



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización  
de celo en cabras criollas en Lambayeque**

**TESIS**

Para optar el título de Ingeniera Zootecnista

**Autora:**

Bach. Mechán Barrueto Idysa Rubí

**Asesor:**

Ing. Acosta Vidaurre Rogelio, M. Sc.

**Colaboradora:**

Ing. Acosta Granados Irene Carol

Lambayeque, octubre de 2025

**“Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización de celo en cabras  
criollas en Lambayeque.” TESIS**

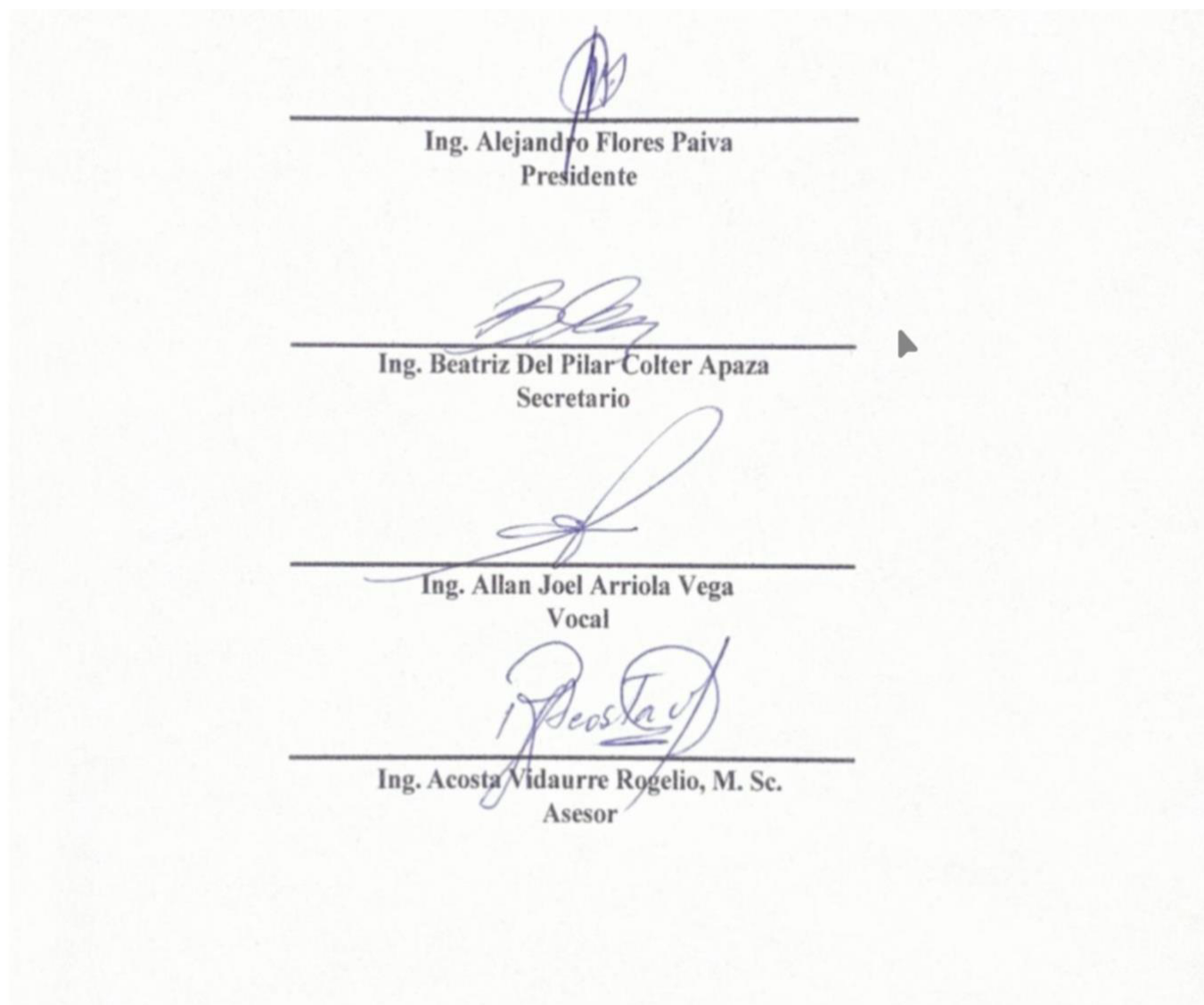
Presentada como requisito Para optar el título profesional de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

POR

Bach. Mechán Barrueto Idysa Rubí

Aprobada por el siguiente jurado:






00-148


Acta de sustentación de Tesis de la Bachiller de Ingeniería Zootécnica. Meción Barreto Idyssa Rubi, para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista.

En la ciudad de Lambayeque, siendo las 10:00 am. el día Jueves 16 de Octubre de 2025, en la sala de sustentación de la facultad de Ingeniería Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria Peruana, se reunieron los señores miembros del Jurado de tesis, designados con resolución N° 053-2023-FI2/D de fecha 24 de abril de 2023: Ing. Alejandra Flores Parva, M.Sc. (Presidenta); Ing. Beatriz del Pilar Colter Ayuga, M.Sc. (Secretaria); Ing. Allan Joel Armola Vega, M.Sc. (Vocal); Ing. Rogelio Aosta Vidaurre, M.Sc. (Asesor); presentado por la Bachiller Meción Barreto Idyssa Rubi, habiéndose aprobado el referido proyecto con resolución N° 024-2023-Virtual-FI2/D, con fecha 20 de julio de 2023. El Jurado de tesis se encargó de recibir y dictaminar previa revisión sobre el trabajo de tesis titulado "Evaluación de los productos hormonales en la sincronización de los en cabras crolas en Lambayeque".

Presentado y expuesto el trabajo de tesis cuya sustentación fue autorizada con Resolución N° 177-2025-FI2/D de fecha 06 de octubre de 2025, formuladas las preguntas por los miembros de Jurado y dadas las respuestas por la sustentante y la aclaración del asesor, el jurado luego de deliberar acordó aprobar el trabajo de tesis con un puntaje de 11, es decir, el jurado de tesis, desistió de emitir un informe en el informe final las susseñadas dadas por parte del Jurado durante la sustentación.

Por lo tanto, la señorita, Bachiller Idyssa Rubi Meción Barreto se encuentra apta para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista de acuerdo a la normatividad vigente.

  
Ing. Alejandra Flores Parva, M.Sc. Ing. Beatriz del Pilar Colter Ayuga, M.Sc. Ing. Allan Joel Armola Vega, M.Sc.  
Presidente Secretaria Vocal

  
Ing. Rogelio Vidaurre, M.Sc.  
Asesor.

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Ing. Rogelio Acosta Vidaurre, M. Sc., asesor de tesis del bachiller Idysa Rubí Mechán Barrueto.

Titulada “**Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización de celo en cabras criollas en Lambayeque**”, luego de la revisión exhaustiva del documento hemos constatado que tiene un índice de similitud de 13%, verificable en el reporte de similitud de la herramienta Turnitin.

El suscrito ha analizado dicho reporte y ha concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. Por lo que, a su leal saber y entender, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

**Lambayeque, agosto de 2025.**



**M. Sc. Rogelio Acosta Vidaurre**  
DNI 17545801  
Asesor



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Idysa Rubí Mechán Barrueto  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización ...  
Nombre del archivo: la\_sincronizaci\_n\_de\_celo\_en\_cabras\_criollas\_en\_Lambayeque...  
Tamaño del archivo: 246.49K  
Total páginas: 24  
Total de palabras: 6,792  
Total de caracteres: 35,490  
Fecha de entrega: 19-ago-2025 12:22p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2731969141



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA

Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización de  
celo en cabras criollas en Lambayeque

TESIS

Para optar el título de Ingeniero Zootecnista

Autor:

Bach.

Mechán Barrueto Idysa Rubí

Asesor:

Ing. Acosta Vidaurre Rogelio, M. Sc.

Calificador:

Ing. Acosta Giménez Ivette Carol

Lambayeque julio de 2023

M. Sc. Rogelio Acosta Vidaurre  
DNI 17545801  
Asesor

# Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización de celo en cabras criollas en Lambayeque

## INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

4%

2

[dspace.unl.edu.ec](http://dspace.unl.edu.ec)

Fuente de Internet

4%

3

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

1%

4

[www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

1%

7

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

<1%

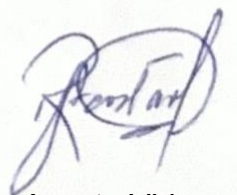
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



M. Sc. Rogelio Acosta Vidaurre  
DNI 17545801  
Asesor

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Mechán Barrueto Idysa Rubí, investigador principal, y Acosta Vidaurre Rogelio, asesor del trabajo de investigación **Evaluación de dos productos hormonales en la sincronización de celo en cabras criollas en Lambayeque**, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso de que se demuestre lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y, por ende, el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

**Lambayeque, agosto de 2025.**

A handwritten signature in black ink on a light green rectangular background. The signature is stylized and appears to read 'Idysa Rubí'.

**Mechán Barrueto, Idysa Rubí**

A handwritten signature in black ink. The signature is stylized and appears to read 'Acosta Vidaurre'.

**Acosta Vidaurre, Rogelio**

## DEDICATORIA

A Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, por guiar mis pasos, darme la vida y la perseverancia necesaria para superar cada reto a lo largo de este camino académico y culminar con éxito este trabajo de investigación.

A mi valiente madre María Barrueto. Esta tesis es el resultado de tu amor, apoyo y sacrificio en mi viaje educativo. Tu perseverancia y tu ejemplo constante han sido mi inspiración. Cada día que trabajaste incansablemente y cada vez que me brindaste tu cariño son tesoros que valoro profundamente. A través de tus enseñanzas y cariño, han dejado una huella imborrable en mi vida, y mi éxito académico es un reflejo de tu inquebrantable dedicación. Te amo con todo mi corazón y esta tesis es mi modesta forma de agradecerte por todo lo que has hecho por mi.

A mi hermano Alexis Barrueto, gracias por enseñarme que la vida es mas divertida cuando hay compañía, gracias por esas ayudas cuando me enviaban trabajos de la universidad. ¡Este logro también es por ti!

A mi amado hijo Juan Ricardo, que a mi corta edad cuando llego a mi vida me enseñó que la vida tiene muchos retos y cosas por aprender. Has sido y serás mi mayor motivo para seguir adelante, este es mi mayor ejemplo para que sigas mis pasos en el camino académico. Te amo hijo mío.

A mi querida familia Barrueto Gonzales, quienes han estado presente en todo momento brindándome su apoyo incondicional, gracias por siempre confiar en mi y enseñarme que la familia se debe mantener unida.

## IN MEMORIAM

A mis queridos y amados abuelos maternos Juan Barrueto y Teresa Gonzales que se encuentran en el cielo, gracias infinitas por sus consejos que nunca faltaron en mi formación y que llevo cada día presente. Su frase “estudia que el bien es para ti” lo llevare para toda mi vida. A mi hermano Brayán que es mi angelito en el cielo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con profunda estima y reconocimiento, extiendo mi mas sincera gratitud a mis directores de tesis el Ing. Rogelio Acosta Vidaurre e Ing. Irene Acosta Granados. Su dedicación docente y su inapreciable guía han sido hito fundamentales en la trayectoria y potenciar esta investigación.

Mi retribución se extiende a la Universidad Nacional Pedro Ruiz Galló, fortín de prestancia académica, que ha fomentado el desarrollo de un espíritu critico esencial para todos los estudiantes.

Mi afecto y agradecimiento a los miembros del Complejo Pecuario de la Facultad de Ingeniería Zootecnia que permitieron y me apoyaron en las actividades para el desarrollo de mi investigación.

Finalmente, mi reconcomiendo a todos los docentes que tuve la dicha que me enseñaran y compartieran sus experiencias, cuyas enseñanzas han sido la base sobre la cual se construyo esta investigación.

## **Resumen**

La presente investigación se realizó en el módulo de crianza de caprinos de la facultad de Ingeniería zootecnia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo ubicado a una latitud de 6°42' y 6°47' de latitud sur en el fundo "El Cienago" en la provincia de Lambayeque, con el objetivo de evaluar la inducción a la presentación del celo en cabras criollas determinando la eficiencia que tienen las hormonas progesterona aplicada vía intravaginal y prostaglandina aplicada vía intramuscular sobre la sincronización del celo en el manejo reproductivo. Se utilizó un diseño experimental en el cual se trabajó con dos grupos experimentales de ocho cabras cada uno. El estudio se realizó durante el 14 de febrero al 03 de mayo de 2023 y permitió la evaluación del estro y preñez mediante monta natural en las cabras, dentro de los tratamientos utilizados están T1 sincronización de estro con prostaglandina inyectable SINCROMIC aplicada vía intramuscular, el T2 con progesterona con esponja intravaginal siguiendo un protocolo establecido. En la variable efectividad de las hormonas en la sincronización del celo se aplicó la prueba de Fisher donde los resultados no tuvieron diferencias estadísticas, pero numéricamente el T2 progesterona obtuvo 87.5% de efectividad y en la variable de preñez no presentó diferencia estadística, pero el T2 progesterona obtuvo mejores resultados en 50% de efectividad entre el 37.5% del T1 prostaglandina.

**Conclusión:** el 81.25% de las cabras tratadas manifestó celo observable a simple vista por las características propias de la conducta sexual del celo. El T2 con progesterona tuvo una mejor respuesta a la presencia de celo con 87.5% y con respecto a la preñez T2 presentó los mejores resultados con un 50% de efectividad entre 37.5% del T1 con el uso de prostaglandina.

**Palabras claves:** cabras, sincronización de celo, progesterona, prostaglandina.

## **Abstract**

This research was carried out in the goat breeding module of the Faculty of Zootechnical Engineering of the Pedro Ruiz Gallo National University located at a latitude of 6°42' and 6°47' of southern latitude in the "El Cienago" farm in the province of Lambayeque, with the aim of evaluating the induction to the presentation of heat in Creole goats by determining the efficiency of progesterone hormones applied intravaginally and prostaglandin applied intramuscularly on the synchronization of heat in reproductive management. An experimental design was used in which two experimental groups of eight goats each were worked. The study was carried out from February 14 to May 03, 2023, and allowed the evaluation of oestrus and pregnancy by natural riding in the goats, among the treatments used are T1 estrus synchronization with SYNCHROMIC injectable prostaglandin applied intramuscularly, T2 with progesterone with intravaginal sponge following an established protocol. In the variable effectiveness of hormones in the synchronization of heat, the Fisher test was applied where the results had no statistical differences, but numerically the T2 progesterone obtained 87.5% of effectiveness and in the variable of pregnancy I did not present statistical difference, but the T2 progesterone obtained better results in 50% of effectiveness among 37.5% of T1 prostaglandin.

Conclusion: 81.25% of the goats treated manifested zeal observable with the naked eye due to the characteristics of the sexual behavior of the heat. T2 with progesterone had a better response to the presence of heat with 87.5% and with respect to T2 pregnancy I presented the best results with 50% effectiveness among 37.5% of T1 with the use of prostaglandin.

**Keywords:** goats, heat synchronization, progesterone, prostaglandin.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	- 3 -
AGRADECIMIENTOS .....	- 4 -
Resumen.....	- 5 -
Abstract.....	- 6 -
I. INTRODUCCIÓN .....	- 9 -
Formulación del problema: .....	- 9 -
Hipótesis.....	- 9 -
Justificación del estudio .....	- 9 -
Objetivo general.....	- 9 -
Objetivos específicos .....	- 10 -
II. DISEÑO TEÓRICO.....	- 10 -
2.1. Fisiología de la reproducción de las cabras.....	- 10 -
2.1.1. La pubertad.....	- 10 -
2.1.2. La madurez.....	- 10 -
2.1.3. La senectud.....	- 11 -
2.2. Hormonas de la reproducción.....	- 11 -
2.2.1. Progesterona .....	- 11 -
2.2.2. Prostaglandina (GF2 $\alpha$ ) .....	- 11 -
2.3. Ciclo estral.....	- 11 -
2.3.1. Proestro .....	- 12 -
2.3.2. Estro .....	- 12 -
2.3.3. Metaestro.....	- 12 -
2.3.4. Diestro .....	- 12 -
2.3.5. Anestro .....	- 12 -
2.4. Momento de la ovulación .....	- 12 -
2.5. Desarrollo y dinámica folicular .....	- 12 -
2.6. Métodos de sincronización del estro caprino .....	- 13 -
2.6.1. Métodos naturales .....	- 13 -
2.6.2. Métodos farmacológicos .....	- 14 -
III. MARCO METODOLOGICO.....	- 15 -
3.1. Tipo y diseño de estudio .....	- 15 -
3.2. Lugar y duración.....	- 15 -
3.3. Materiales .....	- 15 -
3.4. Instalaciones y equipo .....	- 16 -
3.5. Técnicas.....	- 16 -
3.6. Variables evaluadas.....	- 17 -
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	- 17 -

V. CONCLUSIONES .....	- 25 -
VI. RECOMENDACIONES.....	- 25 -
VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	- 26 -

### **Indice de tablas**

Tabla 1. Tabla de contingencia para presencia de celo .....	- 17 -
Tabla 2. Tabla de contingencia para la monta.....	- 17 -
Tabla 3. Tabla de contingencia para preñez .....	- 17 -

### **Indice de cuadros**

Cuadro 1. Distribución de las cabras por edad y tratamiento .....	- 18 -
Cuadro 2. Peso promedio de las cabras, distribuidas por tratamiento .....	- 19 -
Cuadro 3. Condición corporal de las cabras distribuidos por tratamiento.....	- 20 -
Cuadro 4. Distribución de las cabras que presentaron celo por tratamiento .....	- 21 -
Cuadro 5. Manifestación de celo distribuidos por tratamiento post aplicación hormonal - 22 -	
Cuadro 6. Frecuencia de los signos de conducta sexual de las cabras en Estro .....	- 23 -
Cuadro 7. Resultados de preñez por tratamiento .....	- 24 -

### **Indice de figuras**

Figura 1. Edad de las cabras sometidas a estudio.....	- 19 -
Figura 2. Peso promedio de las cabras sometidas a estudio. ....	- 20 -
Figura 3. Condición corporal de cabras sometidas a estudio .....	- 21 -
Figura 4. Presentación de celo de cabras sometidas a estudio.....	- 22 -
Figura 5. Frecuencia de los signos de conducta sexual de cabras sometidas a estudio.- 24 -	
Figura 6. Porcentaje de preñez de cabras por tratamiento .....	- 25 -

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza de caprinos en el Perú se encuentra asociada a productores de bajos niveles económicos, quienes aprovechan recursos marginales como los residuos de cosecha, pastos naturales y especies arbustivas (Arroyo, 1998). Entre los factores que limitan su desarrollo es que la crianza de cabras ha sido excluida de investigaciones en aspectos productivos y económicos además de la casi nula asistencia técnica para el manejo de los animales no existiendo un control sanitario adecuado, un programa de mejoramiento genético ni un manejo reproductivo del hato (Badajoz, 2013).

La población caprina del Perú se encuentra distribuida mayormente en las regiones de Piura, Ayacucho, Huancavelica, Ancash y Lima (MINAGRI, 2017), con un sistema de crianza extensiva, conformada principalmente por caprinos criollos, resultado de los cruzamientos de razas que llegaron durante la conquista española en el siglo XV (Laureano, 2011).

En el Perú existe escasa información de sincronización de celo en cabras que consideren sus características reproductivas lo que limita el manejo reproductivo (Celi, 2013). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la inducción a la presentación del celo, determinando la eficiencia que tienen las hormonas progesterona aplicada vía intravaginal y prostaglandina aplicada vía intramuscular sobre la sincronización del celo, facilitando su posterior manejo reproductivo.

### **Formulación del problema:**

Se ha formulado la siguiente interrogante: ¿Se podrá inducir la presentación del celo, con la aplicación de hormona progesterona vía intravaginal y prostaglandina aplicada vía intramuscular sobre la sincronización del celo en cabras?

### **Hipótesis**

- **Hipótesis nula:** La aplicación de hormonas exógenas provoca la manifestación del celo en cabras.
- **Hipótesis alternativa:** La aplicación de hormonas exógenas no provoca la manifestación del celo en cabras.

### **Justificación del estudio**

En el manejo de reproducción de cabras criollas en nuestro país, es escasa la información y debido a eso existen problemas en como aumentar la tasa de natalidad y tener una producción sostenible, para ello se hacen necesarios ciertos estudios que ayuden a los productores para mejorar su producción y así se haga rentable, es por ello que se necesita conocer y probar ciertos productos para la evaluación de sincronización de celo en las cabras criollas, lo que justifica la realización del presente estudio.

### **Objetivo general**

- El objetivo de este trabajo es evaluar la inducción a la presentación del celo, determinando la eficiencia que tienen las hormonas progesterona aplicada vía intravaginal y prostaglandina aplicada vía intramuscular sobre la sincronización del celo, facilitando su posterior manejo reproductivo.

## Objetivos específicos

- Determinar la presencia de celo en cabras tras la aplicación de dos productos hormonales.
- Cuantificar el número de montas realizadas por las cabras tratadas con cada producto hormonal durante la sincronización de celo.
- Evaluar el porcentaje de preñez alcanzado en los grupos experimentales sometidos a cada protocolo hormonal.

## II. DISEÑO TEÓRICO

### 2.1. Fisiología de la reproducción de las cabras

Se inicia con el decrecimiento diario de las horas de luz a fines del verano. El resto del año con días largos de horas de luz, la cabra permanece en reposo sexual (anestro).

#### 2.1.1. La pubertad

La pubertad, en sí, se refiere al inicio de la vida sexual en los animales y en este caso de los caprinos; en los machos se manifiesta con la aparición de espermatozoides y el deseo sexual o libido. El inicio de la actividad sexual en la hembra tiene origen con la liberación de los óvulos y la manifestación psíquica del estro. Estos dos aspectos se presentan necesariamente al mismo tiempo, de hecho, es muy frecuente que exista una ovulación sin celo, llamada comúnmente celo “silencioso”. La presentación de la pubertad está profundamente relacionada con el genotipo y la influencia de diversos factores ambientales, tales como la nutrición, peso vivo, tipo y época de nacimiento. Debido a esto, la edad en que se muestra es muy variada entre las razas y dentro de ellas mismas.

La actividad reproductiva se inicia cuando las cabras han alcanzado un peso de 30 a 33 kg, y esto ocurre entre los 6 y 12 meses de edad, dependiendo del sistema de explotación. En la práctica, la cabra joven no debe utilizarse para la reproducción antes de que alcance un 60% de su peso adulto, o hasta los siete meses de edad, ya que la monta prematura retarda el crecimiento y el desarrollo de la cabra y el feto (Jainudeen, et al, 2002).

En el macho, la pubertad es variable según las condiciones de manejo, siendo el factor nutricional el más importante para la presentación temprana de la madurez sexual. A los 3 a 4 meses el cabrito ya está produciendo espermatozoides, pero la libido (deseo sexual) se presenta más tarde a los 9 ó 12 meses, conjuntamente con la capacidad de erección del pene (Jainudeen, et al, 2002).

#### 2.1.2. La madurez

La aparición de la pubertad no significa madurez sexual pues ello se ve influenciada por la raza y el peso. Con el transcurso de los años y de los partos, las cabras maduran sexualmente hasta alcanzar su ápice entre los cuatro y seis años, para luego disminuir poco a poco en su desempeño reproductivo. Los animales adultos tienen una mejor eficiencia reproductiva, un aumento en el número de óvulos liberados, ambiente intrauterino más favorable, mejor habilidad materna, con lo cual aumenta el número de cabritos destetados y también mejora la producción lechera.

### **2.1.3. La senectud**

Ésta es la última etapa de la vida reproductiva de las cabras y está íntimamente asociada con el desgaste de los dientes, el cual en parte depende del tipo de alimento consumido. La mayoría de las veces los animales a los cinco o seis años ya han perdido la dentadura o se encuentra muy desgastada, con lo cual el aprovechamiento de los alimentos se vuelve deficiente (Perrouls, 2003).

## **2.2. Hormonas de la reproducción**

La regulación de la actividad sexual está representada en el organismo por el sistema hipotálamo-hipófisis-ovárico. El hipotálamo y la hipófisis en conjunto con los órganos reproductivos aseguran el ritmo de reproducción (Perrouls, 2003).

### **2.2.1. Progesterona**

La función de la progesterona durante los diferentes eventos reproductivos es indiscutible: iniciación de la pubertad, reconocimiento y mantenimiento de la preñez, recuperación ovárica posparto. La secreción de progesterona por parte del cuerpo lúteo (CL), es esencial para preparar el ambiente histotrófico para el desarrollo de la concepción. La progesterona y el estradiol actúan como reguladores sistémicos que conducen a los eventos coordinados a nivel endometrial y oviductal, programan al útero para la regresión del cuerpo lúteo (CL) si no hay comunicación del embrión por vía de la secreción de prostaglandina (PGF2a) determinando así la duración del ciclo estral (Mann, 1998).

### **2.2.2. Prostaglandina (GF2a)**

Esta hormona destruye el cuerpo lúteo. Cuando se destruye el CL cesa la producción de progesterona y la glándula Pituitaria empieza a aumentar la secreción de gonadotropinas. Altos niveles de hormona luteinizante (LH) estimulan al folículo dominante a producir Estrógeno y traer al animal de regreso al celo. Esta se utiliza para causar una regresión del cuerpo lúteo presente en el ovario y así dejar que el nuevo folículo dominante proceda a la ovulación antes de que esta entre en celo (Jorrat, 2014).

## **2.3. Ciclo estral**

El ciclo estral, se conoce como el período en que se repiten los calores. En el ganado caprino es de 17-23 días con una variación de 1 a 3 días, sin embargo, en algunas ocasiones se observan ciclos cortos de duración solamente de 6 días y ciclos largos de 30 y hasta 40 días.

El ciclo estral comprende 5 etapas:

- A.** Proestro (antes del calor).
- B.** Estro (el calor propiamente dicho).
- C.** Metaestro (después del calor).
- D.** Diestro (fase de descanso o sin calor).
- E.** Anestro (etapa de inactividad reproductiva).

En cada una de estas fases ocurren acciones diferentes que funcionamiento del aparato para que se efectúe permiten el buen la reproducción.

### **2.3.1. Proestro**

Aquí se realiza el crecimiento folicular con altos niveles de hormona FSH y disminuyendo los estrógenos. En esta etapa hay producción de mucosidad clara por la vagina, esta etapa dura entre 30 y 60 horas (Vera T, 1993).

### **2.3.2. Estro**

Etapa en que ocurre la maduración y ruptura de los folículos, es el calor del animal y es en el momento en que la hembra es preparada para recibir al ovulo y al espermatozoide, es conveniente hacer la monta 30hrs, después de detectado el calor. En la cabra la ovulación es espontánea y ocurre hacia el final del estro 30 a 60 horas después y es el proceso de ruptura folicular y salida del ovulo del folículo, esta etapa dura entre 24 y 36 horas (Vera T, 1993).

### **2.3.3. Metaestro**

En esta fase el animal “cesa su calor” y se realiza el crecimiento del cuerpo luteo en el lugar que antes ocupó el folículo, produciendo hormona LH y progesterona en niveles altos, evitando la formación de otros folículos, este periodo es ideal para implantación del óvulo fecundado y para su nutrición durante la primera mitad de la preñez. Entonces, el cuerpo lúteo permanece y el animal no entra en calor durante los 5 meses que dura la gestación, efectuándose el desarrollo de la glándula mamaria (Vera T, 1993).

### **2.3.4. Diestro**

Es la fase más larga encontrándose el cuerpo luteo maduro, si se presenta la preñez esta fase persiste a lo largo de la gestación llevándose a cabo cambios marcados en el útero para la implantación del huevo con producción de leche uterina muy densa. Si no hay preñez el ovulo no fecundado sale junto con los líquidos que se formaron en el útero. Entonces el cuerpo lúteo se destruye para dar lugar al crecimiento de otros folículos y la maduración de otros óvulos (Vera T, 1993).

### **2.3.5. Anestro**

Fase de inactividad del ovario y todo el aparato reproductor femenino hasta la siguiente estación reproductiva (5-6 meses) (Vera T, 1993).

## **2.4. Momento de la ovulación**

La mayor parte de las cabras ovulan entre 24 y 36 horas después del inicio del estro. En la cabra la fase de progesterona es larga. En muchas razas de cabras se liberan 20 o más óvulos, durante el celo, la tasa de ovulación aumenta con la edad y alcanza un máximo a la edad de 3 a 6 años y luego declina gradualmente. Ocurren más ovulaciones en el ovario derecho (53,4%) que en el izquierdo (46,6%). Entre los factores ambientales más importantes que influyen en la tasa ovulatoria se encuentra: Época del año y la nutrición, en general las tasas de ovulación son más altas al principio de la temporada reproductiva, pero se ve afectada por los factores como tamaño corporal, peso condición física y genotipo (Jainudeen, et al, 2002).

## **2.5. Desarrollo y dinámica folicular**

La fase folicular inicia con la regresión del cuerpo lúteo y finaliza con la ovulación, donde el esteroide gonadal dominante es el estradiol y tiene una duración de 4 a 5 días (Fatet et al., 2011). Durante esta fase la adenohipofisis

secreta la FSH, la cual estimula el crecimiento folicular ovárico (Morello y Chemineau, 2004) y se encuentra regulada por la inhibina (Simões, 2015). Durante la fase folicular se recluta un grupo de folículos antrales, dependientes de gonadotropina, de 2 a 3 mm (milímetros) de diámetro, y estos ingresan a su crecimiento terminal, donde solo dos o tres de estos folículos alcanzan los 4 mm de diámetro y se seleccionan para luego entrar en la fase de dominancia folicular. Bajo la influencia de la LH, estos folículos ovulatorios llegan a la fase pre-ovulatoria, donde van a presentar un diámetro de 6 a 9 mm, mientras que los folículos subordinados se degeneran, a este suceso se llama atresia folicular (Fatet et al., 2011). Estos folículos pre-ovulatorios secretan estradiol, los cuales se ven incrementados en las concentraciones periféricas en sangre; induciendo al comportamiento receptivo de la hembra; este estradiol actúa como mediador importante en el suceso de retroalimentación positiva sobre el eje hipotálamo – hipófisis, por consiguiente se da el aumento en la secreción de GnRH induciendo a la oleada pre-ovulatoria de LH, la cual induce la ovulación y posteriormente a la luteinización de las células foliculares (Chanvallon, 2013).

Después de la fase folicular, cuando se ha liberado el óvulo, el resto del folículo se transforma en un cuerpo lúteo, este evento de transformación se encuentra en la fase denominada fase luteal, la cual dura entre 16 a 17 días (Fatet et al., 2011) y donde la hormona dominante es la hormona progesterona, secretada durante la actividad del cuerpo lúteo (Senger, 2012). Esta progesterona inhibe la secreción de GnRH y LH previniendo así el desarrollo de folículos, este suceso se llama retroalimentación negativa, y la FSH se produce a intervalos más o menos regulares, lo que permite la renovación de las ondas foliculares (Morello y Chemineau, 2004).

## **2.6. Métodos de sincronización del estro caprino**

Durante la actividad reproductiva de la cabra, no siempre es posible obtener buenos resultados en la distribución del parto durante todo el año utilizando el celo natural (Blaga et al., 2016). Es por eso que la Biotecnología Reproductiva ofrece métodos que ayudan a tener una producción elevada y ordenada, uno de estos métodos son las sincronizaciones de celo en cabras; ya que este control en la reproducción del ganado caprino es una herramienta de gran utilidad en los servicios con empadre controlado y en los programas de inseminación artificial (Simões, 2016), además permite programar el periodo de partos orientados a épocas del año cuando los precios de los productos son más altos, reducir el periodo entre partos (periodo improductivo reproductivamente) (Abecia et al., 2011), optimizar la prolificidad y obtener lotes homogéneos de crías al parto, mejora los pesos al destete de las crías (Alemán, 2003; Ince y Köker, 2011) y; finalmente, aumentar la velocidad de la mejora genética (Chemineau et al., 1993). Existen diversos métodos para la sincronización del estro o celo en cabras, estos se pueden dividir en dos grandes categorías principales que son los métodos naturales y los farmacológicos (López, 2006).

### **2.6.1. Métodos naturales**

El método natural es más barato y consisten en el cambio en el ambiente de los animales, que se logra con la introducción del macho, manipulación del fotoperiodo y cambios en la dieta, pero no agrupa tan estrechamente a las hembras en estro y solo se puede utilizar en ciertas regiones y en determinadas épocas del año (Evans y Maxwell, 1990).

### **2.6.1.1.Efecto del macho**

El efecto macho consiste en la introducción de machos sexualmente activos en un grupo de hembras con capacidad reproductiva, que previamente han sido aisladas de los machos, con el objetivo de inducir y sincronizar el celo y la ovulación (Velarde, 2006). El efecto macho se puede utilizar durante la temporada reproductiva o durante el periodo de anestro, cuando se combina adecuadamente con un tratamiento fotoperiódico (Fatet y Tuauden, 2013). Para trabajar con el efecto macho, tanto los machos como las hembras deberán de estar alejados totalmente, donde no haya contacto alguno entre ellos; esta separación no debiera ser menor a 21 días antes de la fecha prevista de la introducción de los machos (Delgadillo et al., 2003), aunque existe otros autores que mencionan un tiempo no menor a los 45 días (Flores et al., 2000) ó 60 días (Edmondson et al., 2011). Este periodo de separación suficientemente prolongado entre ambos sexos, así como la calidad de los estímulos producidos, logran ser indispensables para la eficacia del efecto macho (Quinteros, 2003); pero Véliz et al. (2004), reportaron que la falta de separación de ambos sexos no impide a las cabras estimular una actividad reproductiva al someterlas al efecto macho. En un rebaño es necesario mantener el 10 % de los machos, ya que los machos deben introducirse en el lote de hembras respetando una relación óptima de un macho por cada diez cabras presentes en el establecimiento (Chemineau et al., 2003).

La inducción y sincronización del celo en cabras por el efecto macho es una técnica relevante en el manejo reproductivo, ya que tiene ventajas donde se incluyen la reducción directa de costos, la prevención de respuestas inmunitarias no deseadas mediante el uso de eCG, la reducción de residuos hormonales en cabras tratadas y; como consecuencia de todo ello, a nivel del medio ambiente, se cumple con los principios ecológicos y de bienestar animal (Viana et al., 2016).

### **2.6.2. Métodos farmacológicos**

#### **2.6.2.1.Uso de progestágenos**

Dutt y Casida (1948) realizaron los primeros trabajos con progesterona para sincronizar el estro, en dicho trabajo se utilizó de manera inyectable (subcutáneo) esta hormona, a una dosis de 5 y 10 mg disuelta en aceite de maíz; donde los resultados finales de la tasa de fertilidad que se obtuvo fueron bajos, probablemente debido a la persistencia de dicha hormona en el organismo del animal. Posteriormente, surgió la opción de utilizar los dispositivos intravaginales que contienen progestágenos y que permiten, al ser removidos abruptamente de la vagina, disminuir drásticamente las concentraciones circulantes de esta hormona (Vilariño, 2012). El éxito que supuso en los ovinos, al usar este método basado en el empleo de progestágeno aplicado vía intravaginal en un soporte de esponja de poliuretano (Robinson, 1965); llevó a que se realizaran las primeras investigaciones en el ganado caprino, obteniendo buenos resultados (Corteel et al., 1975). Las formas comerciales más utilizadas de progestágenos impregnados en esponjas vaginales son el acetato de fluorogestona (FGA), que contiene de 20 a 40 mg/esponja, y el acetato de medroxiprogesterona (MAP), que contiene 60 mg/esponja (Abecia et al., 2011), presentando estas una mayor efectividad que la progesterona natural a dosis más bajas (Mogedas, 2016).

### **2.6.2.2. Uso de prostaglandina**

La administración de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  y sus análogos, como la cloprostenol, pueden ser muy eficaces en los tratamientos para la sincronización del estro en las cabras, siempre y cuando estas se encuentren ciclando de forma natural durante la temporada reproductiva (Wildeus, 2000); y cuando el cuerpo lúteo esté completamente activo (Ahmed et al., 1998). El uso de pequeñas dosis de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  y sus análogos, como 37.5  $\mu$ g de D-Cloprostenol (Riaz et al., 2012) o 1.75 mg de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  (Bretzlaff et al., 1981), en protocolos de sincronización del estro en cabras, genera la regresión del cuerpo lúteo, (Greyling y Van Niekerk, 1986). El uso solo de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  y sus análogos para la sincronización de estro en cabras, fuera de la temporada reproductiva, ofrece resultados muy desalentadores, debido que la hembra no presenta algún cuerpo lúteo activo (Blaga et al., 2016).

Debido a que muchas veces es imposible conocer con exactitud en que fase del ciclo estral se encuentra la cabra, se hace necesario la administración de 2 dosis de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  teniendo un intervalo de 10 días de aplicación entre la primera y la segunda dosis (Fonseca et al., 2012). Luego de la primera dosis es posible el desarrollo de una onda folicular y la aparición de un ciclo de celo corto, muy común en cabras (Holtz et al., 2008), posteriormente se formará un cuerpo lúteo, el cual responderá a la actividad luteolítica de la segunda dosis de PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , ya sea al inicio o al intermedio de la vida del nuevo cuerpo lúteo (Fonseca et al., 2005). Con este protocolo de sincronización del estro, después de la administración de la segunda dosis de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  se consigue tener casi a todas las cabras en plena fase luteal, lo cual logra permitir responder al tratamiento (Mogedas, 2016). El uso de dos dosis de prostaglandina en protocolos de sincronización del estro en cabras en temporada reproductiva es eficiente, reportándose un 93 % (Maia et al., 2017) y 100 % en la tasa de presentación de celo (Riaz et al., 2012), estos datos difieren con lo reportado por Esteves et al. (2013), quienes también trabajaron con dos dosis de prostaglandina en su protocolo de sincronización de estro en cabras, encontrando una tasa de presentación de celo del 79 %. Blaga et al. (2016), reportaron que los resultados con el uso de prostaglandinas en los protocolos de sincronización de estro en cabras es paupérrimo, encontrándose un 0 % de tasa de presentación de celo.

## **III. MARCO METODOLOGICO**

### **3.1. Tipo y diseño de estudio**

El presente estudio es experimental.

### **3.2. Lugar y duración**

La recolección de datos se realizó en el Complejo Pecuario de la Facultad de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo ubicada en ciudad de Lambayeque del 14 de febrero del 2023 al 03 de mayo del 2023.

### **3.3. Materiales**

#### **A. Animales**

- Dieciséis cabras de dos años en promedio y de más de 30 Kg
- Dos reproductores (F1 Saanen y F1 Anglo nubian)

## **B. Medicamentos farmacológicos**

- 8 esponjas intravaginales (progesterona) y aplicador
- Prostaglandina (IM) (0,075mg/ml)
- Gel lubricante
- Vitaminas (B, ADE)
- Antiparasitario oral

## **C. Otros**

- Jeringas hipodermicas de 3 y 5ml
- Material de sujeción
- Collares de identificación
- Registros para la sincronización de celos
- Libreta de campo

### **3.4.Instalaciones y equipo**

#### **A. Instalaciones**

- Módulo de crianza del Complejo Pecuario de la Facultad de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

#### **B. Equipo**

- Balanza
- Ecógrafo

### **3.5.Técnicas**

La distribución de los animales para cada tratamiento se realizó al azar, asignando 8 animales para cada tratamiento tomando en cuenta que las hembras disponibles en el rebaño tengan más de 30 kg y 2 años de edad.

Al tratamiento 1, se le inyectaron 1 ml por animal un producto inductor de celo con una concentración de 0.075 mg/ml. de PGF2 $\alpha$  vía intramuscular. Posteriormente se colocaron en un corral separadas de los demás animales. A las 8 de la mañana del día siguiente se llevó el semental al corral de las hembras con el arnés marcador para detectar celo y al mismo tiempo hacer la cubrición, dejándolo con las cabras durante la fase de apareamiento. Las observaciones se hicieron en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, se registró como cabra que ha presentado celo y que fue cubierta aquella que ha sido marcada por el macho con el colorante en la región del lomo, esto durante los días posteriores al tratamiento.

Para el tratamiento 2, se insertó esponjas vaginales para cabras durante 10 días, después se les retiro el dispositivo y se les coloco en un corral separado de los demás animales; en horas posteriores según las instrucciones del producto se introdujo al macho con arnés marcador para detectar celo y cubrirlas, el macho permaneció durante el tiempo necesario para la evaluación, las observaciones se hicieron en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde durante los días posteriores a la extracción del dispositivo, tomándose como cabra que a presentado celo y ha sido cubierta aquella que ha sido pintada en el lomo por el macho.

El diagnóstico de gestación se lo realizo mediante el método de NO RETORNO de celo, y el uso del ecógrafo.

### 3.6. Variables evaluadas

- Presencia de celo
- Numero de montas y porcentaje de preñez
- Comportamiento sexual

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1. Tabla de contingencia para presencia de celo**

		HORMONAS		
		PROSTAGLANDINA (I.M)	PROGESTERONA (ESPONJA)	TOTAL
CELO	SI	6	7	13
	NO	2	1	3
	TOTAL	8	8	16

**P=1.0**

En ambos tratamientos existe una diferencia significativa con  $P=1.9$  ( $>\alpha=0.05$ ), rechazando la hipótesis nula; siendo un indicativo de que la aplicación o uso de hormonas contribuye a la presencia de celo en las cabras en época reproductiva.

**Tabla 2. Tabla de contingencia para la monta**

		HORMONAS		
		PROSTAGLANDINA (I.M)	PROGESTERONA (ESPONJA)	TOTAL
MONTA	SI	7	7	14
	NO	1	1	2
	TOTAL	8	8	16

**P=1.0**

El análisis estadístico a través de la prueba de probabilidad de Fisher encontró una diferencia significativa con un  $P=1$ , esto indica que el uso de hormonas exógenas influye en la manifestación de celo en cabras sincronizadas con progesterona y prostaglandina aplicadas independientemente en cabras.

**Tabla 3. Tabla de contingencia para preñez**

		HORMONAS		
		PROSTAGLANDINA (I.M)	PROGESTERONA (ESPOJA)	TOTAL
PREÑEZ	SI	3	4	7
	NO	5	4	9
	TOTAL	8	8	16

**P=0.69**

La presente investigación determino la cantidad de cabras que preñaron en cada tratamiento, teniendo mejores resultados en las que se les inyecto prostaglandina; se obtuvo una diferencia significativa con P=0.69.

### 1. Edad de las hembras

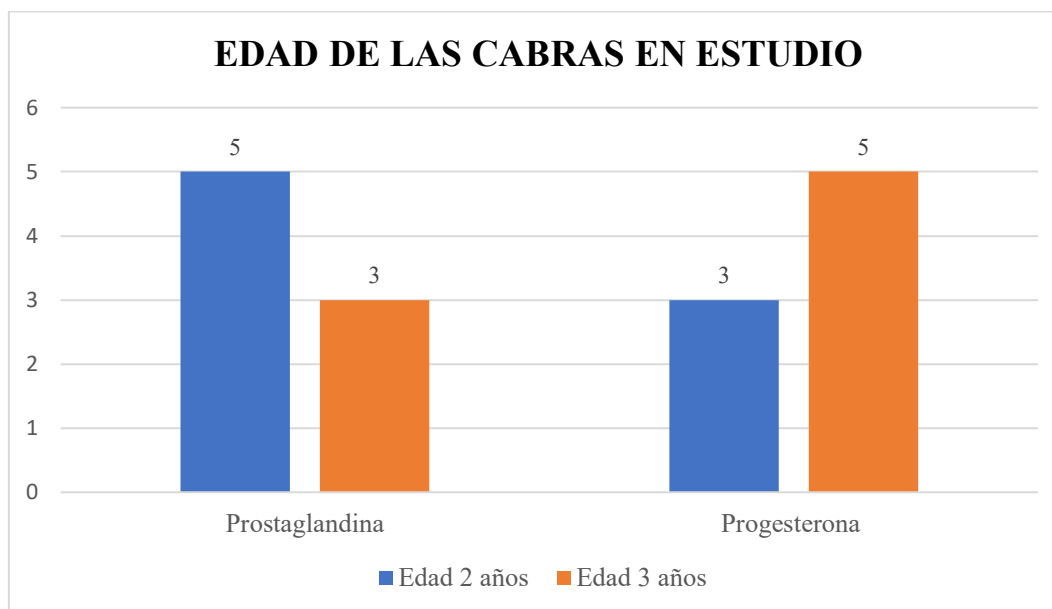
En el cuadro 1, se expresa la distribución de los animales en estudio la edad por tratamientos, donde las cabras que se les administro prostaglandina y progesterona mostraron el 37.5% y el 62.5% respectivamente que tenían entre dos y tres años de edad, lo que nos permitió analizar la influencia de la edad en los tratamientos.

La muestra de cabras, en el presente ensayo se encontraban en madurez sexual, que según Leuser (2004) y Santiago-Moreno (2006) se inicia de los 5 a 7 meses, las nuestras oscilaban en edades de dos y tres años, la mayoría de ellas ya con experiencia reproductiva por partos anteriores condujo a concluir que esta no tiene influencia alguna ya que la mayoría de los animales tuvo respuesta favorable, lo determinante es que se encuentren en edad reproductiva.

**Cuadro 1. Distribución de las cabras por edad y tratamiento**

EDAD (AÑOS)		
Nº	Prostaglandina	Progesterona
1	2	3
2	2	2
3	3	3
4	3	3
5	2	3
6	2	2
7	3	2
8	2	3
<b>Suma total</b>	19.00	21.00
<b>Promedio</b>	2.38	2.63
<b>Desviación estándar</b>	0.52	0.52

Edad	Tratamientos				Total	
	Prostaglandina		Progesterona		16	
Años	Nº	%	Nº	%	Nº	%
2	5	62.5	3	37.5	8	50%
3	3	37.5	5	62.5	8	50%



**Figura 1. Edad de las cabras sometidas a estudio.**

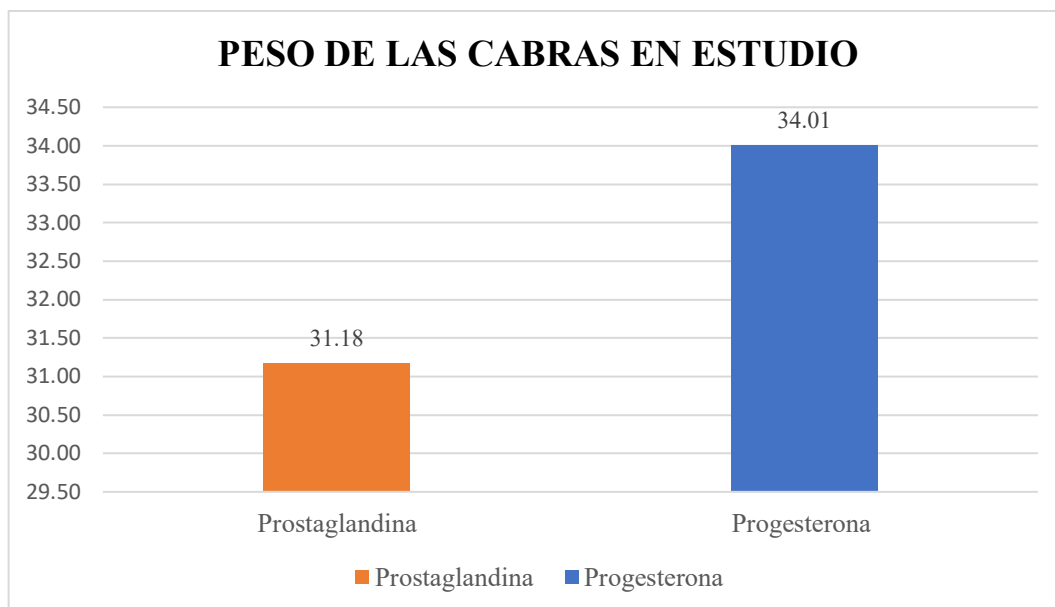
## 2. Peso de las cabras

En el cuadro 2 se muestra el peso vivo medio general de las cabras en estudio fue de 32.59kg, observándose que las cabras que recibieron el tratamiento 2 tuvo mayores pesos (34.01kg), teniendo un 87.5% que presentaron celo; y 31.18 Kg. En el tratamiento 1.

**Cuadro 2. Peso promedio de las cabras, distribuidas por tratamiento**

Nº	Pesos (kg)	
	Prostaglandina	Progesterona
1	31.00	39.70
2	30.00	40.25
3	38.95	20.00
4	34.75	23.10
5	34.00	35.00
6	19.00	35.00
7	38.70	34.00
8	23.00	45.00

<b>Suma total</b>	249.40	272.05
<b>Promedio</b>	31.18	34.01
<b>Desviación estándar</b>	7.11	8.53



**Figura 2. Peso promedio de las cabras sometidas a estudio.**

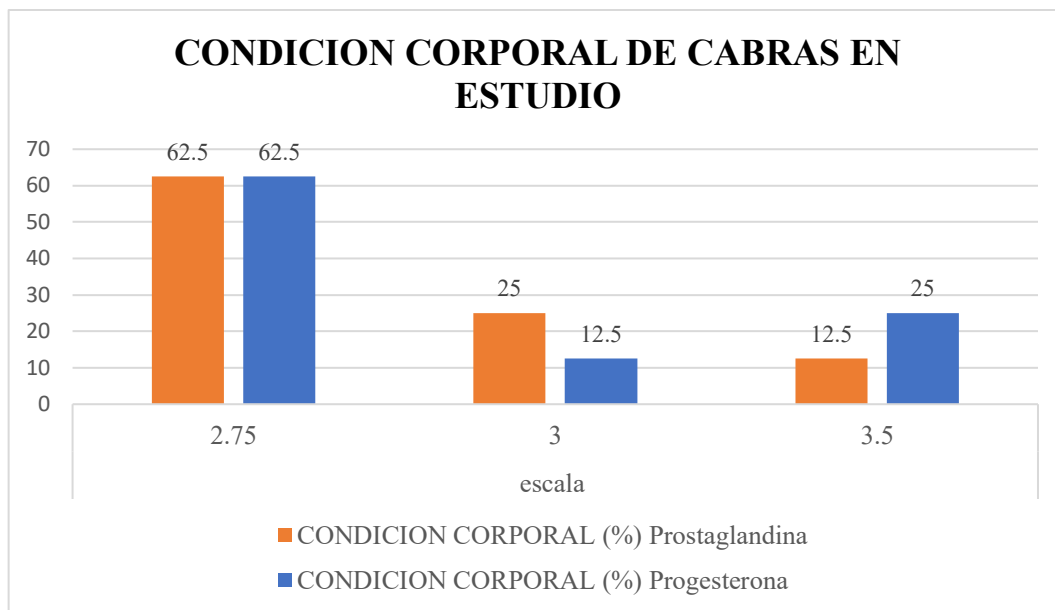
### 3. Condición corporal de las cabras

La condición corporal de 2.75 representa el 62.5%, tres cabras con una condición corporal 3 que corresponden al 18.75% y las cabras restantes presentaron una condición corporal de 3.5 con 18.75%. En su totalidad se trabajó con cabras que estaban con una buena condición corporal y un buen estado de salud.

Para obtener niveles de producción elevados es conveniente que las cabras se encuentren en una condición corporal buena. Una cabra que se ha empadran conviene que se encuentre en un nivel de 2.5 según Barron (2013), los animales en estudio presentaron una condición adecuada mayor a 2.75.

**Cuadro 3. Condición corporal de las cabras distribuidos por tratamiento**

Condición corporal	Tratamientos				Total	
	Prostaglandina		Progesterona		16	
Nº	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>2.75</b>	5	62.5	5	62.5	10	62.5
<b>3</b>	2	25	1	12.5	3	18.75
<b>3.50</b>	1	12.5	2	25	3	18.75



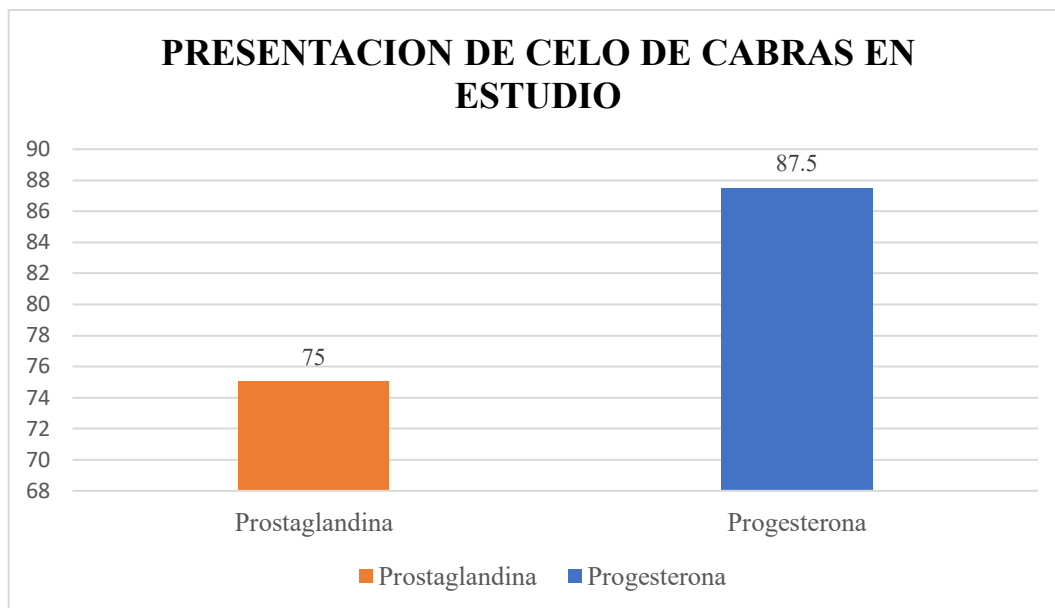
**Figura 3. Condición corporal de cabras sometidas a estudio**

#### 4. Presentación de celo

En el cuadro 4 el 81.25% de las cabras tratadas manifestó celo, observable a simple vista por la conducta sexual, mientras que el 18.75% no manifestó conducta de celo observable a simple vista.

**Cuadro 4. Distribución de las cabras que presentaron celo por tratamiento**

Condicion corporal	Tratamientos				Total	
	Prostaglandina		Progesterona		16	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Manifestó</b>	6	75	7	87.5	13	81.25
<b>No manifestó</b>	2	25	1	12.5	3	18.75



**Figura 4. Presentación de celo de cabras sometidas a estudio**

**5. Horas en las que manifestaron celo y hora de monta**

En el cuadro 5 se presenta la manifestación de la conducta sexual se midió en horas y minutos, para ello se registró el momento desde que comenzaron los primeros signos de inquietud, excitabilidad, intranquilidad, activa locomoción. Esta medición se realizó en 14 cabras que expresaron conducta de manifestación de celo y que corresponde al 87.5% de la muestra de estudio. Las horas medias general que demora en manifestar la conducta sexual encontrada en el T1 es de 15:46, 14:15 en el T2 observando que las cabras inducidas con prostaglandina demoran más de una hora en manifestar celo que las cabras del otro tratamiento.

Las cabras del primer tratamiento el macho realizó la monta a las 20:19 en promedio, frente al segundo tratamiento con 21:03, mostrando un menor tiempo en el T1 para que el macho efectuó la monta.

**Cuadro 5. Manifestación de celo distribuidos por tratamiento post aplicación hormonal**

N°	Prostaglandina		Progesterona	
	Manifestación de celo	Monta	Manifestación de celo	Monta
1	13:20	-	14:20	20:30
2	18:10	20:16	14:30	22:50
3	14:40	21:18	14:20	-
4	18:34	20:56	14:20	22:40
5	18:27	20:15	14:30	23:56
6	14:40	20:56	-	24:00
7	14:00	20:53	-	22:05
8	14:20	17:45	13:30	11:20
<b>Promedio</b>	15:46	20:19	14:15	21:03

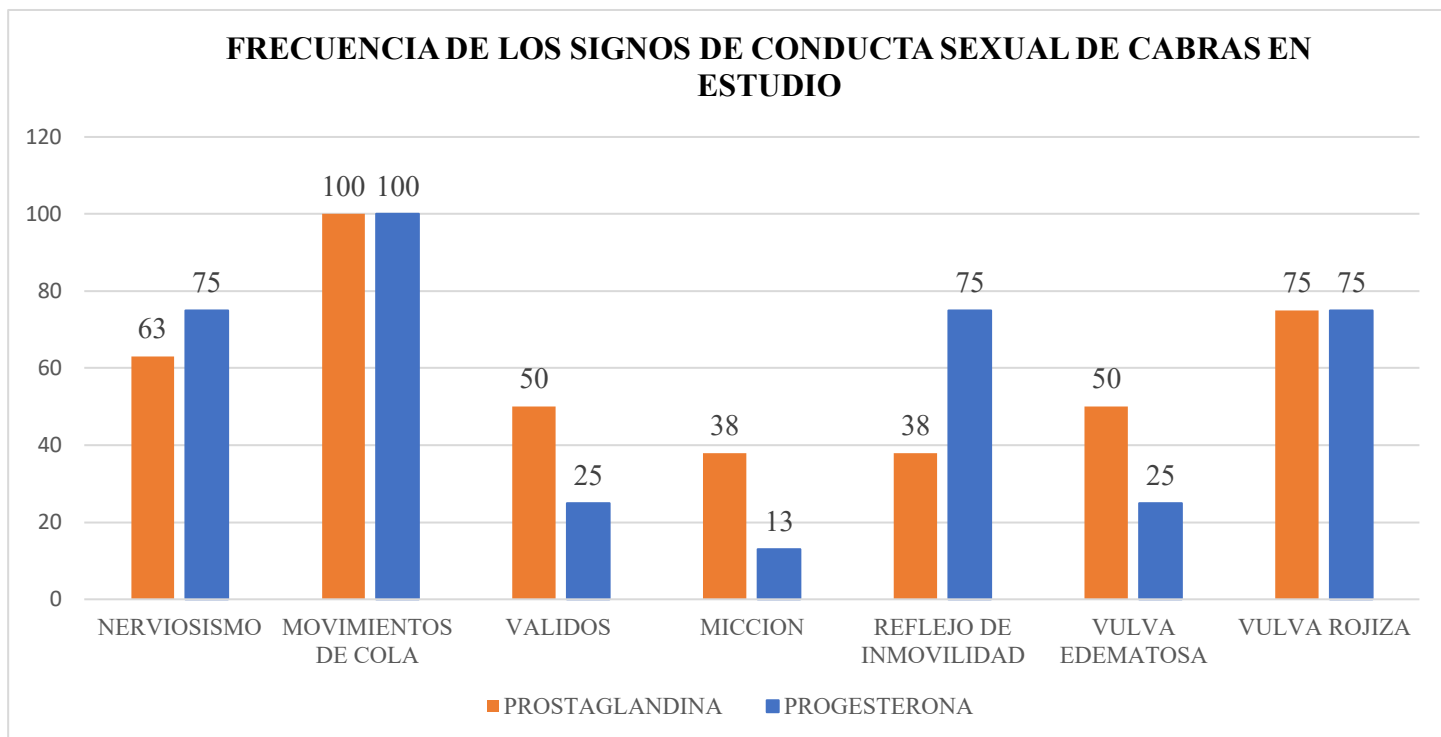
## 6. Expresión de signos de comportamiento sexual

Se analizaron los siguientes signos: movimientos de cola, válidos, micción, reflejo de inmovilidad, vulva edematosa y de color rojiza, su grado y frecuencia de expresión se indican en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6. Frecuencia de los signos de conducta sexual de las cabras en Estro**

Signos de celo	Prostaglandina		Prostaglandina		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Nerviosismo</b>	5	63	6	75	11	68.75
<b>Movimientos de cola</b>	8	100	8	100	16	100
<b>Válidos</b>	4	50	2	25	6	37.5
<b>Micción</b>	3	38	1	13	4	25
<b>Reflejo de inmovilidad</b>	3	38	6	75	9	56.25
<b>Vulva edematosa</b>	4	50	2	25	6	37.5
<b>Vulva rojiza</b>	6	75	6	75	12	75

En el cuadro 6 se muestra que el 68.75% y 100% de las cabras mostraron el nerviosismo y movimientos de la cola respectivamente; entre el 56.25% y 75% reflejo de inmovilidad y vulva rojiza, siendo estos signos los que más se observaron en las cabras con celo en manifiesto; otros signos que también se presentaron, pero en menor porcentaje fueron micción y válidos.



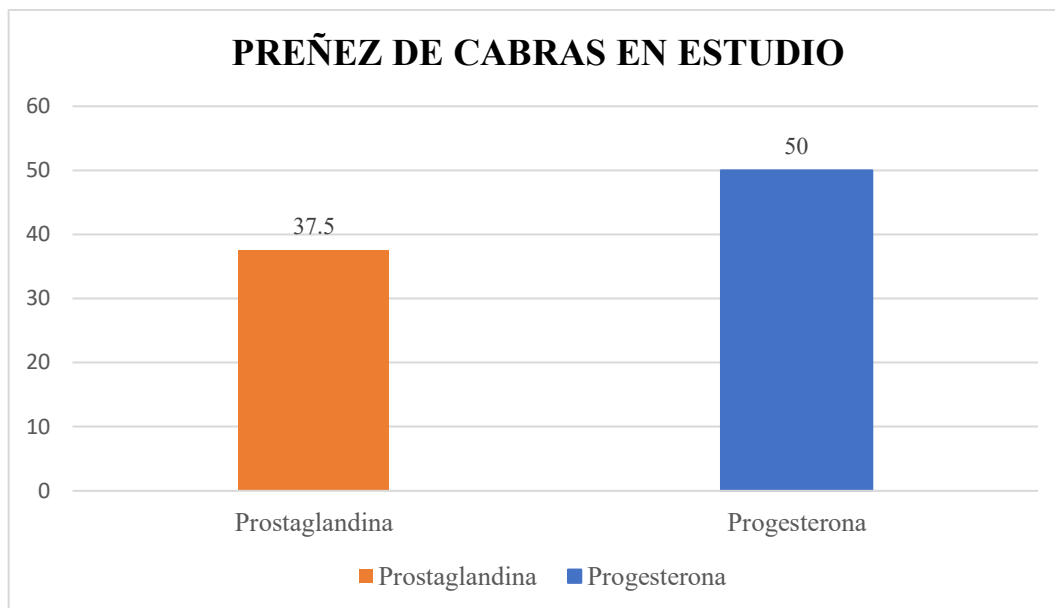
**Figura 5. Frecuencia de los signos de conducta sexual de cabras sometidas a estudio.**

#### 7. Resultados de preñez por tratamiento

El 37.5% de cabras tratadas preñaron con el tratamiento 1, mientras el 50% de cabras tratadas preñaron con el tratamiento 2.

**Cuadro 7. Resultados de preñez por tratamiento**

Tratamientos	Preñez		No preñez	
	Nº	%	Nº	%
Prostaglandina (I.M)	3	37.5	5	62.5
Progesterona (esponja)	4	50	4	50



**Figura 6. Porcentaje de preñez de cabras por tratamiento**

## V. CONCLUSIONES

- ❖ El tratamiento T1 con aplicación de prostaglandina dio como resultado 3 preñadas y 5 vacía, frente al tratamiento con progesterona con 4 cabras preñadas y 4 vacías.
- ❖ El 81.25% de las cabras tratadas manifestó celo, observable a simple vista por la conducta sexual, mientras que el 18.75% no manifestó conducta de celo observable a simple vista.
- ❖ Entre el 56.25%, 75% y 68.75 reflejo de inmovilidad, vulva rojiza y nerviosismo, siendo estos signos los que más se observaron en las cabras con celo en manifiesto.
- ❖ Las horas medias general que demora en manifestar la conducta sexual encontrada post aplicación hormonal en el T1 es de 15:46, 14:15 en el T2 observando que las cabras inducidas con prostaglandina demoran más de una hora en manifestar celo que las cabras del otro tratamiento.
- ❖ Las cabras del primer tratamiento el macho realizo la monta a las 20:19 en promedio, frente al segundo tratamiento con 21:03, mostrando un menor tiempo en el T1 para que el macho efectuó la monta.

## VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Someter a las hembras púberes (8 a 12 meses) al tratamiento de sincronización para optimizar la reproducción.
- ❖ Las cabras para tratamiento deben tener al menos la condición corporal de 2,75.
- ❖ Realizar el estudio en un lote con mayor número de cabras.

## VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Abecia JA, Forcada F, Gonzales-Bulnes A, 2011. Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and Goats. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, Volume 27, Issue 1, 67 – 79.
- Ahmed Muna M.M, Makawi S.E, Jubara A.S, Synchronization of oestrus in Nubian goats, *Small Ruminant Research*, Volume 30, Issue 2, 1998, Pages 113-120, ISSN 0921-4488, [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(98\)00104-7](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(98)00104-7).
- Alemán J, López G, 2003. Necesidades alimenticias básicas en ganado caprino lechero. FEAGAS (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto) España, (23).
- Arroyo O. 1998. Producción de caprinos. Lima: Ed. Caligráfica.p 257307.
- Badajoz J. 2013. Situación actual del ganado caprino en el Perú: producción de leche y queso fresco. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Huacho, Perú: Univ. Nacional José Faustino Sánchez Carrión. 62 p.
- Barrón-Bravo, O. G., Gutiérrez-Chávez, A. J., Ángel-Sahagún, C. A., Montaldo, H. H., Shepard, L., & Valencia-Posadas, M. (2013). Losses in milk yield, fat and protein contents according to different levels of somatic cell count in dairy goats. *Small Ruminant Research*, 113(2-3), 421-431.
- Blaga Petrean, A. L., Bogdan, L., Andrei, S., Bogdan, I., Rațiu, M., Bogdan, S. (2016). Oestrus Induction and Synchronization in Out-Of-Season Saanen Goats. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Veterinary Medicine*, 73(2).
- Bretzlaff, K. N., Ott, R. S., Weston, P. G., & Hixon, J. E. (1981). Doses of prostaglandin F<sub>2α</sub> effective for induction of estrus in goats. *Theriogenology*, 16(5), 587-591.
- Celi I. 2013. Estrategias para el control de la estacionalidad reproductiva en los pequeños rumiantes: fotoperiodo, melatonina y efecto macho. *Spermova* 3: 162 -168.
- Chanvallon, A., COYRAL-CASTEL, S., DE CREMOUX, R., PIACERE, A., & RIBAUD, D. (2013). Evolution de la fertilité à l'IA chez les chèvres de 2004 à 2010. *Rencontres autour des recherches sur les ruminants*.
- Cheminaeu, P., X. Berthelot, B. Malpaux, Y.Guerin, D.Guillaume y J. Pelletier. 1993. La maitrise de la reproduction par la photoperiode et la melatonine chez les mammiferos d'elevage. *Cashiers Agriculture*, Paris v.2 pp. 81-92.
- Chemineau P, Moreno H, Delgadillo JA, Malpaux B. Estacionalidad reproductiva en pequeños ruminantes: mecanismos fisiológicos y técnicas para la inducción de una actividad sexual a contra estación. *Memorias del III Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialista en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos*. 2003 mayo 7-9; Viña del Mar, Chile. Santiago de Chile: Editado por ALEPRyCS, 2003; 2:14-90.
- Corteel, J. M., Baril, G., Bariteau, F., Bussiere, J., Lebœuf, B., & De Montigny, G. (1975). The use of progestagens to control the oestrous cycle of the

- dairy goat. In *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique* (Vol. 15, No. 2, pp. 353-363). EDP Sciences.
- Delgadillo J, Flores J, Véliz F, Duarte G, Vielma J, Poindron P, Malpaux B. 2003. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. *Veterinaria México* 34 (1): 69 – 79.
- Dutt RH, Casida LE. 1948. Alteration of the estrual cycle in sheep by use of progesterone and its effect upon subsequent ovulation and fertility. *Reproduction in sheep* 43: 208 – 217.
- Edmondson M, Roberts J, Baird A, Bychawski S, Pugh D. 2011. Theriogenology of sheep and goats. En: Pugh D, Baird A, eds. *Sheep and goat medicine*. 2th ed. Missouri: ELSEVIER Saunders. p 150 – 230.
- Esteves L, Brandão F, Cruz R, Souza J, Oba E, Facó O, Fonseca J. 2013. Reproductive parameters of dairy goats submitted to estrus synchronization with prostaglandin F2 $\alpha$  associated or not to hCG at estrous onset. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 65 (6): 1585 – 1592.
- Evans G, Maxwell W. 1990. *Inseminación artificial de ovejas y cabras*. Zaragoza: Editorial Acribia. 204 p.
- Fatet, A., Pellicer-Rubio, M.T., & Leboeuf, B. (2011). Reproductive cycle of goats. *Animal Reproduction Science*, 124, 211-219. Doi: 10.1016/j.anireprosci.2010.08.029.
- Fatet A, Tuauden M. 2013. *Reproducción caprina en cualquier época del año: FlockReprod una solución sostenible, guía práctica*. Francia: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). 22 p.
- Flores, J.A., Véliz, F.G., Pérez-Villanueva, J.A., Martínez-Escalera, G., Chemineau, P., Poindron, P., Malpaux, B., & Delgadillo, J.A. (2000). Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biology of Reproduction*, 62, 1409-1414. Doi: 10.1095/biolreprod62.5.1409
- Fonseca J, Bruschi J, Santos L, Viana J, Magalhães A. 2005. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. *Animal Reproduction Science* 85: 117 – 124.
- Fonseca J, Maffili V, Santos A. 2012. Effects of prostaglandin administration 10 days apart on reproductive parameters of cyclic dairy nulliparous goats. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 64: 349 – 358.
- Greyling J, Van Niekerk CH. 1986. Synchronization of oestrus in the Boer goat doe: Dose effect of prostaglandin in the double injection regime. *South African Journal of Animal Science* 16: 146 – 150.
- Holtz W., Sohnrey B., Gerland M., & Driancourt M.A. (2008). Ovsynch synchronization and fixed-time insemination in goats. *Theriogenology*, 69, 785-792. Doi: 10.1016/j.theriogenology.2007.10.004
- Ince D, Köker A. 2011. The effect of estrus synchronization on the reproductive characteristics of Turkish Saanen goats and growth characteristics of kids

- under extensive conditions. *African Journal of Agricultural Research* 6 (26): 5715 – 5719.
- Jainudeen MR., Wahid, H. Hafez E.S. H. (2002). Ovejas y cabras. En : Hafez; E.S.E y Hafez B. Editor Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Séptima edición en español. Editorial Interamericana-McGraw- Hill. México DF. Capítulo 12. Pag.:177-183.
- Jorrat, J. (2014). Evaluación de un tratamiento en base a prostaglandina para la sincronización del estro en cabras en diferentes épocas del año. *Agronomía noreste argentino*. Buenos Aires, Argentina.
- Laureano R. 2011. Composición de la leche de cabra y su efecto sobre el rendimiento en la producción de queso fresco. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Agraria La Molina. 82 p.
- Leuser L, 2004. Manual de Caprino 1ra edición, Editorial Trilla, Pag : 6-29.
- López H. 2006. Evaluación de dos sincronizadores del celo en cabras primilas. Tesis de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Coahuila: Univ. Autónoma Agraria Antonio Garro. 42 p.
- Maia A, Brandão F, Souza J, Balara M, Oliveira M, Facó O, Fonseca J. 2017. Reproductive parameters of dairy goats after receiving two does of d-cloprostenol at different intervals. *Animal Research Science* 181: 16 – 23.
- Mann, E. P. (1998). Papel de la progesterona en la fase luteínica temprana en vacas.
- [MINAGRI] Ministerio de Agricultura y Riego. 2017. Anuario estadístico de la producción agrícola y ganadera 2016. Lima: Sistema Integrado de Estadística Agraria. 134 p.
- Mogedas M. 2016. Sincronización de la ovulación y el ciclo inducido por el efecto “macho” mediante la administración de progesterona por vía intravaginal en cabras en periodo de anestro estacional. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 173 p.
- Morello H, Chemineau. 2004. Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor de la hembra. En: Aisen E, ed. Reproducción ovina y caprina. Buenos Aires: Inter-Médica. p 11 – 23.
- Perrouls, J. 2003. Endocrinología Reproductiva. <http://www.hormona.htm>
- Quinteros U. 2003. Inducción de celo fuera de temporada mediante dos protocolos de manejo de luz en caprinos. Tesis de Médico Veterinario. Santiago: Universidad de Chile. 50 p.
- Riaz H, Sattar A, Arshad M, Ahmad N. 2012. Effect of synchronization protocols and GnRH treatment on the reproductive performance in goats. *Small Ruminant Research* 104: 151- 155.
- Robinson TJ. The artificial insemination of the Merino sheep following the synchronization of oestrus and ovulation by progesterone injected alone and with Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (PMSG). *Aust J Agric Res*, v.3, p.194-210, 1965.
- Santiago-Moreno, J., Toledano-Díaz, A., Pulido-Pastor, A., Gómez-Brunet, A., & López-Sebastián, A. (2006). Birth of live Spanish ibex (*Capra pyrenaica*

- hispanica) derived from artificial insemination with epididymal spermatozoa retrieved after death. *Theriogenology*, 66(2), 283-291.
- Senger P. 2012. Pathways to pregnancy and parturition. 3th ed. United States of America (USA): Current Conceptions. 381 p.
- Simões J. 2015. Recent advances in synchronization of ovulation in goats, out of season, for a more sustainable production. *Asian Pacific Journal of Reproduction* 4 (2): 158 – 165.
- Simões J. 2016. Synchronization of ovulation in goats using prostaglandin F2 $\alpha$  based protocols during the breeding season. *Journal of Coastal Life Medicine* 4 (3): 241 – 243.
- Velarde C. 2006. Cátedra de reproducción y genética en ovinos y caprinos: sincronización de celo. Tesis de Médico veterinario zootecnista. Cuautitlán Izcalli: Universidad Nacional Autónoma de México. 37 p.
- Véliz F, Vélez L, Flores J, Duarte G, Poindron P, Malpoux B, Delgadillo J. 2004. La presencia del macho en un grupo de cabras anéstricas no impide su respuesta estral a la introducción de un nuevo macho. *Veterinaria México* 35 (3): 169 – 178.
- Vera T. (1993). Reproducción de ganado caprino. Universidad Autónoma de Nuevo León. <https://cd.dgb.uanl.mx/bitstream/handle/201504211/6807/18992.pdf?sequence=1>
- Viana A, Flores M, Pinto E, Salles I, Ramos D, Alencar A. 2016. Male effect: sustainability and effectiveness in inducing estrus in goats. *Journal of Veterinary Andrology* 1 (1): 13 – 23.
- Vilariño M. 2012. Respuesta ovárica y fertilidad obtenida con diferentes concentraciones séricas de progesterona inducidas con la reutilización de dispositivos intravaginales en cabras y ovejas. Tesis de Maestría en reproducción animal. Montevideo: Universidad de la República. 37 p.
- Wildevus S. 2000. Current concepts in synchronization of estrus: sheep and goats. *Journal Animal Science* 77: 1 – 14