



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN DE LA DENSITOMETRÍA DE
ESPONJAS ARTESANALES CON ACETATO DE
MEDROXIPROGETERONA Y SU IMPACTO EN LA
EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CABRAS.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN O PROYECTO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO
VETERINARIA**

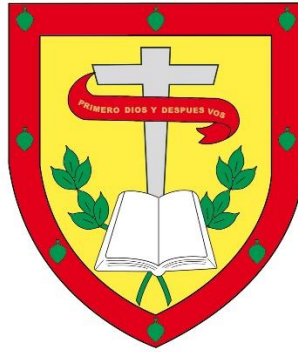
AUTOR: ROSA ELIZABETH SUCUZHAÑAY ÑAUTA

DIRECTOR: JUAN CARLOS ALVARADO ALVARADO

CUENCA - ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA.

**“EVALUACIÓN DE LA DENSITOMETRÍA DE ESPONJAS
ARTESANALES CON ACETATO DE MEDROXIPROGETERONA Y SU
IMPACTO EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CABRAS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.**

AUTOR: ROSA ELIZABETH SUCUZHAÑAY ÑAUTA.

DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS ALVARADO ALVARADO

CUENCA - ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLL



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0106449663**. Declaro ser el autor de la obra: “**Evaluación de la densimetría de esponjas artesanales con acetato de medroxiprogesterona y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras** ””, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **18 de noviembre de 2021**


F: 

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta

C.I. 010644966

II. CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta, bajo mi supervisión.



ING. JUAN CARLOS ALVARADO ALVARADO M.Sc.

DIRECTOR

III. DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por guiarme durante todos estos años, a mi padre Julio Sucuzhañay que es mi pilar fundamental para luchar contra todas las adversidades que se presentan, siendo mi ejemplo de lucha y perseverancia para que me levantara con fuerza a seguir adelante, por sus consejos y sacrificios que día a día hace para verme cumpliendo mis sueños.

A mi mamá Mariana Ñauta por ser un modelo a seguir, trabajadora, y seguir mi guía en todos estos años, por su comprensión, y apoyarme con sus palabras de aliento que, si podía, de igual manera a mis hermanos, este trabajo va dedicado a cada uno de ustedes por formar parte de mi formación en la vida como en lo profesional.

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta.

IV. AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento primeramente a Dios por permitirme cumplir una meta más, a mi padre por el apoyo incondicional en toda esta etapa a pesar de que no ha sido fácil el sacrificio que ha hecho por darme el estudio al estar en otro país y el esfuerzo diario para poderme solventar mi carrera, a mi madre por los consejos día a día que luche por mis sueños, cada uno de los valores que me enseñaron.

Al Ing. Manuel Maldonado y a su esposa por permitir utilizar su hacienda para poder realizar la investigación y la ayuda que me brindado a lo largo de todo este trabajo. De la misma manera quiero agradecer al Ing. Juan Carlos Alvarado por la asesoría a lo largo de esta investigación, por su comprensión y enseñanza.

A cada uno de los docentes que me brindaron sus conocimientos en cada clase compartida y formaron parte de mi desarrollo académico que hoy en día eh logrado.

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta.

V. INDICE GENERAL

I. DECLARACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
II. CERTIFICACIÓN	II
III. AGRADECIMIENTO.....	III
IV. DEDICATORIA.....	IV
V. INDICE GENERAL	V
VI. ÍNDICE DE CUADROS	VIII
VII. ÍNDICE DE FIGURAS	IX
VIII. ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
IX. RESUMEN.....	XI
X. ABSTRACT	XII
CAPÍTULO 1	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Hipotesis.....	3
1.4 Antecedentes	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
1.6 Justificación	6
CAPÍTULO 2.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Ciclo estral.....	7
2.2 Fase de dominancia folicular	10
2.3 Fase de dominancia Luteal.....	11
2.4. Métodos de sincronización de celo	13

2.4.1	Esponjas intravaginales.....	13
2.4.2	CIDR	14
2.4.3	Efecto macho	14
2.4.4	Implantes Subcutaneos	15
2.5	Esponjas Intravaginales de Acetato de Medroxiprogesterona.....	15
2.6	Implantación Embrionaria	18
2.7	Reconocimiento materno de la gestación	20
CAPITULO 3		22
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		22
3.1	Ubicación de la zona del estudio.....	22
3.2	Materiales y Equipos	23
3.2.1	Materiales Biológicos	23
3.2.3	Materiales de Laboratorio o Campo.....	23
3.2.3	Equipos	23
3.3	Universo de Estudio.....	23
3.4.	Procedimiento.....	24
3.4.1.	Diagnóstico.....	24
3.4.2	Elaboración de las esponjas	24
3.4.3	Colocación de las esponjas intravaginales	25
3.4.4	Cubrición	27
3.4.5	Diagnóstico de gestación.....	28
3.5	Variables a estudiar	29
3.5.1	Variables Independientes	29
3.5.2	Variables Dependientes	29
3.6	Diseño Experimental	29
CAPITULO 4		31
4. RESULTADOS.....		31

4.1. Descripción de los resultados	31
CAPÍTULO 5.....	39
5.1 DISCUSIÓN	39
5.2 CONCLUSIONES	41
5.3 RECOMENDACIONES	42
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	43
XII. ANEXOS.....	50

VI. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Estadística de la densometría; **Error! Marcador no definido.**

Cuadro 2 Estadística del comportamiento sexual; **Error! Marcador no definido.**

Cuadro 3 Tabla de Contingencia de las Características Físicas de la Esponja..... 31

Cuadro 4 Tabla de Contingencia de las Características Cualitativas de la Esponja..... 33

Cuadro 5 Tabla de Contingencia de la Población Microbiológica en el Conducto Vaginal Pos-Tratamiento..... 35

VII. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo estral en cabras desarrollo folicular	8
Figura 2 Comportamiento sexual del caprino	11
Figura 3 Ubicación satelital de la Hacienda la Playa	22
Figura 4 Corte de la esponja	25
Figura 5 Protocolo de sincronización de celo	25
Figura 6 Colocación de las esponjas intravaginales	26
Figura 7 Retiro de las esponjas y recolección de las muestras	27
Figura 8 Comportamiento del macho	28
Figura 9 Ecografía transrectal	28
Figura 10 Distribución de Varianza del Peso Final Acumulado de la Esponja	32
Figura 11 Distribución Cualitativa del Mucus Vaginal de Tratamientos por Cada Rango.....	34
Figura 12 Evaluación del Comportamiento Sexual de las Cabras por Tratamiento.....	35
Figura 13 Evaluación de Montas observadas para cada Tratamiento	37
Figura 14 Evaluación del porcentaje de preñez de las cabras por tratamiento.	38

VIII. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Fabricación de la esponja	50
Anexo 2 Peso inicial de la esponja	50
Anexo 3 Peso final de la esponja	51
Anexo 4 Aplicación de la esponja.....	51
Anexo 5 Medios de cultivo	52
Anexo 6 Antibiograma	52
Anexo 7 Calidad visual de la esponja.....	53
Anexo 8 Ecografías.....	53
Anexo 9 Registro	55
Anexo 10 Autorización de publicación en el repositorio.....	56

IX. Resumen

Los programas genéticos en el Ecuador se han visto limitados debido a los distintos problemas coyunturales de la región, por lo cual es necesario adaptar herramientas biotecnológicas para su ejecución, siendo una de estas alternativas las esponjas intravaginales artesanales para la sincronización del celo. Este estudio evaluó el efecto de la densidad de las mismas sobre la liberación del acetato de medroxiprogesterona, reflejándose en la ciclicidad, fertilidad, receptibilidad y la microbiota bacteriana. Se utilizaron 12 cabras Sannen, divididas en tres grupos homogéneos; a las que se les colocó durante 9 días las esponjas artesanales de densidad 15 y 25, frente a un tercer grupo de esponjas comerciales. 48 horas antes de retirar las esponjas se administró 1ml de D-cloprostenol y 320 UI de eCG. Las tomas de las muestras de microbiota bacteriana se realizaron antes y después del uso de la esponja. El comportamiento sexual sirvió para evaluar a los animales receptivos donde dentro de las primeras 24 horas se observó mayor presencia del celo en la densidad 25 igualándose los casos con la comercial a las 36 horas. El porcentaje de preñez fue del 75 % tanto en la D25 como en el comercial, siendo estos valores mayores que la D15 con 50%. Además, en todos los tratamientos se cuantificó *Pseudomonas spp*; existiendo además casos puntuales de Coliformes, *Staphylococo aureus y/o Klebisell spp*, Concluyendo que la esponja de D25 es una alternativa viable para obtener resultados similares en calidad y cantidad de celos que con las esponjas comerciales Sincro-gest.

Palabras clave: celo, microbiota bacteriano, biotecnologías, receptibilidad, preñez.

X. Abstract

Genetic programs in Ecuador have been limited due to the different conjunctural problems of the region, so it is necessary to adapt biotechnological tools for its execution, being one of these alternatives the handmade intravaginal sponges for estrus synchronization. This study evaluated the effect of sponge density on the release of medroxyprogesterone acetate, reflected in cyclicity, fertility, receptivity, and bacterial microbiota. Twelve Sannen goats were used, divided into three homogeneous groups; they were placed for 9 days with handmade sponges of density 15 and 25, versus the third group of commercial sponges. 48 hours before removing the sponges, 1 ml of D-cloprostenol and 320 IU of eCG were administered. Bacterial microbiota samples were taken before and after sponge use. The sexual behavior was used to evaluate the receptive animals, where within the first 24 hours a greater presence of estrus was observed in density 25 and the cases were equalized with the commercial one at 36 hours. The percentage of pregnancy was 75% in both D25 and commercial, being these values higher than D15 with 50%. In addition, in all treatments *Pseudomonas* spp. was quantified; there were also specific cases of Coliforms, *Staphylococcus aureus*, and/or *Klebsiella* spp.

Keywords: Estrus, Bacterial Microbiota, Biotechnologies, Receptivity, Pregnancy.

CAPÍTULO 1

1.1. Introducción

La producción caprina en el Ecuador es una actividad aun por desarrollarse, ha sido restringida económica y tecnológicamente en los últimos diez años, siendo una gran alternativa para la economía del país (Gómez, y otros, 2016), por lo tanto, es esencial proyectar opciones y efectuar programas de mejoramiento genético, incorporando tecnologías para optimizar una mayor productividad (Solís, Lanari, & Oyarzabal, 2020).

El ciclo sexual en las cabras es de 21 días promedio puede variar según la raza, suelen presentar ciclos largos o cortos, afectando a la producción (Tirado, 2018). Una de las técnicas que ayuda a mejorar la productividad es la sincronización de celo concentrando los servicios y los partos, se basa en conocer la fase folicular y lutea del ciclo estral, para así poder emplear estrategias mediante la administración de prostaglandinas que acorten la fase luteal estimulando la regresión del cuerpo lúteo o con el uso de la progesterona que prolonga la fase luteal (Palacios , Espinoza , Ortega, & Avila , 2021).

A nivel mundial las esponjas intravaginales de progestágenos son los más utilizados en la producción caprina ya que estimulan el celo, cuando se combinan con agentes luteinizantes la tasa de fertilización es mayor (González & Luna, 2017).

En el país se ha observado que la implementación de estas herramientas farmacológicas es baja, por lo tanto, los productores que requieren utilizar programas de mejoramiento genético mediante la sincronización de celo, realizan dispositivos intravaginales de manera artesanal por lo cual el objetivo del presente estudio es la evaluación de la densitometría de esponjas artesanales con acetato de medroxiprogesterona y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras.

1.2. Planteamiento del problema

La cabra (*Capra hircus*) es un mamífero poliéstrico, la estacionalidad reproductiva afecta la producción a lo largo del año, trayendo fluctuaciones de la oferta en el mercado de carne y leche, así como en el ingreso económico de los productores (García, Villanueva, García, Ara, & Delgado, 2020).

En los sistemas de producción extensivos o familiares, se ven afectadas por condiciones que limitan al sistema entre ellas esta, la adaptación o desconocimiento de tecnología simples en la productividad caprina, así también el manejo reproductivo, alimentación y la sanidad (Suárez, Martínez, Nievas, & Quiroga, 2017).

Ante la coyuntura social, política, económica y sanitaria; la importación de materiales que ayuden al mejoramiento genético y reproductivo de los rumiantes menores, constituye una limitante para la implementación de programas para mejorar productividad; por lo cual es necesario idear nuevas alternativas o herramientas que reemplacen a las ya existentes en el mercado mundial. Frente a esta realidad la adaptación de esponjas intravaginales ha sido una alternativa muy utilizada en los países que sufren estas limitantes, sin embargo, no existe un estudio técnico y detallado sobre su uso y eficacia.

1.3. Hipotesis

H 1. - Existe diferencia significativa en el uso de esponjas artesanales de baja densidad, en la liberación hormonal de acetato de medroxiprogesterona y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras.

1.4 Antecedentes

Según el S.I.N (Sistema Nacional de Información) (2017), la producción caprina a nivel nacional es de 39.583 caprinos, de los cuales 2.937 están distribuidos en la provincia de Pichincha; se ha observado que la población caprina está disminuyendo al establecer una comparación con el Censo Agropecuario del año 2013, la población caprina fue de 104.027 a nivel nacional, en la región de la Sierra con 87.353 cabezas de los cuales 2.928 caprinos se encontraban en la provincia de Pichincha, la Costa con 15.981.

Estudios realizados han constatado que los análogos de Progesterona como el acetato de medroxiprogeterona, llegan a ser 20 veces más potentes que la progesterona natural para suprimir el estro y la ovulación, resultando en mejor respuesta reproductiva fuera de la época de apareamiento. Así mismo, durante los últimos años se han evaluado otro tipo de hormonas, como la gonadotrofina coriónica equina (eCG), que administrada en bajas dosis a ovejas y cabras después de un pre-tratamiento con progestágenos, sincroniza y acorta el intervalo al estro y a la ovulación (Uribe, Lênz, & Loaiza, 2008).

Las esponjas comerciales como la SINCRO-GEST se usa para la sincronización del estro e inducción de la actividad cíclica en época de anestro. Está compuesta por el acetato de medroxiprogesterona, es un progestágeno con potente acción anovulatoria y débil en la androgénica. Inhibe la descarga de los factores gonadotropos hipofisarios y con ello la ovulación (Laboratorios ovejeros, 2018).

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Evaluar el efecto de la densidad en la liberación hormonal de acetato de medroxiprogesterona en esponjas artesanales y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el número de hembras cíclicas con el uso de esponjas artesanales de medroxiprogesterona.
- Evaluar el microbiota bacteriano en dos tiempos antes de colocar el dispositivo, después del retiro del dispositivo.
- Determinar el porcentaje de preñez.

1.6 Justificación

El caprino tiene una considerable capacidad de adaptación a los diversos sistemas productivos tanto extensivos como intensivos, es una de las especies que ha tendido un menor número de estudios científicos (Martínez & Suárez, 2018). La utilización en los protocolos de reproducción en pequeños rumiantes ha sido limitada debido al elevado costo y eficiencia, pocas se han empelado en planes de mejoramiento genético (Hernández, Gutiérrez, Valencia, & Cortez, 2018).

Es necesario que se desarrollan tecnologías reproductivas que ayuden a mejorar el rendimiento, siendo una de ellas la sincronización de celo permitiendo inducir el celo a un determinado número de cabras, ya que existen varios métodos y productos que son eficientes y optimizan la reproducción, no obstante, en los sistemas de producción rural en la sincronización no se emplea por su elevado costos y baja disponibilidad, ya que por el desconocimiento de los técnicas de fabricación y aplicación, se implementaron métodos caseros para los pequeños productores obteniendo a bajo costo beneficios similares a los productos comerciales (Córdova, y otros, 2019).

De tal manera los tratamientos reproductivos nuevos e innovadores deben promover el bienestar animal, reduciendo el tiempo de manejo de los animales, disminuyendo los problemas de salud en el tracto reproductivo femenino (Rivas, y otros, 2021).

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Ciclo estral

El ciclo estral sufre cambios morfológicos y fisiológicos, originado en el ovario, expresando el celo, la ovulación, una fecundación y consiguiente la implantación embrionaria, esto se produce regularmente en las fases de la actividad cíclica (Mogedas, 2016).

Las cabras son especies estacionales, el celo y ovulación empieza con el aumento de horas luz al finalizar el verano, su ciclo estral promedia de los 17 a 23 días (Solis & Fuentes, 2014), tiene dos fases fisiológicas, a saber, los días largo en el que ocurre la fase de anestro con ausencia de celo, la receptividad y la etapa en los días cortos se denomina período reproductivo donde presenta la sintomatología de celo, aceptación del macho y ovulación (Arroyo, 2011).

La disminución las horas luz provoca variaciones en la hipófisis (glándula ubicada en la base del cerebro), incitando a la secreción de las hormonas como la FSH (folículo estimulante) y LH (hormona luteinizante), facilitando la iniciación del ciclo estral, el desarrollo de los óvulos y la manifestación de celo. La duración del calor varía entre 29 y 34 horas, con rangos de 6 y 48 horas (Meneses, 2017).

Álvarez y otros (2017) menciona que la estacionalidad disminuye la productividad afectando a los ingresos obtenidos, por lo cual los productores aplican protocolos hormonales para aumentar la producción, sin embargo, se presenta de manera distinta según su latitud y la nutrición, las interacciones sociales, siendo un factor primordial el clima.

Este comportamiento dependerá de la latitud en la que se localicen las cabras, mientras más se aproximen a la línea Ecuatorial (países tropicales) la estacionalidad es disminuida, ya que el día y la noche son iguales, presentando celo los 12 meses del año debido a la disminución de las horas luz en las que se manifiesta el ciclo estral (Rosa e Silva, y otros, 2017).

El ciclo estral consta de cuatro etapas: proestro, estro, metaestro y diestro. En cada etapa, ocurren una serie de cambios en las concentraciones de hormonas y en los ovarios (Guáqueta, 2009).

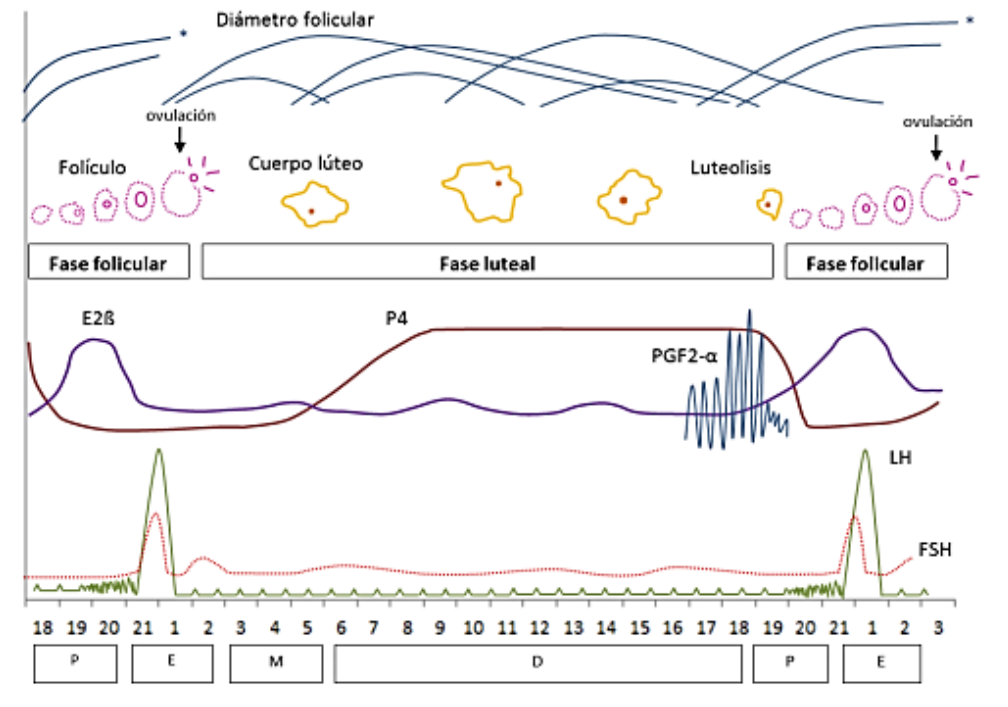


Figura 1 Ciclo estral en cabras desarrollo folicular

Fuente: (Fatet, Rubio, & Leboeuf, 2011).

Fernandez y otros (2018) describen que existen varios factores que determinan la pubertad como es la genética, las señales endógenas y el ambiente, del mismo modo el balance energético comprometido al inicio de la pubertad, estando asociados en los pequeños rumiantes más el peso que la edad, determinado que las cabras Criollas Neuquinas de 8 meses de edad para el servicio con un peso del 50% del peso adulto, lograron un índice de preñez del 85%. En el último tercio de la gestación la cabra refleja un bajo desempeño materno, bajo peso al nacimiento baja producción de leche y pobre ganancia de peso en las crías, pudiéndose afectar el inicio de la ciclicidad estral en las cabrillas a los 8 meses de edad.

Rivas y otros (2021) utilizaron dos protocolos de administración de prostaglandinas (PG; 5 días vs 10 días), estableciendo 2 grupos de cabras Alpino

francés, adultas, cíclicas. Al Grupo G5 (n=10), se les administró PG (0.2 ml; 160 µg cloprostenol) el d -5 y el grupo G10 (n=10). Obteniendo como resultados que la segunda dosis de PG fue similar ($P>0.05$) entre ambos tratamientos, respuesta estral = 60% para ambos grupos, latencia al estro = 68h vs 52h, ovulación = 80% vs 60% (G5 vs G10, respectivamente; $P>0.05$). Concluyeron que la administración del tratamiento G5 podría ser una opción en la aplicación de un protocolo corto genera una respuesta reproductiva significativa.

Uribe, Lenz, & Narváez (2015) manipularon cabras Alpinas, multíparas, de 2- 5 años de edad, peso de 35 a 42 kg, iniciaron un día antes de la ovulación, diariamente se realizó la toma de datos, como resultado obtuvieron tres ondas de crecimiento emergieron en los días $0,5 \pm 0,6$; $7,5 \pm 0,6$ y $12 \pm 0,6$, respectivamente, el folículo dominante de la tercera onda ($5,6 \pm 0,5$ mm) fue significativamente mayor ($p<0,01$) que la primera ($4,8 \pm 0,5$ mm) y segunda onda ($4,3 \pm 0,5$ mm). Mientas la cantidad de folículos pequeños fue menor en la ($p<0,05$) en la primera onda folicular ($4,20 \pm 0,2$ folículos), comparada con la segunda ($6,2 \pm 0,2$ folículos) y tercera onda ($7,5 \pm 0,1$ folículos). Concluyendo que las cabras en ciclo estral natural presentan tres ondas de crecimiento folicular, la fase luteal está asociada con la cantidad de ondas y duración del ciclo

Rivas, y otros (2020) utilizaron cabras de raza Alpina, evaluaron el efecto de la densidad de energía en la dieta, conformaron tres grupos; E80: 80% de los requerimientos de energía en postparto, E100:100% de los requerimientos y E120: 120% de los requerimientos. La dieta a base de alfalfa achicalada, heno de avena, grano, ensilado de maíz y sales minerales, fue suministrada 3 semanas antes hasta 60 días posterior del parto. Observaron que. Las cabras en E120, obtuvieron pesos más altos que en E80 y E100 ($P\leq 0.05$). El E100 su primer folículo se presentó más temprano (27.09 ± 08.5 días; $P\leq 0.05$), de igual manera un mayor porcentaje de ovulación (54.54%), no existió diferencia en el intervalo parto-ovulación entre E100 y E120 ($P<0.05$). Concluye que el nivel de consumo de energía estimula la actividad ovárica postparto, pueden existir otros factores que condicionen la recuperación del ovario.

2.2 Fase de dominancia folicular

La fase folicular conformado por el proestro y estro, da inicio al ciclo estral y la actividad reproductiva de la cabra, están regulados por elementos que permiten la ovulación (Motta, Ramos, Gonzáles, & Castro, 2011). El proestro presenta signos como inquietud, vulva inflamada con mucus, en el estro indica alteraciones en la conducta sexual de la hembra, aceptación a la monta, en la vulva los signos son más notorios, su duración es de 18 a 63 horas, el celo es frecuente de 24 a 36 horas, las cabrillas tienen menor sintomatología y duración (de las Rosa Carbajal, 2011).

La etapa del proestro comienza con la luteolisis y finaliza con el estro o celo, la pérdida del cuerpo lúteo sucede por la acción de la $PGF2\alpha$ que se origina en el útero. La disminución de la progesterona ejerce una retroalimentación negativa en el hipotálamo (Rippe A, 2009), aumentando la secreción de la FSH y LH las que estimulan el crecimiento del folículo, un conjunto de gonadotropina dependiente del folículo antral son aislados y los folículos terminan su crecimiento, por lo tanto de 2 o 3 folículos son seleccionados para iniciar la fase de dominancia presentando un aspecto de bolsa llena de líquido, estos folículos son estimulados por las hormonas FSH y LH para producir estrógenos (Fatet, Rubio, & Leboeuf, 2011).

La onda folicular es el desarrollo simultáneo de un conjunto de folículos, en la fase de crecimiento van aumentando de tamaño, distinguiéndose un solo folículo dominante donde solo un folículo crece, mientras los folículos subordinados concluyen su crecimiento en una fase estática (Uribe, Oba, Lenz, Vélez, & Correa, 2010).

El aumento de la concentración del estradiol (La IGF-I incrementa el estradiol y es un fuerte estimulador de la esteroidogénesis folicular) inducen a la sintomatología del estro o calor (Córdova, Córdova, Córdova, & Guerra, 2008), este comportamiento se divide en dos fases: atracción del sexo opuesto o proceptividad que es la estimulación del macho por parte de la hembra y la receptividad es el reflejo de la inmovilización de la cabra como respuesta al estímulo, provocando la monta y la copula (Mogedas, 2016).

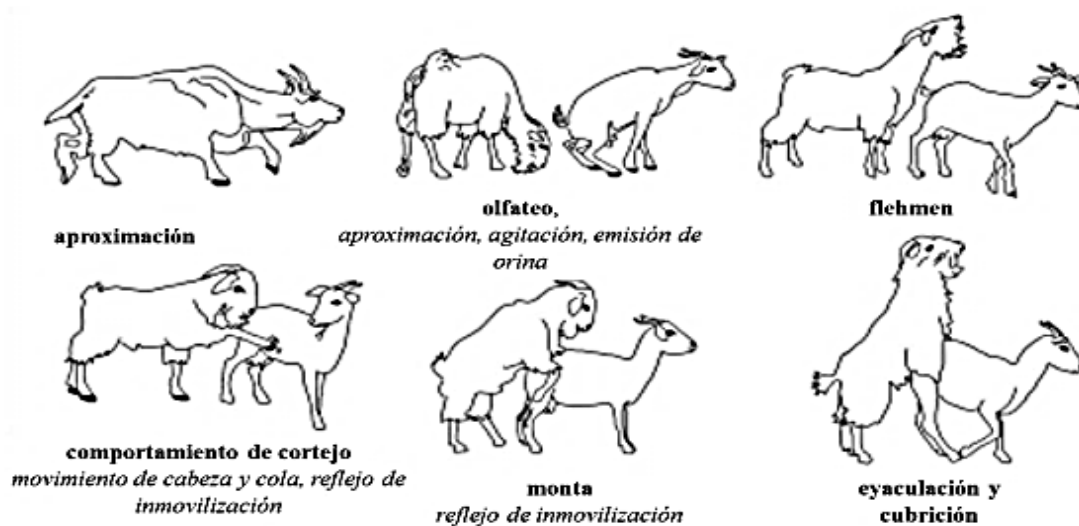


Figura 2 Comportamiento sexual del caprino

Fuente: (Mogedas, 2016)

La sintomatología del celo se presenta por la secreción de estrógenos en folículos grandes y dándose un feed back positivo en el eje de gonadotropina. La alta concentración de estrógeno afecta a liberación de GnRH en el hipotálamo, y a la FSH Y LH en la adenohipófisis, la GnRH incita el pico preovulatorio estimulando la ovulación y la luteinización de las células (Fatet, Rubio, & Leboeuf, 2011).

El pico preovulatorio de LH dura de 8 a 10 horas, su máximo pico es de 10 a 15 horas posterior al inicio del estro, sobre la túnica albugínea del ovario intervienen enzimas como la colagenasa que activan la colagenosis, vasoconstricción y apoptosis en las células de la teca externa, estos procesos conducen la ovulación 20 horas posterior del pico preovulatorio LH. Las células foliculares se convierten en las células del cuerpo lúteo que activan la secreción de progesterona, bajo el efecto de la LH posee una actividad pulsátil elevada (4-7 pulsos en 8 horas) hasta que la frecuencia se estabiliza alrededor de 1,5 pulsos en 8 horas (Mogedas, 2016).

2.3 Fase de dominancia Luteal

La fase luteal alcanza el 80 % del ciclo estral, es el periodo más largo está conformado por el metaestro y diestro (Franco & Uribe , 2012).

De 12 a 24 horas del inicio del celo, el sistema nervioso central se hace renuente a los estrógenos y la sintomatología del celo desaparece. Inicia el

metaestro esta etapa puede durar de 3 a 5 días, (Atuesta & Gonella, 2011). Ocurre la ovulación, posteriormente se origina una hemorragia y el folículo se llena de sangre, formándose el cuerpo hemorrágico, continuando la luteinización de las células foliculares convirtiéndose en células luteales (Rippe A, 2009).

El diestro se caracteriza por la apariencia y dominio del cuerpo lúteo en el ovario, la producción de la progesterona está regulado por la secreción de la glándula pituitaria anterior, útero, ovario y la presencia de un embrión. La secreción de la progesterona esta ajustada por estímulos: luteotropico o estimulante de la progesterona y luteolitico o que inhibe la progesterona, los dos son secretados al mismo tiempo, la concentración luteales de la LH estimula el crecimiento del cuerpo lúteo y a los niveles de progesterona, la FSH se une a los receptores del cuerpo lúteo aumentado la secreción de progesterona, provocado mayor flujo sanguíneo del ovario que recibe el cuerpo lúteo (Rippe A, 2009).

Del día 16 a 18 son los más difíciles para el mantenimiento del cuerpo lúteo y los niveles de progesterona son elevados, si no existe gestación, el cuerpo lúteo se destruirá por la acción de $PGF2\alpha$ que es trasladada al cuerpo lúteo interceptado con la progesterona, estimulado a la FSH al crecimiento de un nuevo folículo, con un rápido crecimiento del folículo dominante incrementando los niveles de estrógeno, repitiéndose el nuevo ciclo estral (Guáqueta, 2009).

En la fase luteal los cambios citológicos que se presentan, existe una relación entre las células vaginales y la secreción de hormonas secretadas en cada momento, se observan células parabasales e intermedias cuando hay una mayor secreción de progesterona, mientras que las células de exfoliación se pueden visualizar en la luz vaginal debido al incremento plasmático de estrógenos causando una disminución paulatina de la pared vaginal, la distribución de las mastocitos en el tracto vaginal y tejido ovarico, cantidad es máximo en el proestro y mínima en metaestro (Mogedas, 2016).

La anomalía en el cuerpo lúteo afecta al desempeño reproductivo, está anexado a los trastornos del ciclo ovárico y afecta la gestación, la insuficiencia lútea es la regresión prematura del cuerpo lúteo, debido a aparición de luteólisis antes del período fisiológico, la pérdida de la funcionalidad del cuerpo lúteo puede ser evidente de 3 a 4 días después del inicio del estro. Se observa entre los períodos

de transición de condiciones de anestro para la ciclicidad, pubertad, posparto temprano y postanestro estacional., la sobreestimulación que un factor notable en la luteólisis prematura (Rosa e Silva, y otros, 2017).

2.4. Métodos de sincronización de celo

La sincronización del celo es una técnica que favorece al incremento en la producción animal, se basa en el conocimiento de la fase lútea utilizando la prostaglandina para acortar y provocar la regresión del cuerpo luteal, o proporcionar progesterona exógena para prolongar la fase luteal (Palacios , Espinoza , Ortega, & Avila , 2021).

La P4 se utiliza para simular la acción de la progesterona natural originada en el cuerpo del cuerpo lúteo posterior a la ovulación, está es responsables de inhibir la GnRH y por consiguiente la LH y FSH, en la etapa del anestro necesitan progesterona para expresar el celo, así también estimular del desarrollo de una nueva onda folicular (Santizo, 2017).

La aplicación de programas de sincronización es esencial en la hembra ayudara a obtener una mayor producción, concentra las pariciones en tiempo determinado o estimular la actividad en periodo de anestro (Arbués, Quintana, Yáñez, Kornuta, & Fernández, 2018) El método más utilizado es el tratamiento hormonal, aunque en todos los casos se requiere un cuidadoso manejo, tanto de la hembra como del macho, para lograr una eficiencia reproductiva aceptable (Verdoljak, y otros, 2017).

Los métodos puedenvarias entre 9 y 18 días, aplicando dispositivos internos de liberación controlada de la hormona como el CIDR, las esponjas intravaginales o implantes subcutáneos de silicona impregnados de progestágeno facilitan y aceleran el procedimiento reproductivo (Hernández, y otros, 2015).

2.4.1 Esponjas intravaginales

Es la sincronización más utilizada consiste en la aplicación de esponjas intravaginales impregnadas con progestágenos (acetato de fluorogestona ó acetato de medroxiprogesterona) la duración varía dependiendo del protocolo a utilizar, con la administración intramuscular de eCG (300-400UI) y un análogo de la

Prostaglandina F_{2α} (Cloprostenol 75 µg) 48 horas antes de la retirada de las esponjas. Con este método la inseminación artificial se lleva a cabo a las 43-46 horas después de la retirada del tratamiento progestativo (Mogedas, 2016).

Las esponjas intravaginales deben ser tratadas con antibióticos previo a su colocación. El aplicador debe ser desinfectado con soluciones antisépticas y lubricarlo, la esponja se introduce dentro del aplicador y es empujada con una varilla al otro extremo, son insertados en la vagina a una profundidad de 10-15 cm, posterior, al momento de retirar el dispositivo debe quedar expuesto de 15 a 20 cm de la cuerda, este procedimiento debe ser higiénico especialmente para evitar futuras infecciones vaginales e inflamaciones, y de tal manera una disminución de la tasa de concepción (Córdova, Córdova, Córdova, & Guerra, 2008).

2.4.2 CIDR

El CIDR está elaborada de silicona impregnada de 0,33g de progesterona, obteniendo concentraciones los primeros 3 a 5 días. Proporcionando buenos resultados en la inducción y sincronización de celo en las cabras, son costosos (Palacios , Espinoza , Ortega, & Avila , 2021).

Las concentraciones plasmáticas van aumentado rápidamente, una vez insertado el dispositivo, alcanzando un máximo nivel a los tres días y después comienza a disminuir gradualmente. Se ha recomendado distintos tipos de protocolos con este tratamiento, manteniendo el dispositivo entre 5 y 11 días (Mogedas, 2016).

Es eficaz, mejora la reproductividad, alcanza a liberar P4 por más tiempo de lo normal, el CIDR reutilizando puede liberar P4 suficiente para bloquear la luteinización, conservando las concentraciones de esteroides adecuadamente para asegurar una buena ovulación (Aziz, y otros, 2019)

2.4.3 Efecto macho

El efecto macho es aislar al macho, en la época de anestro de las hembras se introduce el macho, generando cambios neurológicos alcanzando el celo y la ovulación, el contacto repentino con las hembras en calor incrementan las secreciones de gonadotrofinas y andrógenos en carneros (Ungerfeld, 2016).

La manifestación del celo es de un 50 a 60 % de hembras del hato dentro 8 a 16 días después de la incorporar con el macho, es importante que el aislamiento debe ser de todos los estímulos como es el olor, visión, que los machos tengan una distancia necesaria. Las concentraciones del celo se presentan regularmente hasta de un 3% y una buena fertilidad (Rodríguez, 2018).

2.4.4 Implantes Subcutaneos

Son empleados con éxito en el manejo reproductivo en cabras, su administración es de manera subcutánea en la base de la oreja, por un periodo de 9 a 14 días y a veces son combinadas eCG y/o PGF2 α . Es eficiente, aunque causa estrés en las hembras el momento de su aplicación como al retiro debido a la incisión en la piel (Mogedas, 2016).

Algunos implantes liberan melatonina continuamente, sienten que el tiempo de oscuridad disminuye, así iniciando la estación reproductiva, la respuesta demora entre 40 y 60 días, debe estar asociado el cambio con el tiempo para que desencadene la disminución de las horas luz, sin embargo, su costo es muy elevado (Ungerfeld, 2016).

2.5 Esponjas Intravaginales de Acetato de Medroxiprogesterona

Los dispositivos más utilizados en cabras son las esponjas intravaginales de poliuretano de alta densidad impregnadas con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona son manejadas por su fácil uso, se emplean de forma individual o acompañado con eCG, los resultados dependerán del entorno, crías, duración del tratamiento. (Arroyo, Àvila, & De la torre, 2013). Aproximadamente el 94,4% de las cabras presenta celo, para obtener un mejor efecto se debe colocar eCG, el porcentaje para que inicien el celo dependerá del estado nutricional (Lozano, Uribe , & Osoio , 2012).

Las esponjas de poliuretano son polímeros es un material muy versátil con diferentes propiedades químicas, físicas, y biológicos, con características hidrofílicas o hidrofóbicas, absorción de agua, estabilidad a la degradación, flexibilidad, dureza, dependerán se los sistemas de elaboración, estructura inerte al moho, resistentes a solvente, aceites, ácidos diluidos, fácil aplicación y bajo peso, son utilizados en la medicina como apósitos secundarios y heridas con exudados,

no son adherentes, fáciles de retirar y cómodas para el paciente (Martínez, Osorio , Henao , & Castro , 2020).

Este tratamiento consiste en la inserción del dispositivo durante 12 a 14 días, solo o asociadas con prostaglandina y eCG, sin embargo, se ha reducido el tiempo de duración de este tratamiento entre 5-6 días presentando la misma efectividad, cuando están ciclando se requiere la aplicación de prostaglandina F2alfa al retirar la esponja ya que aumenta la tasa de ovulación, nos permite inseminar a todas las cabras al mismo tiempo (Manes & Ungerfeld, 2015).

Según Garci, Villanueva, Garcia, Ara, & Delgado (2020) en la comunidad de Huacán, provincia de Huaura (Lima – Peru), se sincronizaron cabras Sannen en dos épocas del año, mediante una esponja intravaginal de medroxiprogesterona durante 11 días más 300UI eCG y 125 ug de cloprostenol, sometidas a monta natural. Los resultados en esta investigación fueron los siguientes; una tasa de celo del de 86.7 y 96.7% para la época de anestro (enero-febrero) y ciclicidad (marzo-abril), respectivamente, sin diferencia entre tratamientos, sin embargo, en la tasa de concepción hubo diferencia significativa ya que presentaron un 88.5 y 62.1% para los periodos enero-febrero y marzo-abril, respectivamente. Concluyendo que la aplicación de esponjas intravaginales de medroxiprogesterona es útil en cualquier época del año.

Nava y otros (2010) trataron 32 cabras utilizando esponjas de medroxiprogesterona 50 mg por seis días, seleccionaron al azar tres grupos el momento del retiro, el primer grupo CG (grupo de control) no se administró eCG, segundo grupo se administró 250 UI de eCG V.IM y el tercer grupo 500 UI. Obteniendo como resultado que la eCG no altero la tasa del celo, siendo 81,8% en la GC y de 100% para los grupos G250 y G500 ($P>0,05$). El intervalo del celo fue significativo en el G500, sin embargo, no hubo diferencia entre los grupos en la duración del celo, mientras en el porcentaje de repetición vario mostrando 27,3% (3/11) en el grupo G500 y de 10% (1/10) en el grupo G250. Concluyeron que no es necesario aplicar la eCG en los tratamientos de seis días con una esponja intravaginal de MAP, no obstante, la eCG de 500 UI acorta el intervalo del celo.

Perez, Garese, Fleischmann, Ganzábal, & Gonzáles (2012) realizo un estudio a 76 cabras adultas y secas, de diferentes razas; Criolla (C), Anglo Nubian

(N), Saanen (S) y mestizas (M), divididas al azar en distintos tratamientos: Grupo-MAP esponja intravaginal de 60 mg de MAP por 14 d y Grupo-PG (n=31): una dosis de 200 µg de delprostenate a cabras que no presentaron celo, servidas por monta natural, Los resultados fueron: el método hormonal no influyo en la manifestación del celo, ni en la tasa de retorno a los 21d (GrupoMAP: 68% vs. Grupo-PG: 54%), como tampoco sobre la fertilidad (cabras paridas/cabras tratadas: Grupo MAP: 55% vs. Grupo-PG: 46%), mientras que en la prolificidad fue afectado por la genética C y M: 1,2 vs. N y S: 1,51 (P=0,054), sin embargo, ambos grupos retornaron el celo 5 a 10 d después Grupo-MAP: 70% vs. Grupo-PG: 75%.

La utilización de las esponjas intravaginales en las cabras puede alterar el microbiota vaginal, ya que contienen progestágenos se ha asociado con vaginitis e infertilidad, esta es una población de microorganismos y virus que habitan en el epitelio del animal, compuesta por bacterias de Gram positivo y en menor cantidad Gram negativo (Flores, Luna, Peña, Barrios, & Alva, 2020). Además, los cambios en la flora vaginal asociados con las esponjas también pueden afectar negativamente afectar la atracción sexual (Aziz, y otros, 2019).

Debido a los cambios ya antes mencionado Manes & Ungerfeld (2015) describen que el crecimiento bacteriano reduce significativamente la tasa de concepción, ya que por la acumulación de productos bacterianos e inflamatorios en la vagina afecta la viabilidad espermática.

Según Manes, Fiorentino, Hozbor, & Paolicchi (2013) utilizaron cabras Saanen multíparas. Las cabras del grupo IS-6 (n = 6) y del grupo IS-11 (n = 6) recibieron una esponja intravaginal de poliuretano (60 mg de acetato de medroxiprogesterona con oxitetraciclina en polvo) durante 6 u 11 días, respectivamente. La flora bacteriana predominante fue grampositivo (77%) al insertar el dispositivo la cepa más frecuente fue Bacillus sp. En el tratamiento de 6 días predominaron Arcanobacterium pyogenes, mientras que al momento del estro no se observó diferencias entre tratamientos, la mayoría de las muestras era resistentes a la oxitetraciclina. Concluyeron que cualquier dispositivo provoca un aumento en la flora bacteriana, donde los medicamentos más eficientes fueron amoxicilina, la ampicilina y la estreptomicina.

Investigación realizada en ovinos según Rodríguez y otros (2019) en México, se sincronizaron cabras con esponjas vaginales en diferentes tiempos de retiro, dividiendo en tres tratamientos (T1: control, doble dosis de PGF2 α ; para T2 y T3 la esponja se mantuvo durante 5 y 10 días respectivamente). Obtuvieron muestras 48 h antes de insertar la esponja vaginal, el día de la inserción, al momento de retirar, y 48h después. Los resultados fueron; las unidades formadoras de colonias (UFC) de *Escherichia coli* no presento diferencia ($P < 0,05$), en el T3 fue mayor ($P < 0,01$) al retirar la esponja, por lo tanto, en los tratamientos se observó diferencia en cuanto al tipo de bacteria. La tasa de preñez más alto es el T2 (76,5%), a diferencia T1 y T3 (64,7%, $P < 0,05$). Concluyendo que las esponjas aumentan el microbiota bacteriano disminuyendo la gestación en las cabras.

2.6 Implantación Embrionaria

Las pérdidas reproductivas han sido estudiadas ampliamente, hallando que pueden estar afectadas por la población folicular, la tasa de ovulación, pérdida embrionaria temprana. De un 5 a 10 % lo conforma el fracaso en la fertilización y de 30 a 40 % lo componen pérdidas previas a la implantación, y como consecuencia el embrión no lograra prevenir la luteolisis y conservar la secreción de progesterona (P4) que requiere para su desarrollo del embrión, y el 70 a 80% son pérdidas son las durante la preñez (Alvarado, Torres, & Grajales , 2021).

El estado corporal de las cabras debe ser buena este factor permitirá facilitar la implantación del embrión, y de tal manera la fijación de la placenta (Raso & Borrato, 2005).

De 4 a 5 días después de la ovulación los embriones en estado de mórula llegan al útero, y como blastocistos el día 7 una etapa embrionica con dos distintos linajes celulares: el trofoectodermo (el progenitor del trofoblasto) y la masa celular interna (responsable de la organogénesis fetal) y el día 8 la zona pelúcida eclosiona, es el lugar donde se produce la implantación (Sánchez, Martínez, Cuicas, Hernández, & Palemón, 2016).

En la cavidad uterina los blastocitos pre-implantacionales flotan y experimenta una migración transuterina, de esta manera se proporcionaría el número de fetos en cada cuerno, los embriones preimplantacionales secretan

enzimas y citoquinas, conocidos como reguladores del crecimiento trofoblasto ocurre un precontacto del trofoblasto con las paredes uterinas (Sánchez & Arias, 2017), el útero facilita la implantación primaria del blastocisto, por la acción del P4 y estrógenos, en la pre-implantación la proliferación de los epitelio luminal y glandular son estimulado por los estrógenos que son requeridos por el estroma (Castañeda, 2009), las células estromales circundantes aprecian una evolución, desencadenando la invasión trofoblástica y el crecimiento embrionario, es entonces cuando inicia la placentación (Hernández , Valencia , Ríos , Cruz, & Vélez, 2014).

Sánchez, Martínez, Cuicas, Hernández, & Palemón (2016) transfirieron embriones en fase de mórula y blastocisto, utilizando 5 donadoras y 38 receptoras divididas en 3 grupos el primero realizaron monta más un embrión, segundo transfirieron dos embriones, al tercer grupo solo monta natural, obteniendo como resultados que la fertilidad fue de 71.4%, 75% y 81.2% donde no se encontró diferencias significativa, sin embargo, la prolificidad fue de 2.2 ± 0.6 , 1.5 ± 0.5 y 1.4 ± 0.5 presentado un diferencia significativa ($P > 0.05$), en el grupo monta más embrión a comparación con los dos grupos. Concluyeron que no hubo efecto sobre la fertilidad, pero si en la prolificidad, ya que solo se implanta al tener un ambiente uterino apropiado.

Santamaría (2018) evaluaron el posible efecto de la suplementación de nopal, utilizaron 45 cabras adultas de raza mixta (Alpino-Saanen-Nubia x Criollo). Fueron aleatoriamente divididas en tres grupos: 1) Opuntia enriquecido proteicamente (OPE), 2 Opuntia no enriquecido (ONE) y 3) Control (CONT). los grupos OPE y ONE recibieron 160 g d-1 cladodios (es una rama que sustituye la hoja) molidos y secados; el grupo OPE administraron cladodios enriquecidos en un biorreactor de fermentación. Demostraron que no existieron diferencias ($P > 0.05$) entre grupos para PV1, PV30 y P4, tanto la detección del celo y la implantación, favoreció al grupo OPE (1.66 mm y 83%, respectivamente). Concluyeron que el uso del nopal benefició la eficiencia reproductiva en caprinos siendo una alternativa para cabras anéstricas, contribuyen a la sustentabilidad en zonas áridas.

2.7 Reconocimiento materno de la gestación

El reconocimiento materno en las cabras sucede por la acción del interferón tau (INF- τ). El INF- τ sintetizándose en el trofoectodermo entre los días 10 y 21 de la gestación y alcanzando concentraciones máximas 14 y 16 días de la preñez, inhibe la síntesis de receptores para los estrógenos, receptores de oxitocina, inhibe la secreción de PGF 2α , previniendo la regresión del CL hasta el parto, conservando la secreción de P4, la cual es esencial para mantener la gestación el embrión (Bartolomé, 2009).

El cuerpo lúteo por efecto de la prostaglandina F 2α se produce una regresión, el embrión envía un mensaje antiluteolítico, que evitan la luteólisis, alargamiento de la vida del CL y la formación de la placenta, en mensaje emitido debe ser adecuado para ser reconocido por la hembra, manteniendo la luz del útero, estimulando al endometrio a formar una reacción celular de reconocimiento (Sánchez, Martínez, Cuicas, Hernández, & Palemón, 2016).

Previo al reconocimiento materno es necesario efectuar una apropiada concentración luteal y de INF- τ en el endometrio, provocando una interacción entre el útero y el ovario (Bridges, Day, Geary, & Cruppe, 2013). La P4 es importante ya que induce la expresión de los genes en el epitelio luminal y glandular endometrial, estos recopilan los elementos de crecimiento, de adhesión y de migración, generando una disminución de la motilidad uterina y la remodelación del endometrio para la implantación embrionaria (Spencer & Bazer, 2002).

Las prostaglandinas (PGs), el INF- τ y el cortisol estimulan a varios genes a modificar los componentes del fluido histotrófico del lumen uterino, estos actúan en las fases crítico de la gestación, como es la elongación, el desarrollo del embrión, la receptividad uterina, la producción de señales en reconocimiento materno, la implantación, placentación (Spencer, 2013).

El periodo más difícil para el embrión es etapa previa a la implantación, ya que está limitada por diversos componentes exógenos como es la nutrición, sanidad, y el ambiente, el reconocimiento materno necesita un correcta co-modulación entre la P4, el INF- τ , los E2 y la oxitocina, cualquier variación de las señales celulares o moleculares desata la mortalidad embrionaria (Binelli , y otros, 2001).

Estudio realizado en ovinos por (Alvarado, Torres, & Grajales , 2021) utilizaron ovejas adultas, criollas, Corriedale, Hampshire y Romney Marsh donde se compararon los niveles de P4, no existió diferencia significativa de P4 entre preñez temprana (CP) y ciclo estral normal (CN), mientras que las hembras repetidoras presento P4 con bajos niveles en la fase lútea, anticiparía la señal embrionaria necesaria para que se dé el reconocimiento materno de la preñez, por otro lado , los perfiles de P4 son más bajos en el diestro para la raza Corriedale y Romney Marsh, a diferencia de las Criollas, asociado a las eficiencia reproductiva. Concluyen realizar más estudios sobre la secreción de la P4 y del cuerpo lúteo, en cómo se determina su programación de tiempo de vida, fenómeno modulador determinante durante el reconocimiento materno de la preñez, que conlleva a la supervivencia embrionaria

CAPITULO 3

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Ubicación de la zona del estudio

La investigación se desarrolló en en la Hcda La Playa donde funciona la Agroempresa productora de leche de cabra Agropampilla, ubicada en la provincia del Pichincha Cantón Quito. El mismo que se encuentra ubicado a 2.850 m.s.n.m con una temperatura oscilan entre los 10 a 27°C (Caminoaecuador, 2015)

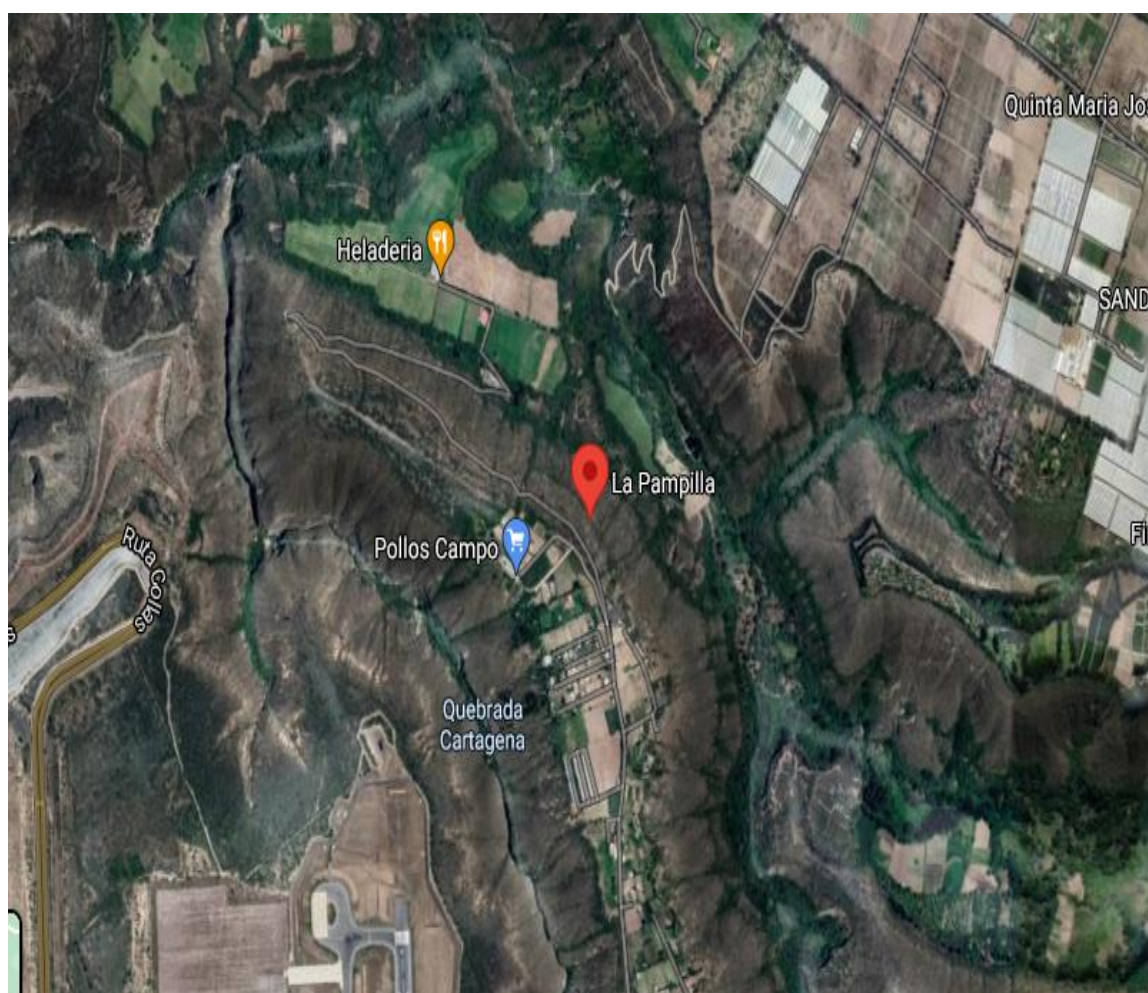


Figura 3 Ubicación satelital de la Hacienda la Playa

Fuente: (Google Maps, 2021)

3.2 Materiales y Equipos

3.2.1 Materiales Biológicos

- Cabras

3.2.3 Materiales de Laboratorio o Campo

- Esponjas de poliuretano densidad 15 y 25 kg/m³
- Esponjas comerciales
- Hilo de algodón
- Agujas hipodérmicas
- Jeringas
- Tubo
- Tijeras
- Sacabocados
- Fundas herméticas
- Balanza
- Esfero
- Marcador
- Pintura
- Hisopos
- Guantes latex
- Hormona eCG
- Acetato de medroxiprogesterona
- Agua bidestilada
- D-cloprostenol

3.2.3 Equipos

- Ecógrafo

3.3 Universo de Estudio

Se manejaron en su totalidad 12 cabras de raza Saanen, las cuales fueron distribuidas en tres grupos completamente al azar, conformado por 4 cabras en cada tratamiento.

3.4. Procedimiento

3.4.1. Diagnóstico

Se realizó un registro para cada una de las cabras llevando un orden de todos los datos que se presentaron durante el tratamiento, se utilizaron 12 cabras de raza Saanen, estabuladas, primero se realizó su diagnóstico mediante ecografía transrectal de su estado reproductivo, comprobando que las hembras estén vacías, para posteriormente poder realizar la sincronización de celo, tomando el peso de cada uno de cabras identificándolas por su número de arete, que es anotado en cada uno de los registros.

3.4.2 Elaboración de las esponjas

La elaboración de las esponjas intravaginales artesanales se realizó a basándose en los parámetros de (Córdova, y otros, 2019) en la cual elaboro esponjas caseras de poliuretano , en nuestra investigación añadimos esponjas de densidad 15 y en la densidad 25 con ayuda de un sacabocados 4 cm diámetro y 4cm de altura, se va girando a 360° con presión hasta que ingrese en la esponja, con un bisturí se retira toda la esponja que este alrededor del sacabocados y en la base del mismo, para obtener esponjas uniformes (Figura 4). En cada una de las esponjas se atravesó 60 cm de hilo de algodón con un agujón realizando un nudo, verificando que el hilo este bien seguro para que más factible realizar su retiro y no se quede la esponja en el interior de la vagina.

Teniendo en cuenta a Gonzáles & Luna (2017) donde aplico 60 mg de acetato de medroxiprogesterona en esponjas intravaginales, se administró las mismas dosis en densidades de 15 y 25 en nuestra investigación, de manera aséptica con guantes estériles , se dispersó de forma lineal alrededor de la esponja colocando en un recipiente estéril dejando las secar por completo y de la misma manera se aplicó de 20 mg de oxitetraciclina dejando secar las esponjas, después se empaco en bolsas herméticas estériles.



Figura 4 Corte de la esponja

Fuente: Autor

3.4.3 Colocación de las esponjas intravaginales

Se aplicaron a 12 cabras un protocolo de sincronización de celo (Figura 5) mediante la utilización de esponjas intravaginales artesanales donde el T1 densidad 15 y T2 densidad 25 con acetato de medroxiprogesterona, y la T0 comercial (sincro-gest) para ellos de forma aleatoria se dividieron en tres grupos cada uno de ellos de 4 cabras

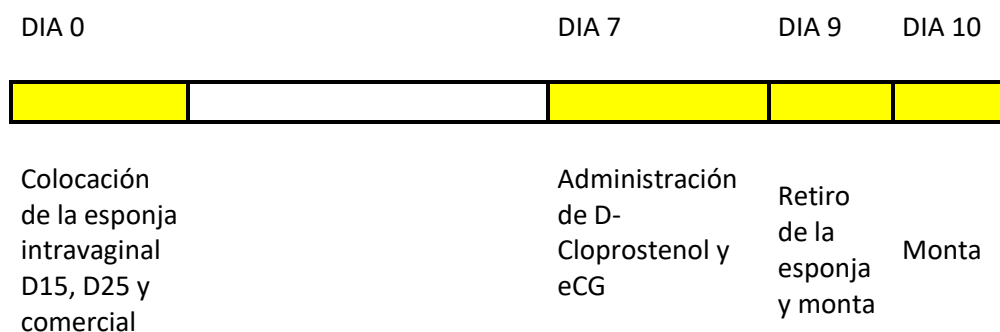


Figura 5 Protocolo de sincronización de celo

Fuente: Elaborado por el autor

Día 0. Se toma el peso inicial de cada esponja en una balanza, antes de colocar las esponjas, se lavó la zona perivulvar con agua caliente, de la misma manera el aplicador que fue realizada de un tubo PVC y se lubricó, siguiendo la misma indicación como lo describe (Córdova, Córdova, Córdova, & Guerra, 2008), la esponja se introduce dentro del aplicador y es empujada con una varilla al otro extremo, el aplicador junto con la esponja son insertados en la vagina a una profundidad de 10-15 cm, posterior la esponja es empujada por la varilla depositando al interior de la vagina, al momento de retirar el dispositivo debe quedar expuesto de 15 a 20 cm de la cuerda.

Día 7. Se les administro 1ml (0,75 mg) de D- Cloprostenol vía intramuscular y 320 UI de eCG vía intramuscular.

Día 9. Retiramos y pesamos las esponjas, se coloca en bolsas herméticas estériles identificando cada una de ella, tomamos los datos en cada registro de la calidad visual de la esponja, mucus vaginal en la vulva como en la esponja, tomando en cuenta un rango (Figura 7). Se realizó la recolección de muestras del microbiota bacteria con hisopos estériles, se froto suave alrededor de la vulva y vagina, insertan los hisopos en tubos estériles identificando, se puso en un cooler a temperatura ambiente, se enviaron al laboratorio para identificar y cuantificar las cepas bacterianas.



Figura 6 Colocación de las esponjas intravaginales

Fuente: Autor



Figura 7 Retiro de las esponjas y recolección de las muestras

Fuente: Autor

3.4.4 Cubrición

El día 9 se verificó el estro de los animales y se posteriormente se realizó la monta controlada con machos. Se colocaron en grupos, el primer grupo de 3 cabras cada una de un tratamiento, en el corral se ingresó un macho (Figura 8), posteriormente se ingresó otras cabras así continuamente con 2 machos más donde se observó la preferencia del macho enumerando del 1 al 15, colocando en el registro el número de preferencia y la identificación del macho.

Esto se realizó durante el día 9 y 10 confirmando la monta, el comportamiento del macho en las cabras según el tratamiento que se le aplicó.



Figura 8 Comportamiento del macho

Fuente: Autor

3.4.5 Diagnóstico de gestación.

Después de 30 días pos monta natural, se realizó un examen ecográfico transrectal con un ecógrafo SonoSite M-turbo donde se observó si existe o no preñez según el tratamiento (figura 9).



Figura 9 Ecografía transrectal

Fuente: Autor

3.5 Variables a estudiar

3.5.1 Variables Independientes

- Densidades de la esponja.

3.5.2 Variables Dependientes

- Calidad de la esponja
 - Peso Inicial
 - Peso Final
 - Calidad Visual Final (Baja *, Media**, Alta***)
 - Microbiota bacteriano
- Calidad cualitativa
 - Mucus vaginal (Rango 1, 2,3, 4)
- Comportamiento reproductivo
 - Receptividad de la Hembra (Permite la monta Si/No)
 - Monta del macho (orden de selección en el grupo)
 - Tiempo de monta del macho
- Eficacia y Efectividad Reproductiva
 - Celo Visto
 - Celo Montado
 - Preñez

3.6 Diseño Experimental

En la densitometría se evaluó los resultados mediante un Diseño Complemente al Azar (D.C.A.). La selección de las cabras se realizó de forma aleatoria en tres grupos cada uno de ellos de 4 cabras de primer parto. Cada grupo formo un tratamiento el T1 esponjas artesanales densidad de 15 y T2 esponjas artesanales con densidad de 25.

En el comportamiento sexual y eficacia se evaluaron los resultados mediante un Diseño de Bloques Complemente al Azar (D.B. C.A.). La selección de

las cabras se realizó de forma aleatoria en tres grupos cada uno de ellos de 4 cabras de primer parto. Cada bloque estuvo conformado por un macho evaluador y cada grupo tuvo un tratamiento el T1 esponjas artesanales densidad de 15 y T2 esponjas artesanales con densidad de 25 y el T0 será el Testigo Absoluto.

CAPITULO 4

4. RESULTADOS

4.1. Descripción de los resultados

En el presente estudio se trabajó con 12 animales de los cuales 83% fueron jóvenes y 17% adultas, que fueron distribuidas totalmente al azar en Tres Tratamientos: Densidad 15, Densidad 25 y el Tratamiento 0 Comercial (Sincrogest).

- **Peso de la esponja**

El cuadro 3 representa los valores referenciales de Peso (g.), peso de esponja + cuerda (g.), volumen (cm³) y la diferencia de peso (g.) de la esponja después de la aplicación menos el Peso Inicial, de las muestras de las esponjas recolectadas al final del tratamiento, habiendo un error estadístico debido a causas externas por perdida de una esponja de densidad 15y comercial por la contaminación que existió al estar en contacto con el suelo.

Cuadro 1 Tabla de Contingencia de las Características Físicas de la Esponja

	Peso (g.)	Volumen (cm ³)	Densidad	Peso Esponja + Cuerda (g.)	Diferencia de Pesos (g.) Después
Densidad 15	0,53	35,19	0,015	0,98	5,4
					3,54
					5,33
Densidad 25	0,88	35,19	0,025	1,33	6,76
					5,95
					6,67
Comercial	0,80	24,54	0,032	0,91	10,38
					6,88
					4,45
					8,21

Fuente: *Elaborado por el autor*

La Figura 10, grafica la no existencia de diferencias estadísticas ($P=0.182$) entre Tratamientos, donde el Peso Promedio del Tratamiento Densidad 15 fue 4,75 ($\pm 1,05$); Densidad 25 fue 7,44 ($\pm 1,99$) y Comercial fue 6,51 ($\pm 1,91$).

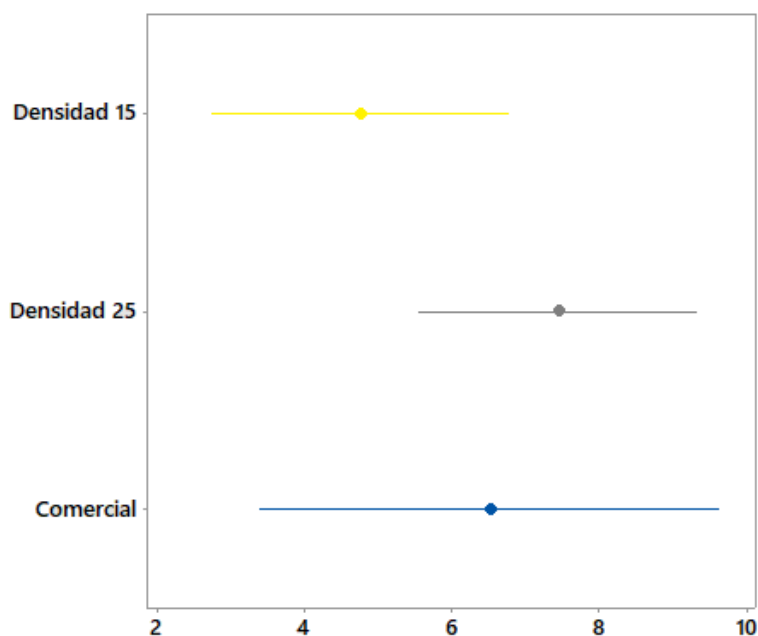


Figura 10 Distribución de Varianza del Peso Final Acumulado de la Esponja

Fuente: *Elaborado por el autor*

- **Calidad y apariencia de la esponja**

La calidad y apariencia de las esponjas, así como del mucus vaginal en los distintos animales se observa en el cuadro 4, donde la mayoría de las esponjas no presentaron una contaminación externa (Limpias). La apariencia general de las mismas fue aceptable (Media**). El color del mucus vaginal prevaleció Transparente en la Densidad 15 (75%), mientras en el Tratamiento Comercial prevalece un color Opaco, Blanco y Turbio (75%), mientras en la Densidad 25 el valor de mucus claros (50%) frente a los opacos (50%) se distribuye equitativamente. La elasticidad del mucus va decreciendo en el número de casos a partir de la Densidad de 15 (75%), Densidad 25 (50%) y Comercial (25%). Estos valores son aritméticamente diferentes, más no estadísticamente fiables.

Cuadro 2 Tabla de Contingencia de las Características Cualitativas de la Esponja.

	Esponjas Limpias	Apariencia de la Esponja	Color Mucus Vaginal	Elasticidad Mucus Vaginal
Densidad 15	75%	Baja (25%)	Blanco, Turbio (25%)	Seco (25%)
		Media (75%)	Opaco, Turbio (0%)	Elástico (75%)
		Alta (0%)	Transparente (75%)	
Densidad 25	75%	Baja (0%)	Blanco, Turbio (25%)	Seco (50%)
		Media (75%)	Opaco, Turbio (25%)	Elástico (50%)
		Alta (25%)	Transparente (50%)	
Comercial	50%	Baja (25%)	Blanco, Turbio (25%)	Seco (75%)
		Media (75%)	Opaco, Turbio (50%)	Elástico (25%)
		Alta (0%)	Transparente (25%)	

Fuente: *Elaborado por el autor*

La variabilidad cualitativa de los distintos tratamientos determinada por el Rango referencial de (Erin , y otros, 2005), reflejo que el 100% de los casos en el Tratamiento Densidad 15 tiene un rango de Valor 1 equivalente a la combinación de mucus transparentes y elásticos; El promedio del valor del rango del Tratamiento D25 es del Valor 2,25 equivalente en su mayoría a mucus opacos, claros y elásticos y el Tratamiento Comercial tiene un Valor promedio de 3,25 equivalentes a mucus más oscuros, menos elásticos y contaminados. Esta distribución según el número de casos para cada Rango se grafica en la Figura 11. Distribución Cualitativa del Mucus Vaginal Según Rango.

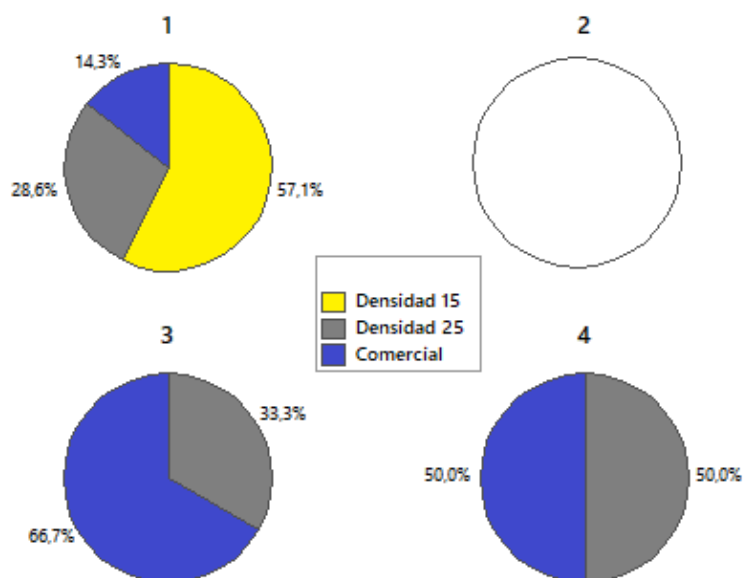


Figura 11 Distribución Cualitativa del Mucus Vaginal de Tratamientos por Cada Rango, en base a (Erin , y otros, 2005).

Fuente: Elaborado por el autor

- **Microbiana bacteriana**

Al realizar un análisis de los casos de contaminación microbiológica a través de exámenes de laboratorio Neolab donde se puede observar que todos los animales con los Tratamientos Densidad 25 y Densidad 15, presentaron al menos un caso positivo de presencia de microorganismos posiblemente patógenos, mientras las esponjas comerciales presentaron un 75% de los casos; para analizar estos valores tenemos que tomar en cuenta que las cabras eran en su mayoría jóvenes y primerizas. Todos los casos hubo presencia de *Pseudomonas spp.*; en el caso de Coliformes las esponjas Comerciales no presentaron casos, mientras para *Staphylococo aureus* o *Klebisell spp* las esponjas de Densidad 15, no presentaron casos positivos. Estos valores se reflejan en el cuadro 5.

Cuadro 3 Tabla de Contingencia de la Población Microbiológica en el Conducto Vaginal Pos-Tratamiento

Tratamiento	Casos al		Pseudomona spp.	Coliformes	Staphylococo aureus o Klebisell	Probabilidad
	Menos Una Carga Alta					
Comercial	75,00%		1	0	1	17,00%
Densidad 15	100,00%		2	2	0	34,00%
Densidad 25	100,00%		2	1	1	34,00%

Fuente: *Elaborado por el autor*

Al realizar un análisis probabilístico sobre los casos positivos ($P=0,006$) para contaminación microbiológica, existe el doble de probabilidad de contaminación con esponjas artesanales sobre la esponja comercial. Llama la atención también el dato que existieron dos casos del Tratamiento Comercial (sincro-gest) en los cuales las bacterias presentaron ya resistencia a Tetraciclinas.

- **Comportamiento sexual**

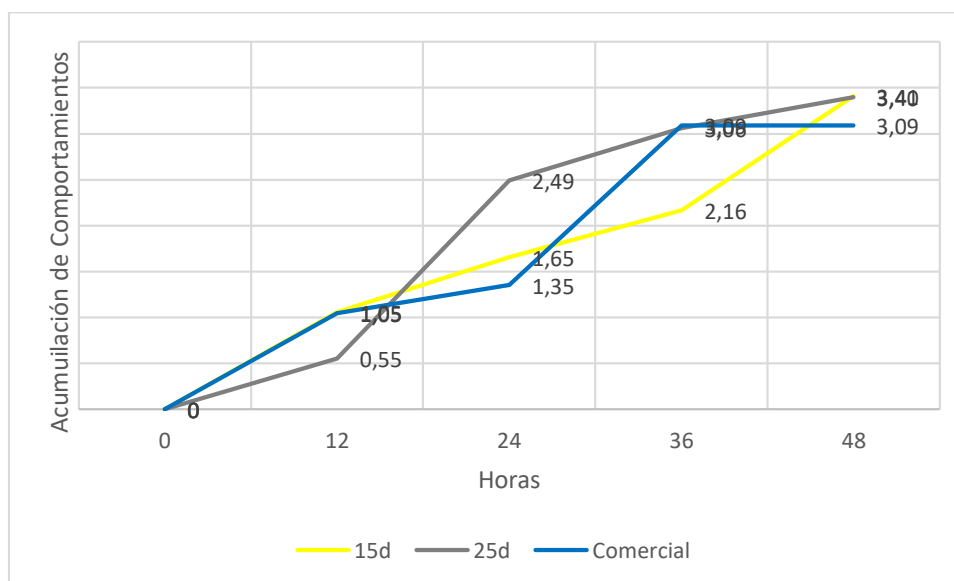


Figura 12 Evaluación del Comportamiento Sexual del caprino

Fuente: *Elaborado por el autor*

La Figura 12. Evalúa la relación probabilística Acumulada del comportamiento Sexual en Selección de diferentes Machos Caprinos al juntarse con distintos grupos de hembras con comportamiento proceptivo femenino y que fueron sometidas al Tratamiento. Desde el día que se retiraron las esponjas en Total se hicieron 59 observaciones (grupos) con 5 distintos machos a las 12, 24, 36 y 48 horas.

- De estas combinaciones se computo como positiva cada selección del macho a una hembra en particular. A las 12 horas existía 1,9 veces más posibilidad de que el macho elija la Densidad 15 y el Tratamiento Comercial sobre la Densidad 25.
- Posteriormente a las 24 horas la posibilidad de que los machos elijan un tratamiento cambio, por lo que la probabilidad de que elija los tratamientos de Densidad 25 fue 1,5 veces más que sobre la Densidad 15 y 1,8 veces más que la esponja Comercial.
- A las 36 horas el Tratamiento Comercial y el de Densidad 25 tuvieron 1,4 más encuentros que los de la Densidad 15.
- Por último, a las 48 horas los encuentros se equilibran con probabilidades similares para todos los tratamientos.

Esto se traduce en que las animales con esponjas de Densidad 25 abarcan más encuentros en las primeras 24 horas; por lo tanto, la de Densidad 25 provoca mayor actividad en los machos al inicio. Finalmente, los encuentros acumulados se equilibran de forma igual para todos los Tratamientos.

- Montas observadas

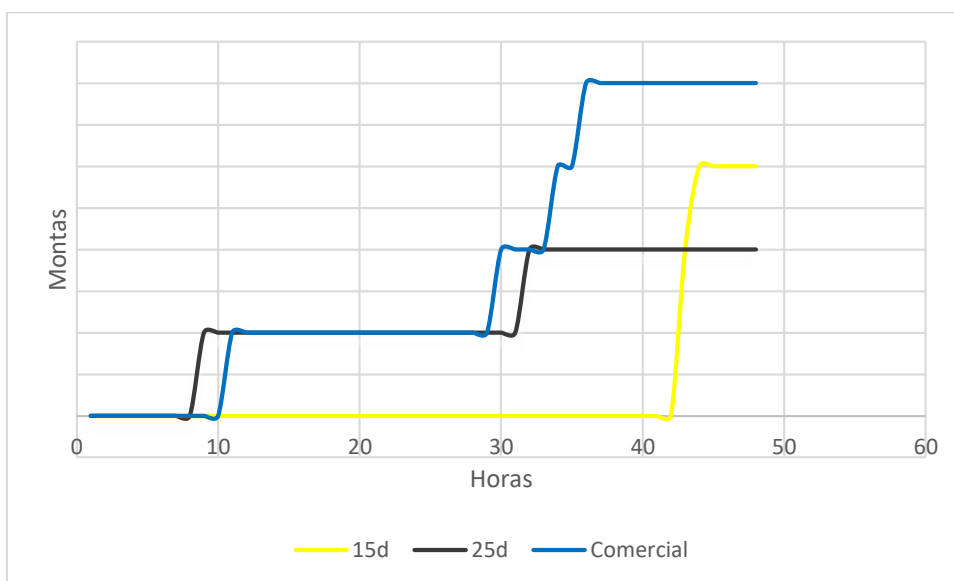


Figura 13 Evaluación de Montas observadas para cada Tratamiento

Fuente: *Elaborado por el autor*

El progreso de las montas para cada Tratamiento se observa en la Figura 13, a través de las distintas horas posteriores al retiro de la esponja, donde el Tratamiento Comercial alcanza su máximo potencial; en el Tratamiento de Densidad 15 ocurren las montas en el último cuarto evaluado y el de Densidad 25 únicamente alcanza el 50% de su potencial en montas visibles y confirmadas.

- **Porcentaje de preñez**

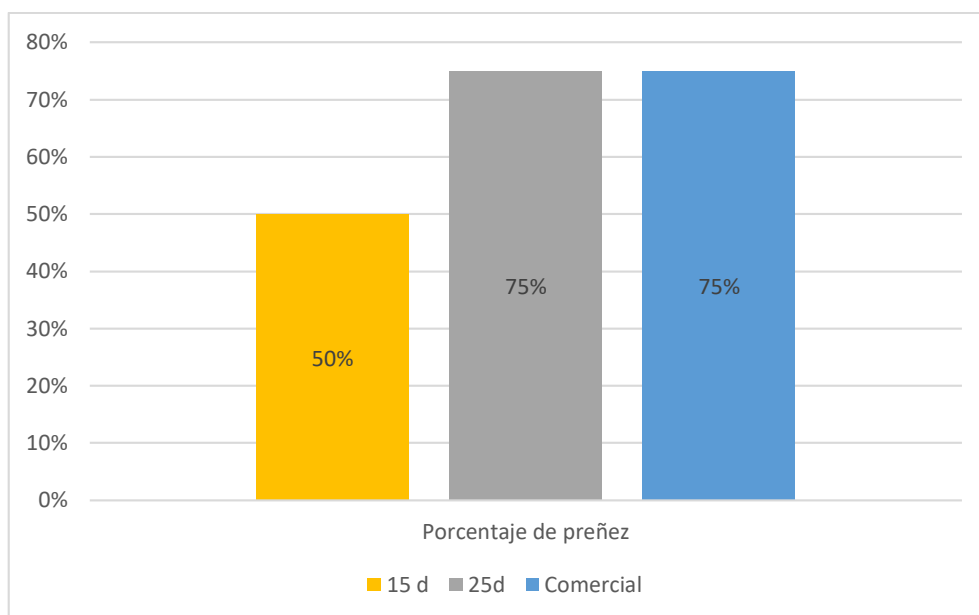


Figura 14 Evaluación del porcentaje de preñez de las cabras por tratamiento.

Al realizar las ecografías 30 días después de la monta se observa en la Figura 14. Evaluación del porcentaje de preñez de las cabras por tratamiento donde los tratamientos de densidad 25 y comercial presentaron el 75% de preñez en las cabras, mientras la densidad 15 presento 50 % de preñez. Estos valores no presentan asociatividad ($p < 0,01$) de acuerdo a la prueba de Chi^2 (positivos/negativos).

Fuente: *Elaborado por el autor*

CAPÍTULO 5

5.1 DISCUSIÓN

Con respecto al comportamiento sexual los animales con esponjas de 60 mg acetato medroxiprogesterona (MAP) densidad 25 presento más proceptividad 24 y 36 horas después de retirar el dispositivo, y las comerciales dentro 36 horas, a diferencia de los datos reportados por Gonzáles & Luna, 2017) (2017) en su investigación presentaron celo 48 horas después del retiro de las esponjas de ambos tratamientos comerciales y casera.

Resultados que coinciden con Perez, Garese, Fleischmann, Ganzábal, & Gonzáles (2012) quienes mencionan que 48 horas posterior al retiro del tratamiento, y el 80 % de las cabras tratadas presentaron celo, mientras que según los datos de Verdoljak, y otros (2017) solo el 69,8 % de los animales tratados presentaron celo entre 24 y 72 horas manejo un protocolo por siete días y 400 UI de eCG al retiro de las esponjas.

No obstante los datos reportados por Nava y otros (2010) que utilizo 50 mg de MAP con aplicación de 250 eCG obtenido un intervalo del celo ($40,65 \pm 3,27$ h) y un porcentaje del celo de un 100 %, Skliaron, Pérez, Petrusha, Petrusha, & Bilyi (2021) describen que el efecto de la hormona en las hembras se manifiestan de manera diferente dependiendo de su estado funcional y hormonal, el desconocimiento sobre los cambio sexual y reacciones frente a la hormona reducen su efectividad

Referente a la observación del mucus vaginal el Tratamiento Densidad 15 prevalece un mucus transparentes y elásticos, en la D25 un mucus opacos, claros y elásticos y el Comercial con mucus más oscuros, menos elásticos, a diferencia de los datos que reporto Gonzáles (2011) donde se presentó mucus purulento, sanguinolento al momento de retirar el dispositivo de fabricación casera, algunas adherencias al retirar de las esponjas a comparación de esta investigación donde no se presentó adherencias.

Los resultados expuestos por Gonzáles & Luna (2017) difieren ya que en su investigación donde las esponjas comerciales y caseras reporto que todas las cabras presentaron Vaginitis leve al día 12 y pocos casos con adherencias.

Manes & Ungerfeld (2015) mencionan que debidos a los cambios ambientales en la vagina hay un crecimiento bacteriano principalmente de las bacterias coliformes Gram-negativas (*E. coli* y *Klebsiella spp.*). Con relación a nuestra investigación el microbiota bacteriano, se encontró la presencia de *Pseudomonas spp* en todos los tratamientos, la esponja de densidad 25 y la comercial se identificó *Stenaphylococo aureus* o *Klebisell spp* excepto la D15, de igual manera en la densidad 15 y 25 se encontraron coliformes excepto las comerciales.

Datos que difieren a los reportados por Rodríguez (2018) donde obtienen valores altos de la presencia de *E.coli* al momento del retiro de la esponja. Teniendo en cuenta la investigación de Manes, Fiorentino, Hozbor, & Paolicchi (2013) predomino gramnegativas y la bacteria aislada con mayor frecuencia fue *Arcanobacterium pyogenes*, y según sus resultados la mayoría de sus muestras fueron resistentes al a oxitetraciclina, a diferencia de nuestra investigación donde los resultados de laboratorio reporto resistencia a tetraciclina.

En relación al porcentaje de preñez donde los tratamientos de densidad 25 y comercial presentaron el 75% de preñez en las cabras, mientras la densidad 15 presento 50 % de preñez, a diferencia de Garci, Villanueva, Garcia, Ara, & Delgado (2020) reportan un porcentaje de preñez de 88.5% periodo enero-febrero y 62.1% en marzo-abril, a diferencia de lo datos Verdoljak, y otros (2017) el gestación fue de un 57,6 % con un protocolo de seis días y 400 UI de eCG, a comparación de los datos reportados por Tirado (2018) utilizo MAP en cabras de baja condición corporal con Benzoato de estradiol con un protocolo de 14 días el porcentaje de gestación fue 33.33%, en los que no se aplicó el Estradiol con un protocolo de 11 y 14 días la gestación fue del 100% para cada tratamiento.

Resultados diferentes a lo reportado por Ruiz, Fernández, De la Vega, & Rabasa (2002) utilizo esponja intravaginal con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona, durante 12 días, sin agente luteolítico asociado obtuvo un porcentaje de fertilidad de 70,6%. Los resultados de Guido y otros (2008) utilizaron 50 mg de MAP al séptimo día, aplicaron 250 UI de eCG y 5,0 mg de dinoprost trometamina, verificaron a los 30 días consiguiendo un 80 % de porcentaje de preñez.

5.2 CONCLUSIONES

- El uso de las esponjas de acetato de medroxiprogesterona artesanales en la sincronización de estro, es eficiente de fácil uso y fabricación para el productor, los materiales son de bajo costos lo cual ayuda a los pequeños sistemas de crianza de rumiantes menores a obtener una mejor productividad.
- Se evaluó el estro con el uso de las esponjas artesanales de medroxiprogesterona, la mayoría de las cabras presentaron celo, es importante mencionar que en este tratamiento de densidad 25 el celo obtuvo mayores casos dentro de 24 y 36 horas, mientras que la densidad 15 a las 48 horas.
- Referente a la microbiota bacteriana, al momento de retirar las esponjas todos los tratamientos presentaron *Pseudomonas spp*, es necesario resaltar que en la densidad 25 se indentifico *Stenaphylococo aureus* o *Klebisell spp*, no obstante, se encontró coliformes en la densidad 25 y densidad 15.
- Se observó que la densidad 25 obtuvo 75 % de porcentaje de preñez resultado similar que presento el tratamiento comercial, un menor porcentaje alcanzo la densidad 15 con 50% de preñez.

5.3 RECOMENDACIONES

- En las cabras de primer parto el ancho de la esponja sea menor ya que esto ayudara a que ingrese con mayor facilidad, debido a la ruptura de himen.
- El color de la esponja debe ser claros esto permitirá verificar la presencia de las secreciones, sangre y purulencias.
- Realizar tomas de muestras de microbiota bacteriana a diferentes tiempos es decir 24 y 48 antes de colocar las esponjas y de igual manera antes de retirarla las esponjas.
- En las esponjas comerciales es necesario la aplicación de antibióticos debido a que no están compuesta por los mismo.
- Efectuar una investigación con esponjas comerciales de diferente marca comercial.
- Realizar esponjas intravaginales con menor dosis de acetato de medroxiprogesterona, para disminuir el costo de la elaboración para los productores.
- Realizar un nuevo estudio con esponjas de poliuretano de mayor densidad.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, P., Torres, M., & Grajales, H. (2021). Secuencia de cambios de progesterona sérica durante el ciclo estral normal, preñez tempranas y hembras repetidora en ovino bajo condiciones de tropico alto colombiano. *Brazilian journal of animal and environmental research*, 4(2), 2504-2519. Obtenido de <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/31362/24602>
- Alvarez, M., Gonçalves, J., Rangel, L., Silva, A., Ungerfeld, R., Ferreira, J., & Zandonadi, F. (2017). Sincronização e indução do estro em caprinos leiteiros. *Rev. Bras. Reprod. Anim*, 41(1), 330-339. Obtenido de [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p330-339%20\(RB643\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p330-339%20(RB643).pdf)
- Arbués, R., Quintana, C., Yáñez, E., Kornuta, M., & Fernández, J. (2018). Evaluación de diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo en ovejas. *Rev Vet*, 29(2), 104-108. Obtenido de <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/3273/2924>
- Arroyo, J. (2011). Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(3), 828-845. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000300001
- Arroyo, J., Àvila, N., & De la torre, J. (2013). Respuesta reproductiva de las ovejas de pelo sincronizados con progeterona o prostanglandinas. *Agrociencia*, 47(7), 661-670. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952013000700003
- Atuesta, J., & Gonella, Á. (2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. *Revista spei domus*, 7(14), 15-25. Obtenido de <file:///C:/Users/pc/Downloads/598-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1225-1-10-20140427.pdf>
- Aziz, A., Saadeldin, M., Moumen, A., Ali, M., Awadh, H., & Alowaimer, R. (2019). Effects of long-term controlled internal drug release reuse on reproductive performance, hormone profiles and economic profit of sheep. *R. Bras. Zootec.*, 48(e20180085), 1-10. doi:<https://www.scielo.br/j/rbz/a/s78Mckj3jYjd7M6G56KWDDR/?format=pdf&lang=en>
- Bartolomé, J. (2009). Endocrinología y fisiología de la gestación y el parto en el bovino. *Sitio argentino de producción animal*, 11(42), 1-5. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/05-parto_fisio.pdf
- Binelli, M., Subramaniam, P., Díaz, T., Johnson, G., Hansen, T., Badinga, L., & Thatcher, W. (2001). El interferón-tau bovino estimula el transductor de señal de la quinasa Janus y el activador

- de la vía de transcripción en las células epiteliales del endometrio bovino. *Biol Reprod*, 64(2), 654-665. doi:10.1095 / biolreprod64.2.654
- Bridges, G., Day, M., Geary, T., & Cruppe, L. (2013). Triennial reproduction symposium: Deficiencias in the uterine environment and failure to support embryonic development. *Journal of animal science*, 91(7), 3002–3013. doi:<https://doi.org/10.2527/jas.2013-5882>
- Caminoaecuador. (21 de Abril de 2015). *clima y población de Quito*. Obtenido de Caminoaecuador: <https://caminoaecuador.wordpress.com/2015/04/21/clima-y-poblacion-de-quito/>
- Castañeda, L. (2009). Fisiología de la reproducción bovina: desde la fecundación hasta la implantación del embrión. (*Tesis de pregrado*). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.
- Córdova, A., Córdova, M., Córdova, C., & Guerra, J. (2008). Procedimientos para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. *Ret.vet*, 19(1), 67-79. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/20-Cordova-Procedimientos.pdf
- Córdova, A., Iglesias, A., Guerra, E., Villa, A., Huerta, R., & Sánchez, R. (2019). Uso de esponjas intravaginales comerciales vs caseras, para la sincronización de estros en ovejas anestricas. *Abanico Agroforestal*, 1, 1-10. Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/218-709-1-PB%20(1).pdf
- de las Rosa Carbajal, S. (2011). *Manuel de produccion caprina*. (1. Edición, Ed.) Formosa. Obtenido de <https://ppryc.files.wordpress.com/2011/04/capitulo-6.pdf>
- Erin , W., Deborah, F., Dirk, P., Gary, I., David, N., Hilary , D., & Martin , S. (2005). Evaluación clínica del moco vaginal posparto refleja la infección bacteriana uterina y la respuesta inmune en el ganado. *Theriogenology*, 63(1), 102-117. doi:10.1016/j.theriogenology.2004.03.01
- Fatet, A., Rubio, M., & Leboeuf, B. (2011). Reproductive cycle of goats. *Animal reproduction science*, 124(3-4), 211-219. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432010004136>
- Fernandez, J., Jockers, E., Bruno Galarraga, M. M., Medina, V., Villagra, S. E., Cueto, M. I., & Gibbons, A. E. (2018). Efecto de la nutrición materna sobre la ciclicidad estral de sus crías en cabras Criollas Neuquinas. *Revista Argentina de producción animal* , 38(1), 33-56. Obtenido de <http://170.210.81.141:8080/bitstream/handle/123456789/15381/RF-22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, W., Luna, G., Peña, L., Barrios, & Alva, J. (2020). Microbiota vaginal y susceptibilidad quimioterapéutica en cabras criollas. *Abanico Veterinario*, 10, e128. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322020000100128&script=sci_arttext

- Franco, J., & Uribe, L. (2012). Hormonas reproductivas de importancia veterinaria en hembras domésticas ruminantes. *Biosalud*, 11(1), 41-56. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v11n1/v11n1a06.pdf>
- García, K., Villanueva, E., García, C., Ara, M., & Delgado, A. (2020). Tasa de presentación de celo y concepción en cabras Saaen sincronizadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) en dos épocas del año. *Revistas de investigación veterinarias del Perú*, 31(2), e17839. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17839>
- Gómez, M., Toalombo, P., Avilés, D., Mendoza, B., Pezantes, M., Vargas, J., & Aguirre, L. (2016). Recursos genéticos caprinos locales en el Ecuador. *Biodiversidad caprina Iberoamericana*, 1(1), 1-246. Obtenido de <https://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/view/42/47/308-2>
- González, S., & Luna, C. (2017). Medroxiprogesterona acetato para la elaboración de dispositivos intravaginales caseros usados en la sincronización del estro en ovinos de pelo: Evaluación de su eficacia, sus efectos secundarios y comparación con un dispositivo comercial en hatos de Costa. *Rev. Ciencias Veterinarias*, 35(2), 85-102. doi:<https://doi.org/10.15359/rcv.35-2.3>
- González, S. (2011). Determinación de la eficacia farmacológica y los efectos secundarios de una esponja intravaginal de fabricación casera elaborada con acetato de medroxiprogesterona para la sincronización del estro en ovinos de pelo. (*Trabajo Final de Graduación*). Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Medicina Veterinaria, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13182/Silvia-G%c3%b3nzalez-Navarro.pdf?sequence=1>
- Google Maps. (2021). Obtenido de Distrito Metropolitano: <https://www.google.com.ec/maps/place/Aeropuerto+Internacional+Mariscal+Sucre/@-0.1037566,-78.362744,5889m/data=!3m1!1e3!4m2!1m6!3m5!1s0x91d58c5bc0148fcb:0x54cb601d70ea8b88!2sLa+Pampilla!8m2!3d-0.096917!4d-78.3495904!3m4!1s0x91d58db4352baa87:0x2f9f7623e08>
- Guáqueta, H. (2009). Ciclo estral: Fisiología básica y estrategia para mejorar la detección de celo. *Revista de facultad de medicina veterinaria y zootecnia*, 56(III), 163-183. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639221003.pdf>
- Guido, S., Guido, F., Nascimento, E., Freitas, L., Alves, J., Evencio, J., . . . Oliveira, M. (2008). Evaluación de protocolos hormonales para inseminar cabras en horario fijo. *Medicina Veterinaria*, 2(3), 13-18. Obtenido de <http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/686/565>
- Hernández, M., Valencia, J., Ríos, B., Cruz, P., & Vélez, D. (2014). Elementos de la implantación y placentación, aspectos clínicos y moleculares. *Revista Mexicana de medicina de la*

- reproducción*, 7(2). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/reproduccion/mr-2014/mr142f.pdf>
- Hernández, A., Gutiérrez, A., Valencia, M., & Cortez, C. (2018). Aspiración de ovocitos por laparoscopia para la transferencia de embriones en cabras: una revisión. *Abanico Veterinario*, 8(2), 14-23. doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2018.82.1>
- Hernández, J., Navarrete, R., Alonso, M., Benítez, J., Gómez, A., Bernal, H., . . . Orozco, M. (2015). Efecto del reuso de dispositivos internos de liberación controlada de hormona en la sincronización y comportamiento reproductivo en cabras. *Zootecnia tropical*, 33(3), 249-253. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/inseminacion_transferencia_caprino/55-hernandez.pdf
- Laboratorios ovejeros. (2018). *Sincro-gest esponjas medicadas*. Obtenido de Laboratorios ovejeros S.A: <https://labovejero.es/wp-content/uploads/2019/10/Sincro-gest.pdf>
- Lozano, J., Uribe, L., & Osoio, J. (2012). Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas. *Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 6(3), 1-14. Obtenido de <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v6n2a10.pdf>
- Manes, J., & Ungerfeld, R. (2015). Sincronización de celos en ovejas y cabras con dispositivos intravaginales liberadores de. *Rev. Bras. Reprod. Anim*, 39(1), 104-108. Obtenido de [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag104-108%20\(RB537\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag104-108%20(RB537).pdf)
- Manes, J., Fiorentino, M., Hozbor, F., & Paolicchi, F. (2013). Cambios en la carga de bacterias vaginales aeróbicas y susceptibilidad antimicrobiana después de diferentes tratamientos de sincronización del estro en cabras. *Ciencia de la producción animal*, 53(6), 555-559. Obtenido de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201400018379>
- Martínez, E., Osorio, M., Henao, L., & Castro, C. (2020). Clasificación Sistemática de Apósitos: Una Revisión Bibliográfica. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 4(1), 5-28. doi:<https://doi.org/10.17488/rmib.41.1.1>
- Martínez, G., & Suárez, V. (2018). *Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de la leche y producto* (1era edición ed.). Argentina: INTA. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf
- Meneses, R. (2017). *Manual de producción caprina* (Vol. 5). Santiago, Chile: Instituto de desarrollo agropecuario. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6672/NR40906.pdf?sequence=1>
- 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 período de anestro estacional. (*Tesis Doctoral*). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

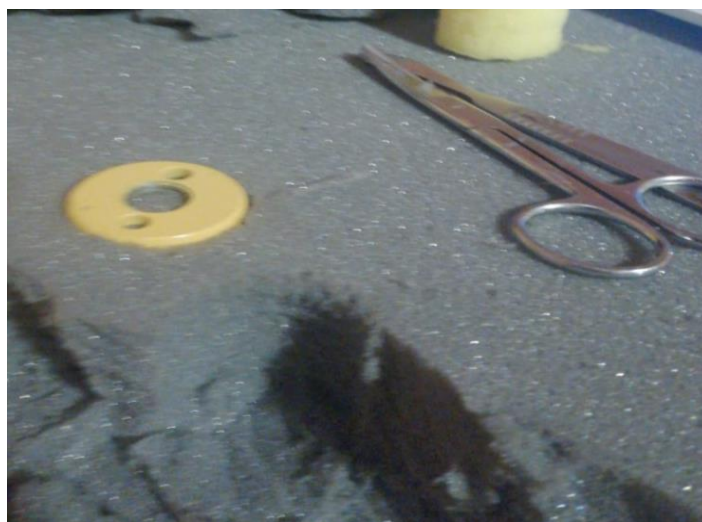
- Motta, P., Ramos, N., Gonzáles, C., & Castro, E. (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina. *Vet.Zootec*, 5(2), 88-99. Obtenido de <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n2a08.pdf>
- Nava, H., Chango, J., Finol, G., Torres, P., Carrillo, F., Maldonado, J., . . . Akourki, A. (2010). Efectos de la dosis de la eCG sobre la inducción de celo en cabras mestizas luego de un tratamiento corto. *Revista Científica*, 20(2), 181-183. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-22592010000200010&script=sci_arttext&tlng=pt
- Palacios, A., Espinoza, L., Ortega, R., & Avila, N. (2021). Efectos de la fecha de caducidad de CIDR más PMSG caducados sobre la sincronización de celo en cabras. *Brazilian journal of animal and environmental research*, 4(1), 1369-1373. doi:10.34188/bjaerv4n1-113
- Perez, R., Garese, J., Fleischmann, R., Ganzábal, A., & Gonzáles, C. (2012). Sincronización de celos en cabras en estación reproductiva: uso de esponjas de medroxiprogesterona. *Revista Científica*, XXII(3), 245-251. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95922219008>
- Raso, M., & Borrato, H. (2005). Manejo Reproductivo. *Ganadería*, 18(1), 75-80. Obtenido de Ganadería: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia18_reproduccion_caprina.pdf
- Rippe, A. C. (2009). *Ciclo estral*. Obtenido de Dairy cattle reproduction conference: https://www.researchgate.net/profile/Christian-Rippe/publication/265116863_el_ciclo_estrал/links/55143dd70cf2eda0df308475/el-ciclo-estrал.pdf
- Rivas, M., González, E., Ballesteros, G., Hernández, A., Gallegos, J., & Herrera, A. (2020). Actividad ovárica postparto de cabras Alpinas consumiendo diferentes niveles de energía. *Abanico veterinario*, 10, e120. doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2020.27>
- Rivas, R., Zuñiga, S., Arellano, G., Arellano, F., Gaytán, L., & Contreras, V. (2021). Efecto de un protocolo de prostaglandina a corto plazo sobre la sincronización y resultados reproductivos en las cabras cíclicas. *Abanico Veterinario*, 11, 1-10. Obtenido de <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/306>
- Rodríguez, D. (2018). Efectos de esponjas vaginales sobre la microbiota vaginal e impacto en la eficiencia reproductiva en cabras. (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Rodríguez, D., Pérez, G., Sánchez, F., Bernal, H., Arce, N., Garza, E., . . . Ledezma, R. (2019). Efecto de esponjas vaginales sobre la flora bacteriana vaginal y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras comerciales. *Revista Académica: Ciência Animal*, 17(1), 327-330. Obtenido de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20193459919>

- Rosa e Silva, A., Franco, M., Gonçalves, J., Alvarez, M., Zandonadi, F., & Ferreira da Fonseca, J. (2017). Distúrbios reproductivos em cabras leiteiras e impactos potenciais nos sistemas de produção. *Rev.Acad.Ciênc.Animal*, 15(2), 77-89. Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/16827-30948-1-PB.pdf
- Ruiz, R., Fernández, J., De la Vega, A., & Rabasa, A. (2002). Evaluación de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del estro en cabras criollas serranas durante el verano. *Zootecnia tropical*, 20(4), 473-482. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692002000400004&script=sci_arttext
- S.N.I. (2017). *Sistema Nacional de Informacion*. doi:<http://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=true><http://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=true&bookmark=Document/BM62>
- Sánchez, A., & Arias, F. (2017). Biología gestacional y predicción del parto en la perra. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4). doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13865>
- Sánchez, O., Martínez, D., Cuicas, R., Hernández, E., & Palemón, A. (2016). Transferencia de embriones en cabras (*Capra aegagrus hircus*) servidas anticipadamente. *Revista Tlamati*, 7(1), 22-26. Obtenido de http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/546/14059_ART2016_OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Santamaría, C. (2018). Suplementación de nopal proteicamente enriquecido y función reproductiva en cabras: luteogénesis, progesterona sérica y tasa de implantación embrionaria. (*Tesis de pregrado*). Universidad Autónoma Chapingo, Durango, México.
- Santizo, J. (2017). Comparación de diferentes dosis de progesterona sobre la fertilidad en cabras en anestro sincronizadas con gonadotropina coriónica humana. (*Tesis de grado*). Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro, Torreón, Coahuila.
- Skliaron, P., Pérez, C., Petrusha, V., Petrusha, S., & Bilyi, D. (2021). Inducción y sincronización del estro en ovinos y caprinos. *Revista de agricultura de Europa Central*, 22(1), 39-53. doi:<https://jcea.agr.hr/en/issues/article/2939>
- Solis, K., & Fuentes, J. (2014). Manejo reproductivo de la cabra. *Entorno ganadero*, 1(37), 1-6. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/inseminacion_transferencia_caprino/43-Manejo_Reproductivo.pdf
- Solís, L., Lanari, M., & Oyarzabal, M. (2020). Tipificación integral de sistemas caprinos de la provincia de Santa Elena, Ecuador. *La granja revista de ciencias de la vida*, 31(1), 72-85. doi:<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.06>

- Spencer, T. (2013). Early pregnancy: Concepts, challenges, and potential solutions. *Animal Frontiers*, 3(4), 48-55. doi:<https://doi.org/10.2527/af.2013-0033>
- Spencer, T., & Bazer, F. (2002). Biología de la acción de la progesterona durante el reconocimiento y mantenimiento del embarazo. *Fronteras en Bioscience-Landmark*, 7(4), 1879-1898. doi:10.2741 / Spencer
- Suárez, V., Martínez, G., Nievas, J., & Quiroga, R. (2017). Prácticas de manejo y producción en sistemas familiares de cría caprina en las quebradas áridas de Jujuy y Salta. *Revista de Investigación Agropecuaria*, 3(2), 186-194. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/864/86452401015.pdf>
- Tirado, M. M. (2018). Efecto del acetato medroxiprogesterona y benzoato de estradiol, sobre la emergencia folicular en cabras con bajo condicion corporal. (*Tesis de grado*). Universidad tecnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Ungerfeld, R. (2016). Manejo de la estacionalidad reproductiva en pequeños rumiantes. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 24(2), 111-116. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6801868>
- Uribe, L., Lênz, M., & Loaiza, A. (2008). Efecto de la sincronización del estro con prostaglandina-f2a vs CIDR + 500 IU de eCG en ovejas bergamacia durante el inicio de la fase luteal. *Revista Científica*, 18(4), 368-373. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000400004
- Uribe, L., Lenz, M., & Narvárez, W. (2015). Desenvolvimento folicular em cabras Alpinas durante a estação reprodutiva. *CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia*, 10(1), 38-44. Obtenido de <https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/3473>
- Uribe, L., Oba, E., Lenz, M., Vélez, M., & Correa, A. (2010). Desarrollo folicular en ovejas durante el ciclo estral natural e inducido con prostanglandinas. *Revista Científica*, 20(4), 417- 421. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000400012
- Verdoljak, J., Vásquez, R., Casco, J., Pereira, M., Gándara, L., Acosta, F., . . . Martínez, J. (2017). Protocolo de inducción de estro en ovejas de lana en anestro estacional y su comportamiento productivo. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 904-910. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.12979>

XII. ANEXOS

Anexo 1 *Fabricación de la esponja*



Fuente: Autor

Anexo 2 *Peso inicial de la esponja*



Fuente: Autor

Anexo 3 *Peso final de la esponja*



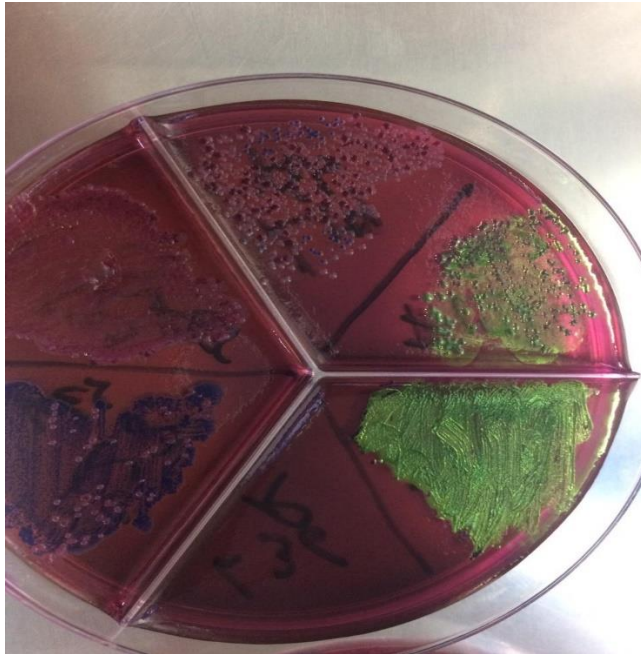
Fuente: Autor

Anexo 4 *Aplicación de la esponja*



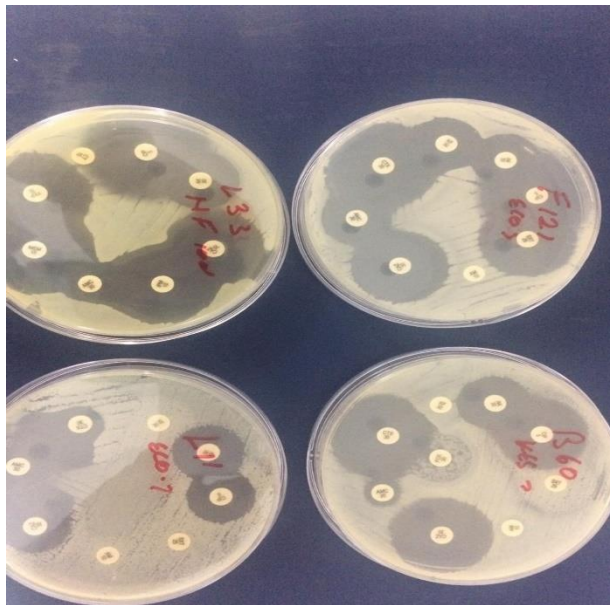
Fuente: Autor

Anexo 5 *Medios de cultivo*



Fuente: Autor

Anexo 6 *Antibiograma*



Fuente: Autor

Anexo 7 *Calidad visual de la esponja*



Fuente: Autor

Anexo 8 *Ecografías*





Fuente: Autor

Anexo 9 Registro

FICHA DE INVESTIGACIÓN TESIS DENSITOMETRIA N° _____

VARIABLES IDENTIFICACIÓN	
ANIMAL	
TRATAMIENTO	
ARETE	
PESO	
MACHO DETECTOR MONTA	
MACHO FINAL	
VARIABLES DENSITOMETRIA	
PESO INICIAL ESPONJA	
PESO ESTIMADO ESPONJA	
VOLUMEN ESPONJA	
PESO FINAL ESPONJA	
PESO NETO ESPONJA	
DENSIDAD g/cm ³	
APARIENCIA VISUAL ESPONJA	
RANGO CONTAMINACIÓN	
LIMPIEZA GENERAL	
UFC 1 Bacteria 1	
UFC 2 Bacteria 2	
UFC 3 Bacteria 3	
PERDIDA DE ESPONJA	
MOCO VAGINAL	
RANGO MOCO	
VARIABLES FERTILIDAD	
PROCEPTIVA VISTO	
CELO DETECTADO MANUAL	
ORDEN DE PREFERENCIA	
MONTA	
NUMERO DE MONTAS	
PREÑEZ	

Anexo 10 Autorización de publicación en el repositorio

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0106449663**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “ **Evaluación de la densimetría de esponjas artesanales con acetato de medroxiprogesterona y su impacto en la eficiencia reproductiva en cabras** ” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **18 de noviembre de 2021**

F: 

Rosa Elizabeth Sucuzhañay Ñauta

C.I. 0106449663