HERRERA

Guatemala, enero de 2019

Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores o institución a la que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON DIETAS ALTAS EN PROTEÍNA SOBRE LOS INDICES REPRODUCTIVOS DE OVINOS (*Ovis aries*).

Autores: ¹ José Arnulfo Vásquez Rivas.

² Edison Alexander Herrera

Resumen

Una limitación que presenta la producción del ganado Ovino a nivel región occidental de Guatemala, lo constituye la estacionalidad reproductiva, es decir los animales se reproducen en días cortos coincidiendo con la estacionalidad por fotoperiodo que se presenta en la región norte y sur del continente americano, sin embargo por la ubicación geográfica de Centro América éste fenómeno no es tan marcado, por lo que se consideró que la estacionalidad reproductiva esta relacionada a la mal nutrición del ganado en época seca. Y que estimulando la reproducción a través del golpe de alimento (efecto flushing), es posible que ovinos criollos cruzados con la raza Dorset, mejoraran sus parámetros reproductivos. Para este fin se propusieron cuatro tratamientos, los que tuvieron como dieta base Avena forrajera y tres proporciones de suplemento alimenticio como agregado prietico y energético a la dieta testigo. Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de pariciones, porcentaje de fertilidad, porcentaje de mortalidad neonatal y porcentaje de abortos.

Finalizado la etapa de evaluación se determinó que la suplementación en un periodo corto influye en los principales parámetros reproductivos de los Ovinos. Que la proteína para el caso del balanceado que fue aportada como un agregado al igual que el maíz en grano que aportó energía adicional a la proporcionada por el alimento base en este caso la Avena Forrajera, resulta en que mejora la reproducción de la especie Ovina acortando el intervalo de partos, permitiendo obtener al menos tres partos en dos años, esto representa un mejor beneficio económico para el productor.

¹ Lic. Zoot. José Arnulfo Vásquez Rivas. Investigador Asociado programa SITA.

² Br. Jorge Luis Villatoro Castillo. Tesista USAC.

"Fattening of lambs in confinement using fodder oats (*Avena sativa*) and different proportions of food supplement"

Authors: ¹ José Arnulfo Vásquez Rivas.
² Edison Alexander Herrera

SUMMARY

A limitation that presents the production of the Sheep cattle in western region of Guatemala, constitutes the reproductive seasonality, that is to say, the animals reproduce in short days coinciding with the seasonality by photoperiod that occurs in the northern and southern region of the American continent, However, due to the geographic location of Central America, this phenomenon is not so marked, so it was considered that the reproductive seasonality is related to the malnutrition of cattle in the dry season. And that by stimulating the reproduction through the blow of food (flushing effect), it is possible that Creole sheep crossed with the Dorset breed, will improve their reproductive parameters. For this purpose, four treatments were proposed, those that had forage oats as a base diet and three proportions of food supplement as a prietic and energetic addition to the control diet. The parameters evaluated were: percentage of births, percentage of fertility, percentage of neonatal mortality and percentage of abortions.

After the evaluation stage, it was determined that supplementation in a short period influences the main reproductive parameters of the sheep. That the protein for the case of the balanced that was contributed as an aggregate as the corn in grain that provided additional energy to that provided by the base food in this case the Forage Oats, results in that it improves the reproduction of the Sheep species by shortening the interval of births, allowing to obtain at least three births in two years, this represents a better economic benefit for the producer.

Lista de siglas y acrónimos

ACORDI Asociación de Comunidades Rurales para el Desarrollo Integral

CRIA Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria

CUNOROC Centro Universitario de Nor Occidente

ICTA Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas

MAGA Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

NRC National Research Council

USAC Universidad de San Carlos de Guatemala

USDA United States Department of Agriculture/Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

CONTENIDOS

1. INTRODUCCION	01
2. MARCO TEÓRICO	02
2.1. El “Flushing o golpe alimenticio	02
2.2. Requerimientos nutricionales de los ovinos	02
2.3 Indices reproductivos.....	03
2.4 El morrueco	06
2.5 Estacionalidad reproductiva en ovejas de lana	07
3. OBJETIVOS.....	07
a. General:.....	07
b. Específicos:.....	08
4. HIPOTESIS	08
5. MATERIALES Y METODOS.....	09
5.1. Localidad y epoca	08
5.2 Diseño Experimental	08
5.3 Tratamientos	08
5.4 Tamaño de la unidad experimental.....	08
5.5 Modelo estadístico.....	08
5.6 Variables evaluadas	08
5.7 Análisis de la informaición.....	07
5.8 Manejo del experimento	09
6. RESULTADOS	11
7. CONCLUSIONES.....	14
8. RECOMENDACIONES	14
9. REFERENCIAS BIBILIGRÁFICAS.....	15
10. ANEXOS	16

Introducción

Las condiciones agroclimáticas donde se ubica la producción ovina nacional ha representado una limitante en la producción de forraje de buena calidad para la alimentación de la especie y pese a que se han realizados esfuerzos para mejorar la situación, estos no han sido suficientes para solucionar la problemática. Por lo que la avena forrajera es uno de los pocos recursos que se utilizan durante la época seca y el pastoreo extensivo en época lluviosa con raras suplementaciones con otros recursos alimenticios. Por otro lado en el departamento de Huehuetenango principalmente se ha avanzado en el mejoramiento genético de la especie, sin embargo, ésta no ha podido expresar su potencial productivo en la mayoría de rebaños.

La época de empadre está definida en los meses de agosto y septiembre cuando los animales han recuperado su condición corporal y aunque no existen estudios locales de la influencia del fotoperiodo en la época reproductiva, Valencia, Barron y Fernández (1978) en un estudio en donde evaluó la influencia de la estación del año sobre la presentación de estros en ovejas Dorset en el Estado de México, sugiriere que aunque el comportamiento reproductivo de la mayoría de las ovejas Dorset mostró una tendencia estacional, no se puede hablar de un anestro estacional absoluto debido a que algunas ovejas mostraron una actividad estral continua.

En éste sentido se propone el manejo de hembras reproductoras suplementándolas con altos contenidos de proteína y energía en períodos cortos, para evaluar el efecto que ésta técnica tiene en los índices reproductivos de hembras encastadas de la raza Criolla por Dorset, en épocas donde normalmente no existe actividad reproductiva, con ello se pretende elevar los índices reproductivos de las hembras en variables como fertilidad, fecundidad y prolificidad, de tal manera que se puedan tener la posibilidad de acortar los intervalos de partos y por lo menos tener tres en dos años, como una condición ideal para la producción de las zona occidental de Guatemala. Para el efecto se estudiaron dos ciclos reproductivos con un lote de hembras seleccionadas para éste fin, en donde el primer ciclo fue como normalmente sucede y luego de terminada la lactancia del primer ciclo se implementó la técnica del conocida popularmente como “flushin” para evaluar el efecto en los índices reproductivos en una época en que las hembras ovinas no presentan celo.

II. Marco Teórico.

2.1 El “Flushing o golpe alimenticio”:

El flushing o golpe de aliento consiste en aumentar los niveles de energía y/o proteína de la dieta en las hembras antes y durante la época de reproducción (monta natural o inseminación artificial), con el fin de influenciar positivamente el peso corporal, recuperación de la condición corporal, la tasa de ovulación y el número de crías por parto.

Alternativamente es posible mantener esta práctica nutricional 10 a 15 días después del apareamiento con miras a contribuir a la adecuada implantación de los embriones en el útero, reduciendo la temprana mortalidad embrionaria. Speedy (1986).

En el período de encaste, se considera importante que las ovejas tengan una condición corporal adecuada, entre 3 a 3,5 puntos en la escala de 1 al 5, lo que permite la posibilidad de aumentar los partos múltiples. Por lo tanto, en los encastes de marzo la alimentación de las ovejas se mejorará a partir de febrero, manteniéndose esa alimentación durante todo el encaste. Los alimentos que se pueden utilizar para el flushing son praderas verdes, grano de avena, lupino dulce, concentrado, heno entre otros. Es muy importante que las ovejas al encaste tengan a libre disposición sales minerales que contengan fósforo y vitamina A. La alimentación que se da a las ovejas al encaste también debe ser ofrecida al carnero, ya que él también debe tener una buena condición corporal, para favorecer el porcentaje de ovejas encastadas. Durante el período de encaste y primer mes de gestación, deben evitarse cambios bruscos de alimentación y las operaciones de manejo (transporte y tratamientos, entre otros), para prevenir las muertes embrionarias y aparición de los celos. Romero y Levio (2011)

Al respecto, Coop (1966) indica que tanto el peso vivo per se como los incrementos de peso, constituyen factores importantes que determinan el comportamiento reproductivo de las ovejas sometidas a esta práctica. Este autor plantea dos efectos diferentes en el proceso de Flushing. Un efecto estático, producto del peso vivo de la oveja al momento del encaste, y un efecto dinámico, debido al incremento del peso durante el período de suplementación.

2.2 Requerimientos nutricionales de los ovinos

Las necesidades nutritivas de los ovinos se refieren a su demanda diaria en agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas, para mantener un adecuado crecimiento, producción y

reproducción. Sin embargo, estas necesidades varían de acuerdo al sistema de producción, el estado fisiológico (encaste, fases de la gestación, lactancia, mantención), sexo, edad y peso vivo

La actividad reproductiva de los ovinos puede afectarse debido a deficiencias de energía, proteína, minerales y vitaminas en la dieta. En este caso la disponibilidad de estos nutrientes actuaría como un “factor inmediato”, en tanto que la cantidad y calidad de alimentos disponible durante el año puede ser potencialmente una señal que permita sincronizar el ciclo reproductivo anual. Para las ovejas, existe un período donde los requerimientos nutricionales son mínimos, (sólo para la mantención de su peso vivo), correspondiendo a los primeros dos tercios de la gestación, etapa que tiene una duración de 100 días aproximadamente. Luego se produce un crecimiento acelerado del feto acompañado de un aumento de los requerimientos en un 50%. Ocurrido el parto, comienza la lactancia con un incremento gradual de los requerimientos a medida que se va desarrollando el cordero, aumentando en un 90% a la décima semana de lactancia, respecto a los requerimientos de una oveja recién parida. Buxadé (1996).

2.3 Índices Reproductivos

Los índices productivos más utilizados en ovinos según Palomares, H. s.f. son:

Parición. Es el porcentaje de corderos nacidos (CN) respecto al número total de ovejas encastadas (OE). También puede evaluarse como porcentaje de parición a la señalada (corderos a la señalada por oveja encastada). En términos generales representa la eficiencia reproductiva del rebaño, ya que se encuentra determinada por la fertilidad y la prolificidad. Su valor óptimo debería ser de 1,5 a 2,0.

$$\% \text{ Parición} = (\text{CN}/\text{OE}) * 100$$

Fertilidad. Es el porcentaje de ovejas (OP) paridas respecto al número total de ovejas encastadas (OE) en la temporada. Este valor no es igual para todas las razas, presentando también importantes variaciones según el año y la época del encaste. Su valor debería ser superior a un 95%, para ovejas, existiendo una disminución de un 20% en borregas.

$$\% \text{ Fertilidad} = (\text{OP}/\text{OE}) * 100$$

Prolificidad. Es el porcentaje de corderos nacidos (CN) respecto al número de ovejas paridas (OP). Este índice es conocido como el de mayor potencial productivo y económico, pues es fácil

lograr incrementos rápidos y sustanciales en el número de corderos, sin subir los costos de producción.

$$\% \text{ Prolificidad} = (\text{CN}/\text{OP}) * 100$$

Al igual que la fertilidad, la prolificidad varía entre razas. Entre las razas de alta prolificidad se pueden mencionar la Finnish Landrace, que alcanza valores cercanos a 200 %. De acuerdo a la prolificidad se pueden clasificar a las ovejas en:

- Ovejas de alta prolificidad : ≥ 200
- Ovejas de prolificidad media : 120 a 200
- Ovejas de baja prolificidad : < 120

En cualquier sistema de producción ovino la prolificidad genera un aumento de la mortalidad neonatal, costos de alimentación y mano de obra. De ahí que es tan importante que razas de alta prolificidad y por ende de mayores requerimientos nutricionales, deben disponer de recursos forrajeros en cantidad y calidad.

Tasa de destete. La eficiencia reproductiva en las ovejas se mide por el número de corderos nacidos vivos que sobreviven hasta el destete (CD), relacionado con el número de ovejas encastadas (OE).

$$\% \text{ Destete} = (\text{CD}/\text{OE}) * 100$$

De acuerdo a la tasa de destete, podemos encontrar tres niveles:

- Buena tasa de destete : > 100 %.
- Óptima tasa de destete : 100 %.
- Mala tasa de destete : < 100 %.

Mortalidad neonatal. Es el porcentaje de corderos muertos (CM) dentro de los primeros 30 días de vida respecto al número total de corderos nacidos (CN) en la temporada. Las principales causas de la muerte de corderos al nacimiento se atribuyen principalmente a: inanición, septicemias y neumonías.

$$\% \text{ Mortalidad neonatal} = (\text{CM}/\text{CN}) * 100$$

Existen diferencias en este índice productivo, respecto al tipo de sistema de producción:

- Sistemas intensivos : 10 a 15%
- Sistemas extensivos : 5 a 10%

La mortalidad neonatal es uno de los problemas más importantes en la producción de carne, ya que genera una disminución del número de corderos destetado y vendidos por oveja.

Del porcentaje final de corderos muertos, se obtiene que:

- Un 24% nace muertos.
- Un 29% muere durante los 3 primeros días.
- Un 43% muere entre los 3 días de vida y el destete.
- Un 4% muere posterior al destete.

Mortalidad de ovejas. Este índice se refiere al porcentaje ovejas que mueren durante el año (OM). Las causas de muerte de preferencia deben ser ajenas al manejo de los ovinos. Este índice no debe ser superior el 5%, es decir por cada 20 ovejas vivas (OV) se muere 1 al año.

$$\% \text{ mortalidad de ovejas} = (OM / OV) * 100$$

El uso y mantener al día los registros de datos permitan demostrar que todas las actividades relacionadas con los ovinos, cumplen con las buenas prácticas agrícolas y que puedan trazar el origen del producto desde el predio al mercado o matadero.

Porcentaje de abortos. Para determinar este índice se debe usar el registro de encaste descrito anteriormente, que con la ayuda de tintas o marcadores puestos en el pecho del macho permiten registrar la fecha de monta del carnero con precisión y calcular la fecha probable de parto. En caso que los nacimientos ocurran antes de la fecha de parto y las crías no lleguen a término en su formación son considerados abortos. Los valores de este índice deben ser inferiores al 5%.

$$\% \text{ de abortos} = (N^{\circ} \text{ de abortos} / OE) * 100$$

Porcentaje de desecho. Este se refiere al porcentaje hembras que se eliminan a fines de cada temporada. Porcentaje que no debe ser superior al 20%.

Las principales razones de eliminación de ovejas son:

- Problemas de patas.
- Problemas de ubres, por mastitis.

- Desgaste de dientes.

$\% \text{ desecho de ovejas} = (\text{N}^\circ \text{ de ovejas de desecho} / \text{N}^\circ \text{ total de ovejas rebaño}) * 100$

Al determinar el número de hembras de desecho, se debe realizar una reposición de vientres. Una correcta selección de las hembras de reposición mejorará el número de partos por oveja. Una correcta eliminación de hembras permite disminuir la mortalidad neonatal del rebaño.

Porcentaje de carneros. Dependiendo de la categoría animal de los machos, se recomiendan las siguientes relaciones macho/hembras:

- Para carnerillos : 1/25 a 1/30.

- Para carneros : 1/80 a 1/100.

$\% \text{ de carneros} = (\text{Machos/OE}) * 100$

2.4 El Morueco

Según Sánchez (2007) la actividad sexual de los carneros es también estacional aunque menos marcada que en las hembras, ya que la actividad sexual de los machos no desaparece nunca, aunque en la época desfavorable se observa una disminución en la producción de espermatozoides, acompañada de una bajada de la libido. Esta estacionalidad presenta variaciones raciales al igual que en las hembras, siendo más marcada en las razas nórdicas. La pubertad y la madurez sexual en el macho es muy temprana, y como en la cordera está influenciada por la estación del año, se puede adelantar si coincide con épocas favorables y retrasar si coincide con periodos de días largos. No obstante, para que el macho alcance una capacidad reproductora buena se debe esperar hasta los 16-18 meses, ya que hay que tener en cuenta que el ciclo completo de formación de los espermatozoides dura más de dos meses (producción, maduración y almacenamiento). La deposición del semen durante la cubrición es en el fondo de la vagina, y como la ovulación se produce al final del celo, la cubrición será más eficaz durante la segunda mitad de este, ya que la supervivencia de los espermatozoides es breve, especialmente en la monta dirigida.

2.5 Estacionalidad reproductiva en ovejas de lana

Los estudios desarrollados con el propósito de conocer el comportamiento reproductivo estacional en ovinos de lana en la región, son limitados. Existen dos metodologías principales para estudiar la estacionalidad reproductiva en ovejas. La primera, relativamente sencilla, consiste en la detección de celos utilizando machos con mandil, vasectomizados, con el pene desviado, orquiectomizados con implante de testosterona o bien, hembras androgenizadas. La segunda metodología radica en coleccionar muestras sanguíneas una o dos veces por semana y determinar la concentración de progesterona plasmática. Concentraciones mayores o iguales a 1 ng/ml indican actividad ovulatoria; las ovejas en anestro presentan concentraciones de progesterona menores a 1 ng/ml. Porras (1999); Cerna et al (2000); Arroyo (2007).

III. Objetivos

3.1 Objetivo general

Generar una tecnología que incremente los índices reproductivos de las hembras del ganado ovino del Occidente Guatemalteco

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Verificar la posibilidad de planificar la reproducción de los Ovinos en las condiciones de manejo de los ovinocultores de los Cuchumatanes.
- ✓ Eficientar el manejo reproductivo del ganado ovino, mediante la administración de fuentes de alimentos altos en proteína.

IV. Hipótesis

El uso de alimentos altos en proteína en la alimentación, previo a la reproducción de hembras ovinas criollas encastadas con la raza Dorset, influye en los principales índices reproductivos.

V. Metodología

5.1 Localidad y época (s)

5.1.1 Localidad: el estudio se llevó a cabo en el Centro Universitario de Noroccidente (CUNOROC), ubicado en las coordenadas geográficas latitud norte 15° 18' 35.27" longitud oeste 91° 31' 57.65".

5.1.2 Época: de junio de 2017 a diciembre 2018

5.2 Diseño experimental

Para la medición de los parámetros reproductivos no se utilizó un diseño experimental debido a que existen fórmulas establecidas para éste fin.

5.3 Tratamientos

Tratamiento 1: Avena + 400 gr de balanceado comercial

Tratamiento 2: Avena + 400 gr de maíz molido

Tratamiento 3: Avena + una mezcla de 50% balanceado comercial y 50% de Maíz molido

Tratamiento 4: Avena (Testigo)

5.4 Tamaño de la unidad experimental

Un lote de 24 hembras entre 02 y 04 años, considerando que cada animal es una unidad experimental

5.5 Modelo estadístico asociado al diseño:

Sin diseño experimental

5.7 Análisis de la información

Análisis descriptivo en porcentajes conforme a las variables de:

- Porcentaje de parición
- Porcentaje de fertilidad
- Porcentaje de mortalidad neonatal
- Porcentaje de abortos.

(Formulas para calcular los índices reproductivos, Ver anexo 1).

5.8 Manejo del experimento

5.8.1 Manejo de las hembras

El período experimental y toma de datos en campo se inició en el mes de agosto del año 2017 y finalizó en el mes de diciembre del 2018, con una duración total de 18 meses, distribuidos de la siguiente manera:

- 144 días de gestación de temporada reproductiva
- 75 días de lactancia del parto de temporada

Luego de finalizada la primera época de reproducción, se inició otro ciclo reproductivo de la siguiente manera:

- 12 días de adaptación al alimento
- 21 días de suplementación.
- 45 días de servicio
- 144 días de gestación abril- agosto
- 75 días de lactancia

Es decir que el ensayo experimental abarcó dos ciclos reproductivos del mismo lote de hembras.

Los animales sujetos a evaluación fueron seleccionados al azar entre animales de dos a cuatro años de edad con un rango de 35 a 40 kg de peso vivo inicial. Los ejemplares utilizados son cruzamiento de la raza criolla con la raza Dorset.

Una vez seleccionados los ejemplares, estos fueron sometidos a tratamientos de desparasitación con clorhidrato de levamisol (7.50 mg/kg de peso vivo)

Fueron identificadas con aretes individuales y se registrará el peso inicial.

Posteriormente los animales fueron distribuidos en forma aleatoria en cada uno de los tratamientos y ubicados en las instalaciones construidas para éste fin.

La suplementación se inició en el segundo ciclo reproductivo con un periodo de adaptación de 12 días. El suplemento fue suministrado gradualmente (25, 50, 75 y 100% cada 4 días).

Posterior a la fase de adaptación al suplemento, se inició el proceso de “flushing” propiamente dicho con una duración de 21 días. Los tratamientos fueron administrados por la mañana y tarde, después de haber recibido la alimentación base en una proporción del 50% en ambas raciones.

Se proporcionará agua limpia y sal mineral a voluntad.

Cumplidos los 21 días de la etapa de “Flushing”, se tomarán los pesos vivos de las ovejas con intervalos de 15 días hasta el momento de la parición.

El balanceado comercial, al igual que el maíz que se suministró fueron sujetos a análisis bromatológico enviando una muestra al inicio y al final de la evaluación al laboratorio de bromatología de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Ver anexo 2)

5.8.2 Manejo del Morruecos

- El empadre para cubrir las hembras en celo fue con monta natural con un semental probado, de la raza Dorset
- Previo a las fechas del empadre e los ejemplares utilizados se les aplicó vitaminas ADE en una dosis conforme al peso corporal; Se desparasitaron y se le proporcionó alimentación suplementaria a razón de 400 gr. de balanceado comercial
- Se revisaron las patas para detectar lesiones y/o pezuñas en mal estado
- Se realizó una revisión en el prepucio, observando que no hubieran úlceras, llagas o heridas. Además de descartar inflamación y dolor. Malformaciones del prepucio que dificultan la salida del pene (fimosi) con la extracción manual del pene para descartar estas patologías.

- Se revisaron los testículos definiendo sus características de tamaño y forma para detectar problemas de adherencias causadas por enfermedades reproductivas, en especial Brucelosis. Se palparon los dos testículos al mismo tiempo, verificando conformación, simetría, buen tamaño, consistencia, elasticidad y que se desplazaran bien dentro de la bolsa escrotal.
- Además a manera de control se realizaron también exámenes andrológicos a un lote testigo de 5 machos reproductores para corroborar el comportamiento reproductivo durante la temporada de evaluación. (Ver anexo 3)

VI. Resultados

Cuadro 1. Resultados obtenidos del efecto de la suplementación con dietas altas en proteína sobre los índices reproductivos de hembras ovinas.

No. Identificación	Peso inicio	Peso 14 días	Fecha celo monta	Repetición de celo	Fecha de parto	Peso de corderos al nacimiento
BALANCEADO 11	47.00 Kg	49.20 Kg	30/03/2018		28/08/2018	5.00 Kg
12	48.00 Kg	50.80 Kg	20/03/2018		16/08/2018	6.14 Kg
13	45.20 Kg	48.20 Kg	30/03/2018	18/04/2018	15/09/2018	5.23 Kg
14	45.00 Kg	48.80 kg	13/03/2018	30/04/2018	25/09/2018	5.00 Kg
BALANCEADO + M 21	44.20 Kg	46.00 Kg	No presento celo			0.00 Kg
22	31.40 Kg	30.80 Kg	27/03/2018	13/04/2018	08/09/2018	4.77 Kg
23	50.00 Kg	51.60 Kg	24/03/2018		21/08/2019	5.00 Kg
24	39.20 Kg	39.60 Kg	24/03/2018		19/08/2018	5.00 Kg
MAIZ 31	54.20 Kg	56.80 kg	No presento celo			0.00 Kg
32	45.6 Kg	47.80 Kg	23/03/2018		18/08/2018	5.23 Kg
34	53.20 Kg	58.80 Kg	19/03/2018		17/08/2018	5.00 Kg
36	44.60 Kg	47.00 Kg	11/03/2018		16/08/2018	5.32 Kg
TESTIGO 41	38.00 Kg	39.80 Kg	01/04/2018		30/08/2018	5.00 Kg
42	37.80 Kg	38.0 Kg	30/03/2018	17/04/2018	12/09/2018	5.23 Kg
43	51.80 Kg	54.00 kg	27/03/2108	14/04/2018	13/09/2008	4.55 Kg
44	36.40 Kg	39.20 Kg	26/03/2018	13/04/2018	05/09/2018	5.45 Kg

Fuente: Elaboración propia.

Con base a los datos del cuadro anterior se calcularon los parámetros reproductivos de porcentaje de parición, porcentaje de fertilidad, porcentaje de prolificidad, porcentaje de mortalidad neonatal y porcentaje de abortos, obteniendo los resultados que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Principales índices reproductivos calculados con los datos registrados en el cuadro 01.

Tratamiento	% de parición	% de fertilidad	% de mortalidad neonatal	% Abortos
Balanceado	100%	100%	0%	0%
Balanceado + maíz	100%	75%	0%	0%
Maíz	100%	75%	0%	0%
Testigo	100%	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia conforme a fórmulas para calcular los índices reproductivos

Con la información generada y pendiente de validar los resultados, podemos considerar preliminarmente que la estacionalidad reproductiva de los ovinos esta determinada por la alimentación del ganado. Lo que hace que las hembras entren a un anestro que coincide con las estacionalidad causada por fotoperíodo.

Al observar el cuadro 01 y específicamente el tratamiento testigo podemos ver que éste lote repitió celo en un 75%, esto podría asumirse a que sucedió porque fisiológicamente los ejemplares en el primer celo presentado no eran fértiles, debido a su condición corporal, lo que dio lugar a que repitieran celo y que fueran en un segundo ciclo que se diera la fecundación. Sin embargo el tratamiento uno, del lote que fue suplementado con balanceado, también las hembras repitieron celo en un 50%, esto contrapone la teoría de que para el tratamiento testigo los nutrientes no hayan sido suficientes para recuperar la condición corporal de los ejemplares en tratamiento pues se esperaría que la suplementación con el balanceado estimularía la presentación de celo y la fertilidad del mismo.

Al analizar los otros dos tratamientos, se observa que para el tratamiento de maíz + balanceado hubo un 25% de repetición de celo mientras que para el caso del tratamiento en el que se proporcionó solamente maíz no hubo repetición de celo. La lectura que se le da a éste fenómeno es que para estimular la reproducción en las hembras ovinas se necesita de una alimentación con un mayor contenido de energía acompañado del requerimiento de materia seca y la proporción de sales minerales. Al promediar el peso de los corderos al nacimiento, el tratamiento con maíz promedio un mejor peso con 5.18 Kg, que confirma el análisis que la administración de alimento con un mayor contenido de energía es mas conveniente para estimular la reproducción en época de anestro estacional por alimentación.

Otro aspecto que es importante mencionar es el relacionado a los sementales utilizados, según la literatura revisada, estos pueden ser afectados por la estacionalidad reproductiva en el sentido de que disminuyen la fertilidad por lo que según la metodología propuesta, éstos fueron sometidos a una evaluación andrológica en donde se determinó que su condición física era apta para utilizarlos como reproductores. Los mismos resultados fueron obtenidos con los sementales monitoreados en condiciones de finca de los productores, pese a que éstos no fueron suplementados como en el caso de los que fueron utilizados para la monta de las hembras en evaluación.

VII CONCLUSIONES

7.1 Partiendo de la hipótesis que decía que el uso de alimentos altos en proteína en la alimentación, previo a la reproducción de hembras ovinas criollas encastadas con la raza Dorset, influye en los principales índices reproductivos y que la proteína para el caso del balanceado fue aportada como un agregado al igual que el maíz en grano que aportó energía adicional a la proporcionada por el alimento base en este caso la Avena Forrajera, tenemos que es posible influir en la reproducción de la especie Ovina con los consecuentes beneficios económicos que esta práctica de manejo representa para el productor.

7.2 La administración de sales minerales a libre acceso, combinado con la suplementación con alimentos energéticos (Avena en forraje) también estimula la reproducción de hembras ovinas, siempre y cuando la condición corporal de los ejemplares sea la adecuada es decir en una puntuación de 2.5 a 3 en una escala de 1 a 5. Esta interpretación se genera a raíz de que el tratamiento testigo también presentara mejora en los índices reproductivos. Se hace la aclaración que al tratamiento testigo se le proporcionó al menos el 3% de materia seca en la dieta y las sales minerales contenían un mayor número de minerales tal y como se recomienda como práctica de manejo en la alimentación, cosa que no necesariamente ocurre con el productor.

VIII RECOMENDACION

Confirmar los datos obtenidos a nivel de finca, utilizando el heno de Avena forrajera como alimento base, con una suplementación de maíz de 400 gramos de maíz molido durante por lo menos 21 días para estimular la reproducción de hembras ovinas en el periodo de anestro estacional.

VII. Bibliografía

Arroyo, L.J., Gallegos-Sánchez, J., Villa-Godoy, A., Berruecos, J.M., Perera, G., Valencia, J. 2007. Reproductive activity of Pelibuey and Suffolk ewes at 19° north latitude.

Animal Reproduction Science. 102: 24-30

BUXADÉ, C. 1996. Zootecnia Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Producción Ovina. 381 p. Mundi Prensa. Madrid, España.

COOP, I. F. 1966. Effect of Flushing on Reproductive performances of ewes. J. Agric. Camb. 67: 305-323 Depto de Producción Animal.

PALOMARES, H. s.f. Registros de producción mínimos para el mejoramiento genético y la evaluación productiva. 141-145. Serie: PRODUCCIÓN Fortalecimiento del sistema productivo ovino. Tecnologías para Ovinocultores.

PORRAS, A.A.I. 1999. Efectos del fotoperiodo artificial sobre la actividad reproductiva de la oveja Pelibuey. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F

ROMERO, O., J. LEVIO. 2011. Parámetros productivos y reproductivos de un sistema ovino intensivo en condiciones de riego en La Araucanía. p. 271-272. In XXXVI Congreso Anual Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. 9-11 de noviembre 2011. Punta Arenas, Chile.

SANCHEZ, M. Curso Académico 2007 – 2008. Producción Animal e Higiene Veterinaria.

SPEEDY, A. 1986. Producción Ovina. CECSA.

VALENCIA, J., BARRÓN, C., Fernández-Baca, S.: 1978. Variaciones estacionales de la presentación de estros en ovejas Dorset y Criollas en México. Veterinaria Méx. 9: 45-50.

ANEXOS

Anexo 1. Fórmulas para determinar índices reproductivos

Parición.

$$\% \text{ Parición} = (\text{CN/OE}) * 100$$

Fertilidad.

$$\% \text{ Fertilidad} = (\text{OP/OE}) * 100$$

Prolificidad.

$$\% \text{ Prolificidad} = (\text{CN/OP}) * 100$$

Tasa de destete.

$$\% \text{ Destete} = (\text{CD/OE}) * 100$$

Mortalidad neonatal.

$$\% \text{ Mortalidad neonatal} = (\text{CM/CN}) * 100$$

Mortalidad de ovejas.

$$\% \text{ mortalidad de ovejas} = (\text{OM /OV}) * 100$$

Porcentaje de abortos.

$$\% \text{ de abortos} = (\text{N}^\circ \text{ de abortos /OE}) * 100$$

Porcentaje de desecho.

$$\% \text{ desecho de ovejas} = (\text{N}^\circ \text{ de ovejas de desecho /N}^\circ \text{ total de ovejas rebaño}) * 100$$

Anexo 2. Resultados de los analisis bromatologicos efectuados a los alimento proporcionados durante el período de evaluación (al inicio y al final del experimento)



Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela de Zootecnia
Unidad de Alimentación Animal

**FORMULARIO BROMATO 7
INFORME DE RESULTADO DE ANÁLISIS**

UNICA CRISA, Dirección CIUDAD, GUATEMALA, No. 383

Edificio M6, 2°
Ciudad de Guat
Telefac: 24188
E-mail: bromat

Fecha de recibida la muestra: 31-07-2018, Fecha de realización: DEL 05 AL 10- 08-2018.

Reg.	Descripción de la muestra	BASE	Agua %	M.S.T. %	E.E. %	F.C. %	PROTEINA %	Cenizas %	E.L.N. %	Calcio %	Fósforo %	F.A.D. %	F.N.D %	Lignina %	Dig. Pepsina %	PH	TND %	
E18	MTC	SECA	88.17	33.83	25.41	0.19	73.44	4.78	0.28	--	--	--	--	--	--	--	--	
		COMO ALIMENTO	--	--	7.24	1.00	24.84	1.60	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E20	TT	SECA	77.48	22.52	14.11	0.40	71.17	11.00	0.42	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	3.83	0.00	10.03	3.68	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E21	A	SECA	66.88	31.20	10.66	0.14	83.30	4.00	0.71	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	3.35	0.04	20.00	1.55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E22	AVENA 1	SECA	10.41	69.80	7.24	22.91	9.10	5.11	55.65	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	0.48	20.25	8.22	4.88	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES: Dichos resultados fueron calculados en base a muestra seca total y fresca. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe, para mayor información comunicarse al teléfono 24188227. TOTAL DE MUESTRAS REPORTADAS EN ESTA HOJA: 1

[Signature]
T. L. José A. Morales S.
Laboratorista

Lic. Miguel Ángel Rodenas
Jefe Laboratorio de Bromatología

Resultados 2018/383
10/08/18



Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela de Zootecnia
Unidad de Alimentación Animal

**FORMULARIO BROMATO 7
INFORME DE RESULTADO DE ANÁLISIS**

UNICA CRISA, Dirección CIUDAD, GUATEMALA, No. 384

Edificio M6, 2°
Ciudad de Guat
Telefac: 24188
E-mail: bromat

Fecha de recibida la muestra: 31-07-2018, Fecha de realización: DEL 05 AL 10- 08-2018.

Reg.	Descripción de la muestra	BASE	Agua %	M.S.T. %	E.E. %	F.C. %	PROTEINA %	Cenizas %	E.L.N. %	Calcio %	Fósforo %	F.A.D. %	F.N.D %	Lignina %	Dig. Pepsina %	PH	TND %	
E23	I 1	SECA	11.78	66.32	1.82	14.68	10.71	0.72	85.07	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	1.81	12.88	17.38	7.70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E24	MTI	SECA	9.73	60.27	2.74	8.57	11.30	1.50	77.50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	2.47	8.08	10.17	1.56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E25	MCI	SECA	12.31	67.69	3.78	4.01	15.89	8.12	89.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	3.27	3.82	14.81	5.36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
E26	AVENA 2	SECA	12.94	67.91	1.35	16.20	2.07	3.02	74.38	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		COMO ALIMENTO	--	--	1.12	15.93	2.25	5.10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES: Dichos resultados fueron calculados en base a muestra seca total y fresca. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe, para mayor información comunicarse al teléfono 24188227. TOTAL DE MUESTRAS REPORTADAS EN ESTA HOJA: 1

[Signature]
T. L. José A. Morales S.
Laboratorista

Lic. Miguel Ángel Rodenas
Jefe Laboratorio de Bromatología

Resultados 2018/384
10/08/18



Anexo 3. Pruebas andrológicas a los sementales utilizados en la monta natural de las hembras en tratamiento.



Figura 1. Toma de muestras para la realización de espermograma.



Figura 2. Realización de espermograma de los sementales en servicio

Anexo 4. Corderos nacidos producto del efecto “Flushing)



Anexo 5. Día de campo efectuado con la participación de actores locales





CRIA

Programa de consorcios de Investigación Agropecuaria

