



## Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

### **EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL SOBRE LA MEJORA DE LOS ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE HEMBRAS OVINAS (*Ovis aries*) EN EL ALTIPLANO DE HUEHUETENANGO Y SAN MARCOS**

Investigador principal

**CARLOS FERNANDO DIAZ PALACIOS**

Investigador Asistente

**EDISON ALEXANDER HERRERA**

Guatemala, enero 2020

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.

# **Efecto de la suplementación nutricional sobre la mejora de los índices reproductivos de hembras ovinas (*Ovis aries*) en el altiplano de Huehuetenango y San Marcos**

Autores: <sup>1</sup> Carlos Fernando Díaz Palacios.

<sup>2</sup> Edison Alexander Herrera

## **Resumen**

La investigación se realizó con tres lotes distintos de Ovinos definidos por el grado de cruzamiento inter racial. La pureza o grado de cruzamiento genético no se pudo determinar por la falta de registros, sin embargo, los lotes se homogeneizaron por características fenotípicas similares, el primero fue un lote de ovejas con características fenotípicas bien definidas para la raza Dorset, el segundo con características de cruzamiento entre las razas Criollo por Dorset y el tercero con características del cruce entre la raza criolla y la raza Corriedale, este ultimo grupo ubicado con colaboradores del departamento de San Marcos y los primeros dos en el departamento de Huehuetenango. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el lote de ovejas de la Raza Dorset no respondió a la suplementación, esto se atribuye a que nutricionalmente tienen un mejor manejo y que por el grado de pureza genética podrían estar influenciados por el fotoperiodo pues son animales que han sido introducidos a la región en años recientes. Los lotes conformados por el cruzamiento inter racial de Criollo por Dorset y Criollo por Corriedale tuvieron comportamientos distintos al de la raza Dorset, con porcentajes de 80 y 90% de presentación de celo y 100% de fertilidad. La condición corporal de las ovejas del cruzamiento interracial al momento de realizar los tratamientos fue con características típicas de animales con deficiencias nutricionales.

La tasa marginal de retorno fue aplicada al lotes de cruzamiento inter racial determinando que pueden obtenerse tres partos en dos años con un porcentaje de retorno de capital del 79.13% con el uso de la tecnología y de 58.78 % con el tratamiento testigo.

En cuanto a la aceptación de la nueva tecnología por parte de los productores se determino que a un 78% le gusta la nueva tecnología.

---

<sup>1</sup> Lic. Zoot. Carlos Fernando Díaz Palacios. Investigador principal USAC-CUNOROC.

<sup>2</sup> Br. Edison Alexander Herrera. Tesista USAC.

# **"Effect of nutritional supplementation on the improvement of the reproductive rates of sheep females (*Ovis aries*) in the Huehuetenango and San Marcos"**

Authors: <sup>1</sup> Carlos Fernando Diaz Palacios.  
<sup>2</sup> Edison Alexander Herrera

## **SUMMARY**

The investigation was carried out with three different lots of sheep defined by the degree of inter racial crossing. The purity or degree of genetic crossover could not be determined by the lack of records, however, the lots were homogenized by similar phenotypic characteristics, the first was a batch of sheep with well defined phenotypic characteristics for the Dorset breed, the second with characteristics of crossing between the Criollo races by Dorset and the third with characteristics of the cross between the Creole race and the Corriedale race, this last group located with collaborators of the department of San Marcos and the first two in the department of Huehuetenango. The results obtained were the following: the batch of sheep of the Dorset Breed did not respond to supplementation, this is attributed to the fact that nutritionally they have a better management and that by the degree of genetic purity they could be influenced by the photoperiod because they are animals that have been introduced to the region in recent years. The lots formed by the cross racial crossing of Criollo by Dorset and Criollo by Corriedale had different behaviors from the Dorset breed, with percentages of 80 and 90% of zeal presentation and 100% fertility. The body condition of the sheep of the interracial crossing at the time of performing the treatments was typical of animals with nutritional deficiencies.

The marginal rate of return was applied to the inter racial crossbreeding lots, determining that three deliveries can be obtained in two years with a capital return percentage of 79.13% with the use of technology and 58.78% with the control treatment.

Regarding the acceptance of the new technology by the producers, it was determined that 78% like the new technology.

## **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

**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
3. OBJETIVOS.....	06
a. General: .....	06
b. Específicos: .....	06
4. HIPOTESIS .....	07
5. MATERIALES Y METODOS .....	07
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.....	09
5.8 Manejo del experimento.....	09
6. RESULTADOS .....	11
7. CONCLUSIONES .....	15
8. RECOMENDACIONES .....	16
9. REFERENCIAS BIBILIGRÁFICAS .....	17
10. ANEXOS.....	19



## INTRODUCCIÓN

La reproducción de ovinos en nuestro medio se da por temporadas entre los meses de agosto a noviembre pudiendo haber nacimientos desde el mes de diciembre del mismo año y los meses de enero, febrero y marzo del siguiente año, esto coincide con los meses de días cortos y que aparentemente está relacionados con el fotoperiodo en la reproducción de la especie, sin embargo en un estudio preliminar realizado por Vásquez y Herrera (2018) se determinó que la reproducción está mas relacionada con la nutrición de los animales, es decir que las hembras ovinas presentarán celo una vez que hayan recuperado su condición corporal después de haber salido de un período del año (época seca) en donde existe escasez de alimento, lo que hace que su condición fisiológica no sea la optima, repercutiendo en un anestro condicionado por ésta circunstancia.

Los resultados obtenidos en la evaluación realizada Vásquez y Herrera concluyeron que no existe diferencia en estimular la reproducción por medio de una suplementación alimenticia durante un tiempo corto y proporcionar un heno de avena de buena calidad, siempre y cuando se garantice el consumo de materia seca por animal y se administren vitaminas y minerales durante el período reproductivo de los animales, de la misma manera sucede con los reproductores machos que también fueron sujetos a evaluación y que mostraron un comportamiento reproductivo normal al realizarles una evaluación andrológica durante la temporada en que fueron utilizados en el empadre.

Con éste antecedente se propuso realizar la validación de los resultados en las condiciones propias de los productores de los departamentos de Huehuetenango y San Marcos. Se agruparon lotes de ovejas conforme a sus características fenotípicas. Uno con características definidas para la raza Dorset y dos grupos más con cruces interraciales entre las razas Criollo por Dorset y Criollo por Corriedale.



## **II. MARCO TEORICO.**

### **2.1 Estacionalidad reproductiva en ovejas.**

En Ovejas de lana en México se han realizado estudios para determinar la actividad reproductiva anual de diversas razas ovinas productoras de lana. Las metodologías empleadas en estos estudios consistieron básicamente en determinar la actividad estral de las ovejas a lo largo del año, utilizando la detección de estros con machos celadores, o bien estudiando material de rastro para determinar la presencia de estructuras ováricas y gestaciones. De esta manera Valencia et al. estudiaron la influencia de la estación del año sobre la presentación de estros en ovejas Dorset en el Estado de México, México (19° 44' N); estas mostraron una disminución significativa en la presentación de celos en marzo, abril y mayo (41, 29 y 29 % respectivamente) en relación con el mes de octubre, donde el 94.7% de las ovejas manifestaron estro. Los autores sugirieron 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. Utilizando la misma metodología, los mismos autores encontraron que ovejas Criollas encastadas con Suffolk presentaron una disminución en la presentación de estros en los meses de marzo y abril, sin que existiera realmente un anestro profundo. Serratos et al. determinaron la influencia de la época del año sobre la actividad reproductiva de la oveja Criolla utilizando material de rastro de hembras provenientes de Zacatecas, México, a 21° 25' de latitud norte, encontrando una alta proporción de ovejas no gestantes con cuerpo lúteo activo durante los meses de junio a enero (entre 37.2% y 83.3%) y una marcada disminución de febrero a mayo (del 24.7% al 1.6%). Además, observaron una mayor ocurrencia de concepciones entre los meses de agosto a enero, señalando que existe una clara influencia del mes del año sobre la actividad reproductiva de la oveja Criolla en México. Urrutia estudió el inicio de la estación reproductiva de ovejas Rambouillet en Hidalgo, México (20° 21' N). La determinación del mes de inicio de la actividad ovárica se realizó mediante la detección de celos, dos veces al día, durante cinco meses (mayo a septiembre). El porcentaje mensual de ovejas en estro fue de 0.4% en mayo, 14.5% en junio, 25% en julio, 78.2% en agosto y de 93.9% en septiembre, encontrando diferencias estadísticas entre dichos porcentajes. El autor indica que estos resultados sugieren que las ovejas de la raza Rambouillet presentan una marcada tendencia a la estacionalidad reproductiva, a pesar de que México está ubicado en una latitud donde la fluctuación anual en la duración del día es reducida.

De Lucas et al. estudiaron el comportamiento reproductivo anual en ovejas de cinco razas (Romney Marsh, Corriedale, Rambouillet, Suffolk y Criollas). El estudio se realizó en el Estado de México (19° 17' N). La observación de estros se realizó dos veces al día con el auxilio de machos con pene desviado. Los autores observaron una marcada estacionalidad de las razas Corriedale, Suffolk y Romney Marsh, las cuales no manifestaron actividad estral en los meses de marzo a junio; en tanto que, las ovejas Criollas y Rambouillet presentaron estros prácticamente durante todo el año de estudio. Estos estudios muestran que la actividad reproductiva anual de diversas razas de ovejas en México, decrece durante la primavera, a pesar de que en las latitudes donde se ubica México, las variaciones anuales en el fotoperiodo no son muy marcadas; lo que significaría que los mecanismos neuroendocrinos responsables de sincronizar la reproducción con la época del año son muy sensibles a cambios ligeros en la longitud del fotoperiodo. Sin embargo, no existen estudios donde se haya evaluado directamente el efecto del fotoperiodo u otras variables sobre la actividad reproductiva de ovejas de lana en estas latitudes.

## **2.2 Medición de la condición corporal (CC) en ovinos.**

La evaluación de la condición corporal es una técnica que determina en forma indirecta el estado nutricional del animal. La medición se realiza mediante una palpación a nivel lumbar, que permite estimar la cantidad de grasa bajo la piel, indicando los niveles de reservas energéticas que posee el animal. Está relacionado en forma positiva con el estado de engrasamiento. La evaluación de la condición corporal, permite realizar correcciones en el manejo y correcciones necesarias para incrementar la eficiencia productiva y reproductiva de los animales según su estado fisiológico. Condición corporal óptima según los distintos estados fisiológicos de las ovejas. Estado fisiológico Condición Corporal (C.C) Encaste 2,5 – 3,0; Gestación temprana 3,0 – 3,5; Gestación avanzada 2,5 – 3,0; Inicio de lactancia 3,0 – 3,5; Lactancia avanzada 2,0 -2,5. En ovinos, la técnica se basa en el principio, que el lomo es la última parte en que se acumula la grasa subcutánea y la primera en perderla. La CC en el ovino se evalúa palpando las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares con los dedos. La dureza de los huesos, el grosor de los músculos y el espesor de grasa deben evaluarse tocando el área del lomo, arriba y hacia atrás de la última costilla. El grado de cobertura estimado a través de la palpación se lleva a una escala de 1 a 5 puntos, donde 1 corresponde a una oveja muy flaca y 5 a una oveja sobre engrasada.

### **2.3 Resultados del efecto de la suplementación con dietas altas en proteína sobre los índices reproductivos de hembras Ovinas (*Ovis aries*).**

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.

Finalizada 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.

### **2.4 Valor nutritivo del Heno de Avena**

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	90,00
NDT	%	58,00
Energía digestible	Mcal/kg	2,16
Energía metabolizable	Mcal/kg	1,80
Proteína (TCO)	%	5,30
Calcio (TCO)	%	0,26
Fósforo total (TCO)	%	0,24
Grasa (TCO)	%	1,70
Ceniza (TCO)	%	6,20
Fibra (TCO)	%	27,50

Fuente: <https://mundo-pecuario.com>

## **2.5 Percepciones de los agricultores acerca de las opciones tecnológicas Meta.**

Identificar los criterios que aplican los agricultores para evaluar las opciones tecnológicas disponibles.

Razón: Los agricultores tienen a su disposición varias opciones tecnológicas; están conscientes de las ventajas y desventajas de cada una y, por consiguiente, de las disyuntivas que plantean. Implícitas en estas percepciones están los criterios que aplican para juzgar tanto las tecnologías actuales como las nuevas. Si los investigadores desean identificar nuevas opciones tecnológicas de interés para los agricultores, incluidas versiones mejoradas de las actuales, es importante que conozcan y comprendan esos criterios.

Método: Se define el problema que se abordará, por ejemplo, variedades no apropiadas, suelos de escasa fertilidad o problemas relacionados con el control de plagas o el almacenamiento de grano. Se forma un grupo de informantes de una comunidad, de preferencia un grupo mixto de personas (e.g., de distinta edad, recursos y sexo). El primer paso consiste en identificar las opciones tecnológicas que tienen los agricultores para combatir el problema. Si se trata de variedades, esto es relativamente fácil porque la taxonomía local de los tipos de maíz

proporciona esta información. En el caso de suelos de escasa fertilidad, plagas, almacenamiento, etc., se puede preguntar, por ejemplo: ¿Qué podría usted hacer para solucionar este problema? O específicamente: ¿Qué podría usted hacer para mejorar sus suelos? ¿Qué hace para controlar una plaga en particular? ¿Qué hace para proteger su maíz almacenado?

Las respuestas a estas preguntas revelan las opciones que tienen los agricultores. Los investigadores deben tratar de incluir tantas como sea posible es decir, obtener tantas respuestas (opciones) como sea posible. En esta fase no es importante establecer cuán importantes son, sino compilar una lista muy completa. Para cada opción identificada, el entrevistador pregunta: ¿Cuáles son sus ventajas? ¿Cuáles son sus desventajas? El entrevistador anota todas las respuestas. Es importante identificar respuestas que se refieren al mismo concepto, ya que las personas expresan sus ideas de diferentes maneras. Esto no suele ser difícil; sólo requiere que el científico utilice su sentido común. A continuación el investigador deberá identificar las propiedades, características básicas e inquietudes implícitas en las respuestas de los agricultores. Esta última actividad constituye una parte fundamental de este método dado que las características, propiedades o inquietudes son la base de los criterios. Es importante expresar los criterios en términos que tengan sentido para los agricultores.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Validar el efecto de la suplementación nutricional sobre la mejora de los índices reproductivos de hembras ovinas (*Ovis aries*) en el altiplano de Huehuetenango y San Marcos

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar los parámetros reproductivos con la utilización de un suplemento alimenticio.
- Establecer la tasa marginal de retorno a capital de las opciones tecnológicas a validar en comparación con la del agricultor.
- Establecer la aceptación por parte de los agricultores de la tecnología a validar

### **IV. HPOTESIS**

La suplementación nutricional influye sobre la mejora de los índices reproductivos de hembras ovinas (*Ovis aries*) en el altiplano de Huehuetenango y San Marcos

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Localidad y época (s)

#### 5.1.1 Localidades

**Municipio de Chiantla Huehuetenango:** Sus características de la producción Pecuaria según SEGEPLAN 2010, incluye ganado bovino, equino, y ganado menor: ovino, caprino, porcino y avícola. Entre las principales actividades está crianza y engorde de ganado bovino. La participación de la actividad pecuaria dentro de la economía del Municipio representa un 25 % del producto interno bruto.

La actividad que genera la mayor cantidad de empleo es ganado bovino debido a la comercialización de ganado en pie. El ganado ovino tiene un potencial amplio de crecimiento, las condiciones climáticas del Municipio y su geografía facilitan crianza de ovejas y corderos. La comercialización se realiza de forma tradicional directa en mercados o plazas. Un 25% de ovejas son mejoradas y se obtienen subproductos: longanizas, chorizos, jamón, chuletas y otros cortes. A través de intermediarios se comercializa hacia Quetzaltenango, Quiché, Sololá, San Marcos, Totonicapán y Sur de México. Existen instituciones como Cooperativa Paquixeña y Proyecto de los Cuchumatanes, que apoyan el mejoramiento de la raza, así como la comercialización y asistencia técnica. Las áreas donde se localiza en mayor número esta actividad son: Cumbre Los Cuchumatanes (Páquix, Laguna Magdalena, El Potrerillo, Siete Pinos, Patio de Bolas).

**Municipio de San Lorenzo, San Marcos:** Sus características de la producción Pecuaria según SEGEPLAN 2010 están relacionadas a las actividades económicas relacionadas con la crianza de animales, con propósitos de venta o el consumo de sus productos.

Especies Pecuarias: Los habitantes de este municipio se dedican en pequeña cantidad a la crianza de aves de corral (gallinas, chompipes, patos), ganado vacuno, lanar, porcino y caballar.

Destino de la producción: Las personas que se dedican a esta actividad utilizan la producción para consumo en un 70% y el 30% restante para la venta, los productos son vendidos el día viernes, que es el día de plaza de animales en el municipio, o miércoles en la plaza de Aldea San Sebastián San Marcos, generando así ingresos para el sostenimiento de la familia.

Canales de comercialización: Los canales están dados por la presencia del productor y la demanda del consumidor en los días de plaza, viernes en el municipio y Aldea San Sebastián San Marcos, en municipios cercanos como Comitancillo, San Pedro Sacatepéquez, Río Blanco y Palestina de los Altos.

**5.1.2 Época:** abril a noviembre de 2019

## **5.2 Diseño experimental**

Formulas para determinar parámetros reproductivos

### **5.3 Tratamientos:**

#### **Opción 1**

Heno de avena a voluntad con suplemento de 400 gramos de un balanceado comercial con un contenido de proteína de 18%

#### **Opción 2**

Testigo del agricultor: Heno de avena a voluntad

### **5.4 Tamaño de la unidad experimental:**

- 01 lote de 20 hembras de ovino de la raza Dorset del ubicado en el municipio de Chiantla, Huehuetenango
- 01 lote de 40 hembras del cruzamiento de la raza Criolla por Dorset, ubicado en el municipio de Chiantla, Huehuetenango
- 01 lote de 40 hembras del cruzamiento de la raza Criollo por Corriedalle del municipio de San Lorenzo, San Marcos

### **5.6 Variables a evaluar**

- Parámetros reproductivos
- Costo beneficio.
- Opinión del productor y miembros de la cadena ovina.

### **5.7 Análisis de la información:**

Descriptivo en base a los resultados obtenidos en base a las formulas

#### **5.7.2 Análisis Financiero.**

Registros económicos de producción

#### **5.7.3. Análisis social.**

- Análisis del productor a través de las evaluaciones participativas
- Aceptación de la tecnología.

### **5.8 Manejo del experimento**

#### **5.8.1 Manejo de las hembras**

- Se ubicaron productores con rebaños que tuvieran temporalidad reproductiva con partos de enero, febrero y marzo del municipio de Chiantla para el departamento de Huehuetenango y San Lorenzo en el departamento de San Marcos.
- Con cada productor colaborador se seleccionaron 2 lotes conforme al número del rebaño procurando que al menos se formaran dos lotes de 04 hembras cada uno a efecto de tener los dos tratamientos propuestos.



- Los animales sujetos a evaluación fueron seleccionados al azar entre animales de dos a cuatro años de edad con un rango de 40 a 60 kg de peso vivo inicial, fueron animales con un alto grado de pureza de la raza Dorset, criollos mejorados con la raza Dorset y criollos mejorados con la raza Corriedale
- Se identificadas con numero correlativos por medio de un herramienta tatuadora.
- Se registró el peso individual al inicio de la evaluación.
- Las ovejas fueron distribuidas aleatoriamente en grupos, de tal manera que cada productor colaborador pusiera en practica la metodología teniendo 8 unidades experimentales, 4 con el tratamiento de suplementación y 4 testigo.
- Las ovejas seleccionadas fueron desparasitadas con triclobendazol al 12% + fenbendazol 6% y vitaminadas con ADE® vía intramuscular.
- Los machos fueron separados de las hembras durante todo el período de evaluación.
- Para estar seguros de que las hembras estuvieran vacías se corroboró que estuvieran en un periodo de lactancia reciente.
- Catorce días antes de iniciar la etapa experimental, las ovejas fueron sometidas a un periodo de adaptación a la dieta, registrando el consumo diario por grupo y el peso individual de las hembras. Durante éste período el suplemento para el lote en tratamiento con la nueva tecnología se suministró gradualmente (25, 50, 75 y 100% cada 4 días).
- Se ofreció diariamente avena picada a voluntad por cada animal (3% del peso vivo). El alimento se ofreció debidamente pesado dos veces al día, una porción por la mañana 60 % y la otra por la tarde 40 %.
- Cumplidos 30 días de la etapa de suplementación, se tomaran nuevamente los pesos vivos de las ovejas.
- Se proveyó de sales minerales y de agua limpia a voluntad
- Los animales se mantuvieron en confinamiento durante el periodo de tiempo que duró el tratamiento:
- - 14 días de adaptación
  - 30 días de suplementación.
  - 45 días de servicio

- Se monitoreo la repetición de celo entre los días 17 y 21 posterior a la monta, luego de transcurridos 60 días posteriores al servicio, se realizó una prueba con un ecógrafo para determinar la gestación.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para efectos de análisis, se tomaron los resultados por lotes en evaluación debido a que sus condiciones genéticas varían entre si, sin embargo dentro de los mismos lotes conservan características similares por lo que se considera que existen condiciones genéticas homogéneas.

**Cuadro 1.** Resumen de resultados obtenidos en tres lotes de hembras ovinas en donde se evaluó el efecto de la suplementación nutricional sobre la mejora de los índices reproductivos en el altiplano de Huehuetenango y San Marcos.

<b>Lotes por raza</b>	<b>Peso inicial promedio Kg</b>	<b>Peso final Promedio Kg</b>	<b>% celo</b>	<b>% de Fecundadas</b>	<b>% Prolificidad</b>
Dorset	55.12	57.80	0	0	0
Testigo Dorset	56.30	56.20	0	0	0
Criollo por Dorset	45.60	47.20	80	100	120
Criollo por Dorset	46.14	45.93	0	0	0
Criollo por Corriedale	47.12	48.69	90	100	100
Criollo por Corriedale	46.15	46.63	20	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

### 6.1 Lote de Hembras de la raza Dorset

La mayoría de los ejemplares evaluados poseen un alto grado de pureza de la raza Dorset, sin embargo por falta de registros es difícil definirlo genéticamente, mas al observar sus características fenotípicas se hace evidente que este factor pudo definir la respuesta al estímulo reproductivo.

Al suministrarles el tratamiento para estimular la reproducción, ninguno de los ejemplares respondió al tratamiento, lo que no estaba previsto de esta manera por lo que al buscar una explicación al resultado se determinó que los productores que poseen este tipo de ejemplares son aquellos que mediante un proceso de capacitación y convicción personal decidieron invertir en animales de ésta categoría, por lo tanto las condiciones de manejo son distintas al resto del

hato en general, es decir que en época de escasez de alimento los animales reciben una dieta adecuada con suplementación proteica, vitamínica y mineral. Además según Porras Almeraya, A. y otros (2003) en su informe estacionalidad reproductiva en ovejas en México, sugiere que aunque el comportamiento reproductivo de la mayoría de las ovejas Dorset muestra una tendencia estacional, no se puede hablar de un anestro estacional absoluto debido a que algunas ovejas mostraron una actividad estral continua. Caso similar es el que ocurre con el hato ovino local pues se tienen información documentada en donde no se presenta estacionalidad reproductiva sino que al contrario son animales prolíficos de hasta tres corderos por parto. Tomando en consideración éste aspecto, se recomienda continuar con la investigación con ésta categoría de animales o poner en practica otros métodos como la sincronización de celo, para reducir el intervalo entre partos.

### **6.2 Lote de hembras del cruzamiento de la raza Criolla por Dorset**

De éste lote el comportamiento vario al anterior debido a que los animales en tratamiento si respondieron a la suplementación, presentando celos fértiles al terminar el tratamiento. A diferencia de las características de condición corporal en relación al lote de la raza Dorset, las hembras si presentaron características distintas, es decir los animales mostraron una condición corporal inferior con características de animales con deficiencias nutricionales, como se puede notar en el peso promedio de la tabla 01. Por lo que al terminar el tratamiento los animales ganaron peso, recibiendo el estimulo necesario para entrar en celo en un 80% mientras que el lote testigo presento celo entre los meses de agosto y septiembre que es la época de la temporalidad reproductiva por lo que se descarta que la dieta haya tenido efecto en el ciclo reproductivo.

### **6.3 Lote de hembras del cruzamiento de la raza Criolla por Corriedale**

Este lote estuvo concentrado en la estación ovina ubicada en la comunidad de Serchil en San Lorenzo, San Marcos. Los animales en evaluación se caracterizan por ser producto de un cruce entre las razas Criolla por Corriedale. La respuesta a la dieta para la estimulación de la reproducción fue la esperada con un porcentaje del 90% de presentación de celo y a su vez con un 100% de fertilidad y un 100% de prolificidad. Es también importante mencionar que el tratamiento testigo del rebaño también presentaron celo en un 20% con un 100% de fertilidad y

100% de prolificidad, esto también se contemplaba como posibilidad ya que en el estudio preliminar hecho en el 2018 con un lote similar, los animales testigo entraron en celo y a pesar de que el primer celo no fue fértil en la repetición de celo se dio la fecundación, esto se atribuye a que se suministraron sales minerales y se llenó el requerimiento de materia, sin embargo los animales testigo de la presente evaluación únicamente recibieron sales minerales y el manejo de la alimentación base fue conforme el productor lo hace por lo tanto los resultados se vieron reflejados en la respuesta al tratamiento.

Tomando en consideración que para el caso del departamento de Huehuetenango el hato Ovino ha venido evolucionando conforme el paso del tiempo debido a la presencia de varios proyectos de desarrollo rural que han influenciado en la introducción de varias razas con el afán de mejorar genéticamente al Ovino criollo y que actualmente existe una mezcla de razas entre Criollo, Corriedale y Dorset se concluye que es posible influenciar en los índices reproductivos de las hembras ovinas mediante la suplementación nutricional después del destete de los corderos entre los meses de marzo, abril y mayo de cada año.

Un aspecto a tomar en cuenta es que según los resultados de los análisis bromatológico realizado al heno de avena forrajera base de la alimentación en ésta época, es que sus indicadores del análisis químico proximal están por debajo de lo que un heno de avena podría contener según la tabla de composición nutricional reportado por la pagina mundo pecuario. Esto se deberá mejorar a futuro mediante la evaluación de nuevas variedades de avena y la capacitación de la conservación adecuada del forraje. (Ver anexo 1 y 2)

Por aparte es importante recalcar sobre la administración de minerales en la dieta de los ovinos son clave en la reproducción. Son pocos los productores que saben y administran sales minerales en formulas completas ad libitum, la mayoría aún practica la aplicación de sal común pensando que estos minerales (NaCl) son suficientes para cubrir los requerimientos de sus animales.

#### **6.4 Análisis económico**

**Cuadro 2. Calculo de la Tasa Marginal de Retorno en dos años de producción para los lotes de cruzamiento criollo por Dorset y Cruzamiento de Criollo por Corriedale**

<b>Costo variables</b>	<b>Con Tecnología</b>	<b>Sin tecnología</b>
Balanceado	Q 140.00	Q 00.00
Alimento	Q 1392.00	Q 1186.00
Desparasitante	Q 14.00	Q 12.00
Minerales	Q 100.00	Q 40.00
Vitaminas	Q 12.00	Q 9.00
<b>Total</b>	<b>Q 1658.00</b>	<b>Q 1247.00</b>

<b>Ingresos</b>	<b>Con tecnología</b>	<b>Sin tecnología</b>
Venta de Corderos	Q 2970.00	Q 1980.00

$$\text{TMR Con tecnología} = (Q 2970.00 - Q 1658.00 / Q 1658.00) * 100 = \mathbf{79.13\%}$$

$$\text{TMR sin tecnología} = (Q 1980.00 - Q 1247.00 / Q 1247.00) * 100 = \mathbf{58.78\%}$$

La tasa marginal de retorno se presenta para los lotes con cruzamiento de las razas Criollo por Corriedale y Criollo por Dorset, debido a que con la raza Dorset no se obtuvo respuesta. Con la suplementación alimenticia en época de anestro estacional es posible estimular la reproducción, lo que representa que las hembras ovinas puedan obtener al menos 3 partos en dos años esto representa que en la tasa marginal de retorno sea de 79.13% para la tecnología propuesta, es decir que por cada quetzal invertido por el productor recibirá Q 0.79 Mientras que el testigo obtuvo un tasa marginal de retorno de 58.78%.




El cálculo fue efectuado asumiendo que los corderos nacidos durante los 02 años serán engordados en un lapso de tiempo de 5 meses con un peso aproximado de 45 Kg a la venta a un precio de Q 22.00 el kilogramo de peso vivo.

Para el lote de hembras puras de la raza Dorset, se recomienda aplicar un tratamiento de Sincronización de celo pues como ya se comentó éstas no respondieron al tratamiento.

## **6.5 Opinión del productor**

La metodología para evaluar éste importante componente se realizó mediante una ficha de aceptación de tecnología según la metodología propuesta por Bellon, M.R. (2002) obteniendo los siguientes resultados.

**Cuadro 3.** Aceptación de la tecnología por parte del productor por medio de fichas lúdicas.

<b>Tecnología</b>	<b>No me gustas</b> 	<b>Ni me gusta ni me disgusta</b> 	<b>Me gusta</b> 
Con suplementación	0 %	14%	86%
Testigo del productor	68 %	21%	11%

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En el cuadro 3 se resumen las respuestas obtenidas de los productores participantes en la evaluación, en la que expresaron en un 86% la aceptación de la nueva tecnología y estarían dispuestos a ponerla en práctica con el acompañamiento técnico en el proceso de capacitación para hacer el procedimiento correctamente.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1 El lote de ovejas evaluadas con alto grado de pureza de la raza Dorset no respondió a la suplementación, esto puede deberse principalmente a que la raza esta condicionada por el fotoperiodo, coincidiendo con los resultados obtenidos por Porras Almeraya, A. y otros (2003) en su informe Estacionalidad reproductiva en ovejas en México, sugiriere que aunque el comportamiento reproductivo de la mayoría de las ovejas Dorset muestra una tendencia estacional, no se puede hablar de un anestro estacional absoluto debido a que algunas ovejas mostraron una actividad estral continua.
  
- 7.2 Los lotes conformados por el cruzamiento inter racial de Criollo por Dorset y Criollo por Corriedale tuvieron comportamientos distintos al de la raza Dorset, con porcentajes de 80 y 90% de presentación de celo y 100% de fecundidad respectivamente. La condición

corporal de las ovejas al momento de realizar los tratamientos fue con características corporales típicas de animales con deficiencias nutricionales.

- 7.3 La tasa marginal de retorno fue aplicada en el lote de cruzamiento inter racial que presento un 90% de respuesta a la suplementación y se determinó que pueden obtenerse tres partos en dos años lo que representa un porcentaje de retorno de capital del 79.13% con el uso de la tecnología y de 58.78 % con el tratamiento testigo.
- 7.4 En cuanto a la aceptación de la nueva tecnología por parte de los productores se determino que a un 78% le gusta la nueva tecnología y están dispuestos a ponerla en práctica. Aparentemente no todos los participantes en la evaluación comprendieron la metodología de la tecnología por lo que se hace necesaria una explicación amplia para despejar las dudas que los productores puedan tener.

## **VIII. RECOMENDACION**

### **8.1 A las organizaciones locales de productores:**

Incluir dentro del plan de capacitación y asistencia técnica, la divulgación de la nueva tecnología tomando en cuenta que para el caso de animales media sangre el efecto de la suplementación alimenticia, mineral y vitamínica es efectivo para estimular la reproducción en época de anestro estacional.

### **8.2 A los extensionistas:**

Apoyarse en los investigadores para ampliar sus conocimientos sobre la fisiología de la reproducción en ovinos y el efecto de la nutrición proteica, energética, mineral y vitamínica en la reproducción con el fin de facilitar la transferencia de tecnología con productores.

Capacitar a productores en el manejo agronómico de la Avena Forrajera así también en las prácticas de conservación de forraje, de tal manera que se pueda garantizar una mejorar calidad del alimento

Utilizar un protocolo de sincronización de celo para hembras ovinas de la raza Dorset, debido a que es incierta la respuesta a la suplementación proteica de la dieta propuesta.

### **8.3 A los productores:**

Pedir apoyo a las organizaciones locales y al Ministerio de Agricultura para que a través de los extensionistas puedan poner en práctica los nuevos conocimientos, que si bien es cierto requieren de una inversión, ésta se recupera al obtener más partos en menos tiempo.

### **8.4 Al programa CRIA:**

Es evidente que se han alcanzado logros importantes y que el proceso iniciado debe seguir avanzando por lo que es necesario continuar apoyando a la Cadena de Valor de Ovinos.

## **VII. FUENTES BIBLIOGRAFICAS**

ARROLLO, 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

BELLON, M.R. 2002. Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F.: CIMMYT.

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.

PORRAS ALMERAYA, A; ZARCO QUINTERO, L.A; VALENCIA MEDEZ, J. 2003. Estacionalidad reproductiva en Ovejas. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). México



SEGEPLAN. 2010. Plan de desarrollo Chiantla, Huehuetenango. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Chiantla, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación Territorial. Guatemala. 143 p.

SEGEPLAN. 2010. Plan de desarrollo San Lorenzo, San Marcos. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de San Lorenzo, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación Territorial. Serie PDM SEGEPLAN:CM 1229 Guatemala. 124 p.

# ANEXOS

Anexo 1. Análisis bromatológico de la dieta utilizada



INFORME DE			
No. cliente:	77	Informe No.:	LCA-19-351
Solicitante:	ICA-CRIA	Código de Lab:	LCA-19-762
Atención:	José Amulfo Vásquez	No. de Orden:	LCA-19-131
Dirección:		Fecha de Ingreso:	22/04/2019
Teléfono:	45639210	Fecha del informe:	26/04/2019
Correo electrónico:	javas@icmail.com	Fecha de inicio del análisis:	23/04/2019
Enviar copia del informe a:	0	correo electrónico:	0
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Empaque primario: Folder manila sellado con grapas		Temperatura de recepción: Ambiente	
Tipo de muestra: Heno		Muestreo realizado por: cliente	
Descripción por el solicitante: Avena Forrajera (Heno)			
Análisis	Dimensionales	Resultado	Metodología basada en:
Humedad	g/100g	9.60	AOAC 925.09, 18a. ed.
Proteína	g/100g	4.12	Foss, AN 3001; ABN 2439, Microkjeldahl.
Grasa total	g/100g	1.88	AOAC 922.06, 18a. ed.
Cenizas	g/100g	4.18	AOAC 923.03, 18a. ed.
Carbohidratos totales	g/100g	80.17	Cálculo por diferencia
Energía	kcal/100g	354	Cálculo

Observaciones:

(a) % proteína = % nitrógeno x factor de conversión (F.C.=6.25)

(c) % Valores de energía calculada: utilizando: Proteína=4 kcal/g; grasa=9 kcal/g; Carbohidratos=4 kcal/g.

ND= No detectado. Límite de detección= 0.01

Licda. Mónica Guzmán

Responsable Lab. de Composición de Alimentos



Revisado

Los resultados corresponden solamente a las muestras recibidas en el laboratorio. Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la aprobación escrita del laboratorio. El informe es válido sólo con las firmas respectivas.



INFORME DE			
No. cliente:	77	Informe No.:	LCA-19-351
Solicitante:	ICA-CRIA	Código de Lab:	LCA-19-783
Atención:	José Amulfo Vásquez	No. de Orden:	LCA-19-131
Dirección:		Fecha de Ingreso:	22/04/2019
Teléfono:	45639210	Fecha del Informe:	26/04/2019
Correo electrónico: javars@gmail.com		Fecha de inicio del análisis:	23/04/2019
Enviar copia del Informe a:	0	correo electrónico:	0
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Empaque primario: Folder manila sellado con grapas		Temperatura de recepción: Ambiente	
Tipo de muestra: Harina		Muestreo realizado por: cliente	
Descripción por el solicitante: Balanceado comercial (Heno)			
Análisis	Dimensionales	Resultado	Metodología basada en:
Humedad	g/100g	9.50	AOAC 925.09. 18a. ed.
Proteína	g/100g	19.12	Foss. AN 3001; ABN 3439. Mikrojeldehl.
Grasa total	g/100g	2.88	AOAC 922.06. 18a. ed.
Cenizas	g/100g	9.18	AOAC 923.03. 18a. ed.
Carbohidratos totales	g/100g	64.17	Cálculo por diferencia
Energía	kcal/100g	351	Cálculo

Observaciones:

(B) % proteína = % nitrógeno x factor de conversión (F.C.=6.25)

(C) % Valores de energía calculada utilizando: Proteína=4 kcal/g; grasa=9 kcal/g; Carbohidratos=4 kcal/g.

ND= No detectado. Límite de detección= 0.01

  
 Licda. Mónica Guzmán

Responsable Lab. de Composición de Alimentos



  
 Revisado

Los resultados corresponden solamente a las muestras recibidas en el laboratorio. Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la aprobación escrita del laboratorio. El informe es válido sólo con las firmas respectivas.

Anexo 3. Lote de ovejas de la raza Dorset del municipio de Chiantla, Huehuetenango. Este lote no respondió al tratamiento de la suplementación



Anexo 4. Lote de hembras del cruce entre Criollo y Dorset, recién paridas



Anexo 5. Lote de hembras criollas con cruce con la raza Corriedale, departamento de San Marcos

