



UNIVERSIDAD DEL MAR

CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

**SINCRONIZACIÓN DE ESTROS CON DOSIS REDUCIDAS DE  
PROSTAGLANDINA EN OVEJAS DE PELO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADA EN ZOOTECNIA

PRESENTA

**REYNA ANGELICA ANTONIO ALANIZ**

DIRECTOR DE TESIS

DR. JAIME ARROYO LEDEZMA

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, 2019

## DEDICATORIA

*“El individuo ha luchado siempre para no ser absorbido por la tribu. Si lo intentas, a menudo estarás solo, y a veces asustado. Pero ningún precio es demasiado alto por el privilegio de ser uno mismo.”*

*Friedrich Nietzsche*

*“... El último en caer nunca sacrificará tu voluntad, no vuelvas a mirar atrás en el viento cerrándose, el sueño comienza... Contra todos los pronósticos, contra todo el dolor, el corazón salvaje no será domado. Es una dulce victoria, es nuestra para tomarla, es nuestra para la lucha, y el que esta último en caer, se lleva todo como el ganador.”*

*Van Halen*

A mis padres **Margarita Alaníz Dávila** y **Simón Antonio García**, por tomar mis estudios como una herencia y reto de vida, por estar en los momentos más difíciles de mi carrera, por ser ese pilar que me sostiene día con día, por ayudarme a levantar tras tropezar con esas piedras en mi camino, o por lo menos tratar de que las evite, y por ese cariño y amor que recibo por medio de regaños, ejemplos y consejos que me hacen mejor persona. Muchas gracias.

A mis hermanos **Martha**, **Silvia**, **Rosario** y **Roberto**, porque sin su apoyo moral y cariño, así como los ratos de convivencia, llamadas y mensajes que me hacen sentir más cerca de ustedes, esto no hubiera sido posible, porque a pesar de la distancia que nos separa, sé que siempre puedo contar con ustedes, los amo demasiado.

A mis **sobrinas (os)**, siendo bastantes y algunos carentes de suficiente edad, me han enseñado mucho con su cariño y su amor, y dándome ejemplos de vida que nadie más lo puede hacer con tanta certeza como ellos.

A **Norma J. Sánchez Hernández** y **Adriana Villegas Zavala**, a pesar de las diferencias, nuestro carácter y personalidad tan no sé cómo, porque no encuentro la palabra más conveniente en el diccionario que represente lo que somos, embonamos perfectamente en esa amistad algo extravagante y nada ortodoxa, y sabemos las palabras exactas para decir nuestros errores y como solucionarlos, así como ser ese *Lumos* en esos momentos donde solo había oscuridad, gracias, muchísimas gracias por su cariño y por ser parte de mi vida y dejarme ser parte de las tuyas.

Y por último a **Luis**, mi hermano, sé que no te conocí, pero así como eres el punto de apoyo de mamá, papá y nuestros hermanos, eres el mío también, estando presente en mis logros y fracasos, en días nublados y soleados, y parte de mi fe hacia ese ser supremo que ayuda a aferrarnos a nuestras metas e ideales ¡Gracias!

## AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido**, por ser mi alma máter en mi formación como profesionista y ser la que contribuyo a la culminación de una de mis tantas metas en la vida.

A mi director de tesis, el **Dr. Jaime Arroyo Ledezma** por ser tan paciente, darme buenos consejos profesionales, ser un apoyo importante en este trabajo, por las sugerencias y esos regaños que ayudaron a enderezarme en el camino.

Al **Dr. Narciso Y. Ávila Serrano** por la colaboración en el trabajo estadístico y la tolerancia en el mismo teniendo conciencia que no es mi fuerte esta área. Por darme siempre buenos consejos y ser una excelente persona siempre conmigo.

Al **Dr. Marco Antonio Camacho Escobar** por brindarme su apoyo y amistad en momentos tan complicados en mi estancia por la universidad, por tener siempre las palabras precisas para levantarme y regañarme cuando lo tenía bien merecido, y por todas esas enseñanzas que sé que serán de mucha utilidad en mi vida profesional y personal.

A mis revisores de tesis, por sus observaciones y correcciones realizadas en el presente trabajo.

A la **L.Z. Anayansi I. Ramírez Ramírez** y al **PLZ Santos A. Pérez Vásquez**, por el gran apoyo en la colecta de datos en campo.

A **mis compañeros** de estudio y generación, que muy a pesar de tener muchas diferencias entre todos nosotros, tuve muchas enseñanzas y aprendí mucho de cada uno de ustedes.

A todos **mis profesores** que me impartieron clases en la licenciatura, que tuvieron el tiempo para atender mis dudas, que también me hicieron sacar lo bueno y malo de mí para aprender de ello y ser una mejor persona cada día. Me llevo grandes enseñanzas de todos ustedes.

A todos y cada uno de ustedes ¡Muchas Gracias!

# INDICE DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| INDICE DE CONTENIDO.....  | iv   |
| INDICIE DE CUADROS.....   | vi   |
| INDICE DE FIGURAS.....  | vii  |
| RESUMEN.....  | viii |
| ABSTRACT.....   | ix   |
| I. INTRODUCCIÓN.....  | 1    |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA.....   | 3    |
| 2.1. Ovejas de pelo.....  | 3    |
| 2.1.2. Características Productivas.....   | 4    |
| 2.1.3. Pubertad.....  | 5    |
| 2.2. Características Reproductivas.....   | 6    |
| 2.2.1. Fotoperiodo.....   | 7    |
| 2.2.2. Estacionalidad Reproductiva.....   | 9    |
| 2.2.3. Ciclo Estral.....  | 10   |
| 2.2.4. Luteólisis.....  | 12   |
| 2.2.5. Foliculogénesis.....   | 13   |
| 2.2.6. Ovulación.....   | 15   |
| 2.2.7. Control Neuroendocrino del Estro.....                                    | 16   |
| 2.3. Hormonas Reproductivas.....  | 18   |
| 2.3.1. Progesterona (P4).....   | 18   |
| 2.3.2. Estrogeno (E2).....  | 19   |
| 2.3.3. Hormona Folículo Estimulante (FSH).....                                  | 20   |
| 2.3.4. Hormona Luteinizante (LH).....   | 21   |
| 2.3.5. Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH).....                         | 21   |
| 2.3.6. Inhibinas y Activinas.....   | 23   |
| 2.3.7. Hormonas Placentarias.....   | 24   |
| 2.4. Sincronización de Estros.....  | 25   |
| 2.5. Métodos de Sincronización de Estros.....                                   | 26   |
| 2.5.1. Esponja intravaginal.....  | 26   |
| 2.5.2. Dispositivo de Liberación Interna Controlada de Progesterona (CIDR)..... | 28   |
| 2.5.3. Prostaglandinas (PGF <sub>2α</sub> ).....                                | 29   |
| III. JUSTIFICACIÓN.....   | 30   |
| IV. OBJETIVOS.....  | 32   |
| 4.1. Objetivo general.....  | 32   |
| 4.2. Objetivos específicos.....   | 32   |
| V. HIPOTESIS.....   | 32   |
| VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....   | 33   |
| 6.1. Localización geográfica del área de estudio.....                           | 33   |
| 6.2. Animales experimentales.....   | 33   |
| 6.3. Alimentación y manejo general de los animales.....                         | 33   |
| 6.4. Diseño experimental.....   | 34   |
| 6.5. Colección y procesamiento de Muestras Sanguíneas.....                      | 34   |
| 6.6. Determninación de la Concentración Plasmática de Progesterona.....         | 36   |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>6.7. Diagnóstico de gestación.....</b>                 | <b>36</b> |
| <b>6.8. Análisis estadístico.....</b>                     | <b>36</b> |
| <b>VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                   | <b>38</b> |
| <b>7.1. Porcentaje de Estros.....</b>                     | <b>38</b> |
| <b>7.2. Intervalo Final del Tratamiento al Estro.....</b> | <b>39</b> |
| <b>7.3. Duración del Estro.....</b>                       | <b>41</b> |
| <b>7.4. Tasa de Gestación y Tasa de Parición.....</b>     | <b>42</b> |
| <b>7.5. Concentración de Progesterona.....</b>            | <b>42</b> |
| <b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>                            | <b>47</b> |
| <b>IX. LITERATURA CITADA.....</b>                         | <b>48</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Cuadro 1. Comportamiento reproductivo en ovejas de pelo con dosis reducidas de PGF<sub>2α</sub>.....</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>Cuadro 2. Efecto del tratamiento en la concentración de progesterona (P4), con dosis reducidas de PGF<sub>2α</sub> en ovejas de pelo.....</b> | <b>44</b> |

## INDICE DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 1. Fase folicular. Fuente: Arroyo <i>et al.</i>, 2006.....</b>                               | <b>12</b> |
| <b>Figura 2. Toma de muestra sanguínea por punción de la vena yugular...</b>                           | <b>35</b> |
| <b>Figura 3. Muestra de sangre y plasma colectada de las ovejas.....</b>                               | <b>35</b> |
| <b>Figura 4. Concentración de progesterona por Quimioluminiscencia.....</b>                            | <b>37</b> |
| <b>Figura 5. Concentración de progesterona con dosis reducidas de<br/>PGF2<math>\alpha</math>.....</b> | <b>45</b> |

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta reproductiva en ovejas de pelo en el trópico, sincronizadas con dosis reducidas de un análogo de prostaglandina F2 $\alpha$  (cloprostenol sódico). Se utilizaron 29 ovejas adultas multíparas con peso promedio de 40 kg y condición corporal de 2.5 – 3.0. Los animales fueron asignados aleatoriamente a uno de tres tratamientos: T1 (control; n=10) sincronización de estros con dos aplicaciones intramusculares (IM) de 0.075 mg de cloprostenol sódico (Croniben®, Biogénesis Bagó, Argentina) con intervalo de 8 días; T2 (n=9) sincronización de estros con dos aplicaciones IM de 0.037 mg de cloprostenol sódico (Croniben®, Biogénesis Bagó, Argentina) con intervalo de 8 días; T3 (n=10) sincronización de estros con dos aplicaciones IM de 0.018 mg de cloprostenol sódico (Croniben®, Biogénesis Bagó, Argentina) con intervalo de 8 días. Se colectaron muestras sanguíneas cada 24 h durante el desarrollo de los protocolos de sincronización y se evaluó la concentración de progesterona. El intervalo entre la segunda aplicación de prostaglandina al estro y la duración del estro, se comparó entre grupos con análisis de varianza. Los porcentajes de hembras en celo, gestantes y paridas se compararon entre grupos con la prueba Ji – Cuadrada. Los perfiles de progesterona se compararon a través del tiempo entre y dentro de grupos con análisis de varianza de medidas repetidas, y las medias de tratamientos se compararon con la prueba de Tukey. La proporción de estros entre los tratamientos 1 y 2 fue similar (P>0.05) con 100% y 88.89%, respectivamente. El intervalo segunda aplicación de prostaglandina al estro fue similar (P>0.05) entre los tratamientos 1 y 2 (42.37 $\pm$ 1.58 y 42.79 $\pm$ 2.23, respectivamente), pero diferente (P<0.05) al tratamiento 3 (29.63 $\pm$ 2.33). La duración del estro fue mayor (P<0.05) en el tratamiento 3 (37.81 $\pm$ 4.81) en comparación con los tratamientos 1 y 2. La concentración de progesterona disminuyó a menos de 1 ng/ml después de la aplicación del cloprostenol en los tratamientos 1 y 2, lo cual demuestra el efecto luteolítico del fármaco; sin embargo, una dosis de 0.018 mg (tratamiento 3) induce luteolisis parcial. Se concluye que la sincronización de estros con dosis de 0.037 mg de cloprostenol sódico en ovejas de pelo bajo condiciones de trópico es efectiva, en contraste, la sincronización con dos aplicaciones 0.018 mg de cloprostenol sódico, induce respuesta reproductiva limitada.

**PALABRAS CLAVE:** hormona, ciclo estral, respuesta reproductiva, cloprostenol, ovinos.

## ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the reproductive response in hair sheep in the tropics synchronized with reduced doses of a prostaglandin F<sub>2α</sub> analogue (cloprostenol sodium). We used 29 multiparous adult sheep with an average weight of 40 kg and with a body condition of 2.5 - 3.0. The animals were randomly assigned to one of three treatments: T1 (control; n=10) estrus synchronization with two IM applications of 0.075 mg of cloprostenol sodium (Croniben®, Biogenesis Bagó, Argentina) with 8-day interval; T2 (n=9) estrus synchronization with two IM applications of 0.037 mg of cloprostenol sodium (Croniben®, Biogenesis Bagó, Argentina) with 8-day interval; T3 (n=10) estrus synchronization with two IM applications of 0.018 mg of cloprostenol sodium (Croniben®, Biogenesis Bagó, Argentina) with an interval of 8 days. Blood samples were collected every 24 h during the development of the synchronization protocols and the progesterone concentration was evaluated. The interval between the second application of prostaglandin to estrus and the duration of estrus were compared between groups with an analysis of variance. The percentages of females in heat, pregnant and calving were compared between groups with the Chi - Square test. The progesterone profiles were compared over time between and within groups with a variance analysis of measures repeated over time, and the means of the treatments were compared with the Tukey test. The proportion of estrus between treatments 1 and 2 was similar ( $P > 0.05$ ) with 100% and 88.89% respectively. The second interval of application of prostaglandin to estrus was similar ( $P > 0.05$ ) between treatments 1 and 2 ( $42.37 \pm 1.58$  and  $42.79 \pm 2.23$ , respectively), but different ( $P < 0.05$ ) to treatment 3 ( $29.63 \pm 2.33$ ). The duration of estrus was higher ( $P < 0.05$ ) in treatment 3 ( $37.81 \pm 4.81$ ) compared with treatments 1 and 2. The concentration of progesterone decreased to less than 1 ng/ml after the application of cloprostenol in the treatment 1 and 2, which demonstrates the luteolytic effect of the drug; however, a dose of 0.018 mg (treatment 3) induces partial luteolysis. It is concluded that the synchronization of estrus with doses of 0.037 mg of cloprostenol sodium in hair sheep under tropical conditions is effective, in contrast, synchronization with two applications 0.018 mg of cloprostenol sodium, induces limited reproductive response.

**KEY WORDS:** hormone, oestrus cycle, reproductive response, cloprostenol, sheep.