



UNIVERSIDAD DEL MAR

---

---

CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

**ACTIVIDAD OVULATORIA ANUAL EN OVEJAS DE PELO**

**TESIS**

PRESENTADA POR

**NORMA JUDITH SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ZOOTECNIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. JAIME ARROYO LEDEZMA

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA. SEPTIEMBRE DE 2013




**UNIVERSIDAD DEL MAR**  
**CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**


Puerto Escondido Oaxaca, Septiembre 2013

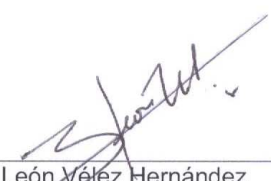
**ACTA DE REVISIÓN DE TESIS**


Después de realizar una revisión detallada de la tesis “**ACTIVIDAD OVULATORIA ANUAL EN OVEJAS DE PELO**”, presentada por la pasante de la **LICENCIATURA EN ZOOTECNIA, NORMA JUDITH SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**, se considera que cumple con los requisitos y calidad para ser defendida en el examen profesional.

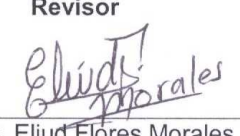
**COMISIÓN REVISORA**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jaime Arroyo Ledezma  
Universidad del Mar  
**Director de Tesis**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano  
Universidad del Mar  
**Revisor**

  
\_\_\_\_\_  
M. en C. León Velez Hernández  
Universidad del Mar  
**Revisor**

  
\_\_\_\_\_  
M. C. Abelardo Bernabé Hernández  
Universidad del Mar  
**Revisor**

  
\_\_\_\_\_  
M. en C. Eliud Flores Morales  
Universidad del Mar  
**Revisor**

## DEDICATORIA

*“Queda prohibido no sonreír a los problemas, no luchar por lo que quieres, abandonarlo todo por miedo, no convertir en realidad tus sueños”...*

*Pablo Neruda*

Este trabajo está dedicado en primera instancia a mi madre, la señora **Julieta Hernández Díaz**, por todo lo que me has dado y lo que me has enseñado, hoy culmino un logro más y todo gracias a ti, a tu esfuerzo y dedicación. Siempre fuiste, eres y serás mi motivación para seguir proponiéndome metas de superación y luchar hasta conseguirlas. Gracias.

En segunda instancia a mis hermanos **Christian** y **Alan**, sin ustedes mis días no tendrían enojos, disgustos, diversión, alegría y cariño. Todo lo que necesito para saber que siempre contare con ustedes.

A mis **sobrinas (o)** por los ratos de alegría que me transmiten. Al resto de mi familia por siempre estar ahí cuando los necesito, dándome su apoyo para seguir adelante con mis estudios.

Al señor **José Manuel López Contreras** quien ha sido un gran amigo para mí y mis hermanos, gracias por sus consejos y apoyo, y por darme ánimos en momentos difíciles.

Por último, dedico esta tesis a mi padre **Margarito C. Sánchez León**, que aunque hemos tenido diferencias, son estas mismas las que me han dado ánimos de seguir superándome. Le agradezco por su apoyo económico en la recta final de mi carrera.

Por todo lo que me han brindado y su cariño incondicional, infinitamente ¡Gracias!

## **AGRADECIMIENTOS**

Terminar una tesis es la culminación de un largo tiempo de trabajo, estudio y esfuerzo. Sería muy difícil lograrlo si no es con el apoyo y estímulo de muchas personas.

A la **Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido**, por haber otorgado las instalaciones donde recibí el conocimiento y sabiduría impartida por sus docentes, a través de los cinco años de estudio. A todos los (a) profesores-investigadores por su comprensión, ánimos y su conocimiento compartido.

Quiero agradecer al **Dr. Jaime Arroyo Ledezma**, quien sembró la oportunidad y la posibilidad del desarrollo de esta tesis. Su experiencia y saber han facilitado enormemente este trabajo. Los oportunos consejos, las acertadas recomendaciones y críticas, siempre desde una perspectiva positiva y constructiva, permitieron que mejorara mi proceso de aprendizaje en esta institución.

Al **Dr. Narciso Ysác Ávila Serrano**, por sus consejos y por su valiosa ayuda en el análisis estadístico de esta tesis.

Al **Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido**, por el financiamiento otorgado para las determinaciones hormonales.

A **PROMEP – SEP, México**, por el financiamiento parcial otorgado para el desarrollo de la presente investigación.

A mis revisores **M.C. León Vélez Hernández, M.C. Eliud Flores Morales** y **M.C. Abelardo Bernabé Hernández**, quienes colaboraron activamente en la búsqueda de sugerencias y comentarios en la revisión de la tesis.

A mis compañeros, colegas y amigos, **Fredy Mejía Román, Gabriela Valencia Márquez, Byanka D. Alonso Rueda**, y sin darle menor importancia a mis demás compañeros, que estuvieron conmigo durante estos cinco años y ayudaron en la fase de campo del trabajo.

Quiero agradecer a una gran amiga, **Reyna Angélica Antonio Alaníz**, aunque la conocí hace apenas un año, me ha demostrado su apoyo incondicional, amistad y cariño. Además de su colaboración en el trabajo de campo realizado.

Por último, un agradecimiento a los técnicos y trabajadores del **Campo Experimental, Campus Puerto Escondido**, por su ayuda en la colecta de muestras sanguíneas.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. OVEJAS DE PELO.....	3
2.1.1. Características importantes para la producción de ovinos en los trópicos.....	4
2.1.2. Pubertad y primer parto.....	4
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO REPRODUCTIVO.....	5
2.3. ÉPOCA REPRODUCTIVA.....	5
2.4. ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA.....	6
2.5. INTERACCIONES ENTRE LA ESTACIONALIDAD Y FACTORES ENDÓGENOS..	9
2.5.1. Raza-latitud .....	9
2.5.2. Edad.....	9
2.5.3. Sexo.....	10
2.6. INTERACCIONES ENTRE LA ESTACIONALIDAD Y OTROS FACTORES .....	10
2.6.1. Nutrición.....	10
2.6.2. Relaciones sociales .....	10
2.7. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA OVEJA .....	11
2.7.1. Ovulación y formación del cuerpo lúteo.....	11
2.7.2. Ciclo estral.....	11
2.7.3. Luteolisis.....	13

2.7.4. Sistema neuroendocrino .....	14
2.7.5. Hormona folículo estimulante (FSH) .....	14
2.7.6. Hormona luteinizante (LH) .....	15
2.7.7. Estradiol (E2).....	15
2.7.8. Progesterona (P4).....	16
2.8. FOTOPERIODO .....	16
III. JUSTIFICACIÓN.....	20
IV. OBJETIVOS .....	23
4.1. Objetivo general.....	23
4.2. Objetivos específicos.....	23
V. HIPÓTESIS .....	23
VI. MATERIALES Y MÉTODOS .....	24
6.1. Localización del área de estudio .....	24
6.2. Animales experimentales.....	24
6.3. Diagnóstico de gestación .....	25
6.4. Alimentación y manejo general de los animales.....	25
6.5. Colección y procesamiento de muestras.....	26
6.6. Determinación de la concentración plasmática de progesterona.....	27
6.7. Pesaje de los animales .....	28
6.8. Análisis estadístico .....	28
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
7.1. Proporción de ovejas ovulando mensualmente .....	28
7.2. Proporción de ovulaciones por época del año .....	32
7.3. Concentración de progesterona anual en ovejas de pelo.....	35
7.4. Concentración de Progesterona y peso corporal por época del año.....	37

VIII.	CONCLUSIÓN .....	40
IX.	LITERATURA CITADA.....	41



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Proporción mensual de ovejas de pelo con actividad ovulatoria en el trópico. .	30
Cuadro 2. Proporción de ovulación por época del año en ovejas de pelo en el trópico.....	33
Cuadro 3. Concentración de progesterona mensual en ovejas de pelo en el trópico. ....	36
Cuadro 4. Concentración de Progesterona y peso corporal por época del año en ovejas de pelo en el trópico.....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del ciclo biológico de la oveja en latitudes altas (>35).. .....	8
Figura 2. Síntesis de melatonina en la glándula pineal a partir del estímulo luminoso. ....	19
Figura 3. Ovejas de pelo utilizados en el estudio.....	25
Figura 4. Toma de muestra sanguínea mediante punción en vena yugular. ....	27
Figura 5. Actividad ovulatoria anual en ovejas de pelo (las barras horizontales representan los periodos de actividad ovulatoria) en el trópico mexicano (15° Lat. N).....	34

## RESUMEN

Diversos estudios se han realizado con el propósito de evaluar la actividad reproductiva anual en ovejas de pelo en distintas regiones de la República Mexicana, pero no hay información disponible para la región Costa de Oaxaca. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar el grado de estacionalidad reproductiva, en ovejas de pelo en el trópico mexicano a 15° Lat. N. Se utilizaron 19 ovejas de pelo adultas 5/8 Pelibuey X 2/8 Black Belly X 1/8 Dorper, múltiparas, cíclicas con un peso corporal promedio de  $47.3 \pm 12$  kg, en condiciones de semi estabulación. La actividad ovulatoria de las ovejas fue monitoreada durante un año (mayo 2011 - abril 2012) a través de la concentración plasmática de progesterona obtenida por radioinmunoanálisis a partir de muestras sanguíneas colectadas cada 15 días. La proporción de ovejas ovulando por mes y época del año fue analizada con una prueba de ji-cuadrada. Se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas en el tiempo, para evaluar el efecto de época del año en la concentración de progesterona; la comparación de medias dentro y entre época se realizó con el estadístico de prueba Tukey. Los resultados mostraron que 26 % de las ovejas ovularon de manera continua a través del año, el resto de las hembras presentaron periodos de inactividad ovulatoria de 1 a 3 meses con distribución irregular en distintas épocas y meses del año. Una proporción mayor del 85% de las ovejas ovularon en todos los meses y épocas del año con porcentajes de ovulación similares ( $P > 0.05$ ). Las concentraciones promedio de progesterona fueron superiores a 1 ng/mL en todos los meses y épocas del año, lo que indicaría actividad ovulatoria en las ovejas; sin embargo, para realizar esta estimación de manera precisa, se deben evaluar las concentraciones individuales de esta hormona, metodología realizada en este trabajo para determinar la proporción de ovejas ovulando por mes y época del año. Se concluye que las ovejas de pelo en condiciones tropicales en la costa de Oaxaca a 15 ° Lat. N, presentan una tendencia a ovular todo el año, con periodos cortos de anestro no mayores de tres meses distribuidos en distintas épocas del año. El comportamiento reproductivo anual en este tipo de ovejas representa una

ventaja productiva en la región de la Costa de Oaxaca, ya que es posible establecer programas de empadre durante cualquier época del año. El conocimiento generado en el presente estudio es el primero de su tipo para la especie ovina en la región geográfica mencionada.

**Palabras clave:** estacionalidad reproductiva, anestro estacional, trópico, ovejas de pelo, progesterona.

## ABSTRACT

Various studies have been carried out with the purpose of assessing the yearly reproductive activity in hair sheep in various regions of the Mexican Republic, however there is no information available for the coastal region of Oaxaca. The objective of this study is to determine the degree of reproductive seasonality in hair sheep in the Mexican tropics to 15° Lat. N. The study used 19 adult hair sheep of the following characteristics: 5/8 Pelibuey X 2/8 Black Belly X 1/8 Dorper, multiparous, cyclical with an average body weight of  $47.3 \pm 12$  kg, in conditions of semi confinement. The ovulatory activity of the sheep was monitored for a year (from May 2011 to April 2012) by examining the concentration of progesterone in plasma by radioimmunoassay obtained from blood samples collected every 15 days. The proportion of sheep ovulating in a given month and taking into consideration the time of the year was analyzed using a chi-squared test. An analysis of variance for repeated time measures was used to evaluate the seasonality effect in progesterone concentration. Means comparison within and between times was performed via statistical Tukey test. Results showed that 26% of the sheep ovulate continuously through the year, whereas the rest of the females presented ovulatory downtime from 1 to 3 months with irregular distribution at different times and months of the year. More than 85% of the sheep ovulated every month and all seasons of the year with similar percentages of ovulation ( $P > 0.05$ ). The average concentrations of progesterone were greater than 1 ng/mL in all months and seasons of the year, which would indicate ovulatory activity in the sheep. However, in order to make this estimate accurate you have to evaluate the individual concentrations of this hormone using methodology carried out in this work to determine the proportion of sheep ovulating by month and time of the year. It can be concluded that hair sheep in tropical conditions along the coast of Oaxaca to 15 °Lat. N, have a tendency to ovulate all year round, with short periods of anoestrus not greater than three months distributed at different times of the year. The annual reproductive behavior in this type of sheep represents a productive advantage in the region of the Coast of Oaxaca, as it is possible to

establish breeding programs at any time during the year. The knowledge generated in the present study is the first of its kind for the sheep in this geographic region.

**Key Words:** reproductive seasonality, seasonal anestrous, tropic, hair sheep, progesterone.