



Universidad
Nacional
de Loja

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**“REPRODUCCIÓN PROGRAMADA EN OVINOS MEDIANTE LA
EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN
DE CELOS”**

Trabajo de tesis previa a la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

AUTOR

Cristian Javier Vega Urgiles

DIRECTOR

Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

LOJA - ECUADOR

2021

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Que he revisado la presente tesis titulado “**REPRODUCCIÓN PROGRAMADA EN OVINOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS**” la misma que fue realizada por el Sr. **CRISTIAN JAVIER VEGA URGILES** con CI. 1105221491 el mismo que **CULMINO DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos impuestos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **AUTORIZO QUE SE CONTINUE CON EL TRAMITE DE GRADUACION.**

Loja 31 de agosto de 2021

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDGAR LENIN
AGUIRRE RIOFRIO

.....
Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Que el proyecto de tesis titulado “**REPRODUCCIÓN PROGRAMADA EN OVINOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS**” la misma que fue realizada por el Sr. **CRISTIAN JAVIER VEGA URGILES** con CI. 1105221491, previo a la obtención del título Médico Veterinario y Zootecnista, ha incorporado las observaciones realizadas por el tribunal en el momento de la calificación. Por lo que se autoriza la impresión del trabajo y continuar con los trámites de graduación.

Loja 29 de Noviembre del 2021



Firmado electrónicamente por:
**MANUEL BENJAMIN
QUEZADA PADILLA**

.....
Dr. Manuel Benjamin Quezada Padilla
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**ELENA CAROLINA
SERRANO RECALDE**

.....
Dra. Elena Carolina Serrano Recalde
VOCAL DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**MAURO IVAN
GUEVARA
PALACIOS**

.....
Dr. Mauro Ivan Guevara Palacios
VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, **Cristian Javier Vega Urgiles**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis que ha sido desarrollado con base en una investigación exhaustiva y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma; los conceptos, ideas, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación son de absoluta responsabilidad del autor.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional- biblioteca virtual.

AUTOR: Cristian Javier Vega Urgiles



FIRMA.....

C.I. 1105221491

FECHA:

Loja 2 de Diciembre de 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Cristian Javier Vega Urgiles declaro ser autor de la tesis **“REPRODUCCIÓN PROGRAMADA EN OVINOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS”** en la zona sur del país, en la provincia de Loja, concretamente en la Quinta Experimental Punzara y en la Finca Cevallos, ubicadas en la hoya de Loja. Como requisito para optar al grado de Médico Veterinario y Zootecnia, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en la red de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja 7 de Diciembre de 2021, Firma el autor



Firma:

Autor: Cristian Javier Vega Urgiles

Cedula: 1105221491

Dirección: Barrio “Borja” calles Maracay y Charity

Correo electrónico: crisjavivet1991@gmail.com

Celular: 0999100716

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

TRIBUNAL DE GRADO:

Presidente del tribunal: Dr. Manuel Quezada

Miembro del tribunal: Dra. Carolina Serrano

Miembro del tribunal: Dr. Mauro Guevara

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a esta gloriosa institución UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, que me dio la oportunidad de formarme académicamente y como profesional, en particular a la Carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, que me acogió en sus aulas de formación.

También quiero agradecer a mi madre y mis hermanos Diego y Stefania gracias por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida este logro también va dedicado a ustedes.

A Veronica, una persona especial que ha sido un pilar muy importante en estos 5 años de estudio y que siempre ha estado dispuesta a apoyarme incondicionalmente.

A mi director de tesis, Dr. Lenin Aguirre Riofrío, que es un excelente docente y una excelente persona quien me ha sabido guiar y apoyar durante todo el periodo de realización y culminación del proyecto de investigación.

A todos los docentes que me fueron formando día a día desde que ingrese a esta gloriosa institución siempre estaré agradecido con ustedes.

DEDICATORIA

Este trabajo quiero dedicar primeramente a Dios quien supo guiarme darme las fuerzas para seguir adelante enseñarme a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre quien me ha apoyado incondicionalmente para poder llegar a esta instancia de mis estudios ya que ella siempre ha estado presente para apoyarme, gracias por sus palabras de motivación para seguir adelante y cumplir esta meta tan anhelada.

Cristian Javier Vega Urgiles

Índice general

PORTADA.....	I
CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS	II
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL DE GRADO	III
AUTORÍA.....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
INDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
TÍTULO	1
2 RESUMEN	2
2.1 ABSTRACT	3
3 INTRODUCCIÓN.....	4
4 MARCO TEORICO	5
4.1 APARATO REPRODUCTOR DE LA OVEJA	5
4.1.1 Ovarios.....	5
4.1.2 Oviducto	5
4.1.3 Útero o matriz	5
4.1.4 Vagina.....	6
4.1.5 Vulva	6
4.2 CICLO ESTRAL DE LA OVEJA	6
4.2.1 Proestro.....	6
4.2.2 Periodo estral o celo	7
4.2.3 Signos de celo.....	7
4.2.4 Metaestro	7

4.2.5 Diestro	7
4.3 HORMONAS SEXUALES	7
4.4 SINCRONIZACIÓN DE CELO.....	8
4.4 PROGESTERONA	8
4.5 ESPONJAS INTRAVAGINALES	9
4.6 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CIDR.....	9
4.7 TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA.....	9
5 MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
5.1. MATERIALES	12
5.1.1 Materiales de campo.....	12
5.1.2 Materiales de oficina	12
5.2 MÉTODOS.....	13
5.2.1 Lugar de ejecución.....	13
5.2.2 Periodo de duración.	15
5.2.3 Descripción de las Unidades Experimentales (UE).....	15
5.2.4 Tamaño del experimento.....	15
5.2.5 Descripción de los tratamientos.	15
5.2.5.1 T1: Esponjas intravaginales	15
5.2.5.2 T2: PGF2a o Tratamiento (2–7)	16
5.2.5.3 T3: P4 inyectable.....	16
5.2.6 Variables de estudio.....	16
5.2.7 Análisis estadístico.	17
6 RESULTADOS	18
6.1 PORCENTAJE DE CELO MANIFIESTO EN LOS DIFERENTES PROTOCOLOS.....	18
6.2 INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL CELO MANIFIESTO	18
6.3 PORCENTAJE DE NO RETORNO EN LOS TRATAMIENTOS ANALIZADOS.....	20
6.4 PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN	21
6.5 COSTO HEMBRA SINCRONIZADA EN CADA TRATAMIENTO.....	21
6.6 COSTO HEMBRA PREÑADA EN CADA TRATAMIENTO	22
7 DISCUSIÓN.....	24
7.1 PORCENTAJE DE CELO MANIFIESTO EN LOS DIFERENTES PROTOCOLOS	24
7.2 INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL CELO MANIFIESTO	24

7.3 PORCENTAJE DE NO RETORNO EN LOS TRATAMIENTOS ANALIZADOS.....	24
7.4 PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN	25
7.5 COSTO HEMBRA SINCRONIZADA Y PREÑADA EN CADA TRATAMIENTO.....	25
8 CONCLUSIONES.....	26
9 RECOMENDACIONES	27
10 BIBLIOGRAFÍA.....	28
11 ANEXOS	31
11.1 fotografías del trabajo de investigación	31

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Porcentaje de celo manifiesto en ovejas sometidas a tres protocolos de sincronización de celo (T1, T2 y T3)</i>	18
Tabla 2: <i>Intensidad y duración del celo manifiesto observado en los tres tratamientos (T1, T2 y T3) de reproducción programada aplicados en ovejas</i>	19
Tabla 3: <i>Porcentaje de no retorno en celo en los protocolos (T1, T2 y T3) de sincronización aplicados en ovejas</i>	20
Tabla 4: <i>Porcentaje de concepción en ovejas sometidas a los protocolos (T1, T2 y T3) de sincronización de celos</i>	21
Tabla 5: <i>Costo total e individual del tratamiento (T1, T2 y T3) de sincronización de celo investigado en ovejas</i>	22
Tabla 6: <i>Costo económico por cada hembra preñada en los tratamientos (T1, T2 y T3) de sincronización de celo aplicados en ovejas</i>	23

Índice de figuras

Figura 1: <i>Quinta Experimental Punzara</i>	13
Figura 2: <i>Finca Cevallos</i>	14
Figura 3: <i>Intensidad (porcentaje) y duración promedio (horas) de UE que presentaron celo en el tratamiento (T1, T2 y T3)</i>	20
Figura 4: <i>Hormonas a utilizar en los diferentes tratamientos</i>	31
Figura 5: <i>Hormonas y materiales a utilizar en los diferentes tratamientos</i>	31
Figura 6: <i>Esponjas intravaginales a utilizar en tratamientos</i>	32
Figura 7: <i>Chequeo ecográfico para seleccionar animales vacíos</i>	32
Figura 8: <i>Grupo de animales para la investigación</i>	33
Figura 9: <i>Grupo de animales para la investigación</i>	33
Figura 10: <i>Aplicación de esponja intravaginal</i>	34
Figura 11: <i>Dosificación de hormonas</i>	34
Figura 12: <i>Aplicación de hormonas</i>	35
Figura 13: <i>Retiro de esponjan intravaginales</i>	35
Figura 14: <i>Retiro de esponjas intravaginales</i>	36
Figura 15: <i>Signos de celo</i>	36
Figura 16: <i>Monta natural</i>	37
Figura 17: <i>Signos de penetración</i>	37
Figura 18: <i>Diagnóstico de preñez</i>	38
Figura 19: <i>Diagnóstico de preñez</i>	38

**“REPRODUCCIÓN PROGRAMADA EN OVINOS MEDIANTE LA
EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN
DE CELOS”**

2 RESUMEN

En la Quinta experimental Punzara y en la Finca Cevallos localizados en la hoya de Loja, se llevó a cabo la investigación donde se evaluó la eficiencia de tres protocolos de reproducción programada en ovinos bajo manejo extensivo en el sur del país, y de esta manera se busca ver cuál de los protocolos se adapta más a esta especie y con mejores resultados. Se seleccionaron 14 ovejas y se dividió en tres grupos al azar, en el primer tratamiento T1 (n=4) se utilizó esponjas intravaginales, en el T2 (n=5) el protocolo consistió en el uso de prostaglandinas y en el T3 (n=5) se aplica progesterona inyectable. El trabajo se llevó a cabo en un periodo de 102 días entre febrero y junio, desde su inicio hasta su finalización, para la selección de las UE se consideró a las hembras que estén en condiciones físicas y fisiológica para la reproducción, a partir de 1 año hasta los 3 años. Los resultados obtenidos permitieron determinar que en los tres tratamientos hubo el 100% de presencia de celo; la duración e intensidad del mismo fue distinta en cada tratamiento, siendo el T2 el que presentó una uniformidad en el rango de intensidad de celo calificado como medio, con una duración de 22 a 24 horas. El retorno de celo en el T2 fue de 20% y en el T1 y T3 no presentaron retorno en celo. El porcentaje de preñez en el T2 y T3 fue de 100%, a diferencia del T1 que fue de 50%.

En cuanto al costo económico por hembra sincronizada y preñada se determinó que el T1 tuvo los mayores costos de sincronización y preñez (\$19,55 y \$39,3 respectivamente), en tanto que en el T2 y T3 los costos fueron más económicos con valores de \$ 9,20 y \$12,04 tanto para la sincronización como para la preñez, respectivamente. Todos los tratamientos ayudaron a estimular el reinicio de la funcionalidad reproductiva y permiten el acortamiento de los días abiertos (intervalo parto concepción). El tratamiento T2 a base de prostaglandinas PGF_{2α} resultó ser el más eficiente económica y reproductivamente.

Palabras claves: ovinos, sincronización de celo, progesterona, PGF_{2α}, eCG, esponjas intravaginales.

2.1 ABSTRACT

In the Punzara experimental farm and in the Cevallos farm located in the Loja basin, the investigation was carried out where the efficiency of three programmed reproduction protocols in sheep under extensive management in the south of the country was evaluated, and in this way seeks to see which of the protocols is more adapted to this species and with better results. 14 sheep were selected and divided into three groups at random, in the first treatment T1 (n = 4) intravaginal sponges were used, in T2 (n = 5) the protocol consisted of the use of prostaglandins and in T3 (n = 5) injectable progesterone is applied. The work was carried out in a period of 102 days in the months of April, May, June and July from its beginning to its end, for the selection of the EU females that are in physical and physiological conditions for reproduction, from 1 year to 3 years, were considered. The results obtained allowed to determine that in the three treatments there was 100% presence of heat; The duration and intensity of the pampering was different in each treatment, being the T2 the one that presented a uniformity in the range of intensity of heat qualified as medium, with a duration of 22 to 24 hours. The return in heat in T2 was 20% and in T1 and T3 they did not show return in heat. The pregnancy percentage in T2 and T3 was 100%, unlike T1, which was 50%.

Regarding the economic cost per synchronized and pregnant female, it was determined that T1 had the highest synchronization and pregnancy costs (\$ 19.55 and \$ 39.3 respectively), while in T2 and T3 the costs were cheaper with values of \$ 9.20 and \$ 12.04 for both synchronization and pregnancy, respectively. All treatments helped to stimulate the restart of reproductive functionality and allow the shortening of open days (birth-conception interval). The T2 treatment based on prostaglandins PGF2 α turned out to be the most economically and reproductively efficient.

Keywords: sheep, heat synchronization, progesterone, PGF2 α , eCG, intravaginal sponges.

3 INTRODUCCIÓN

Los métodos de sincronización de celos constituyen una herramienta de gran ayuda e importancia al momento de realizar ya sea programas de inseminación artificial o por monta natural en un determinado tiempo, pues nos permite tener un mayor control de la reproducción y mejorar el manejo de nuestros animales entre las ventajas que podemos obtener al aplicar estos métodos es reducir los intervalos de presencia de celo ya que la oveja al ser un animal de ciclo reproductivo estacional, que presenta celo mediante el mecanismo de fotoperiodo, ya no es necesario esperar esos intervalos de tiempo y se lo puede realizar en cualquier momento, también podemos obtener un mayor porcentaje de preñez ya que mediante la sincronización estamos estimulando el crecimiento folicular, se puede controlar el periodo de partos en un determinado grupo de animales sometidos a estos tipos de tratamientos obteniendo de esta manera una uniformidad en cuanto a las crías, otro beneficio que se podría tener es la reducción de machos y por lo tanto reducir los gastos de manejo y alimentación.

El uso de esponjas intravaginales, prostaglandina, progesterona y gonadotropina coriónica equina se han constituido en una herramienta importante e innovadora que nos permiten poder controlar y mejorar la reproducción, así mismo por otro lado posee un lado negativo ya que interviene la mano del hombre en cuanto al manejo y ocasiona un estrés en el animal.

La presente investigación tuvo como objetivo general el mejorar la eficiencia reproductiva en la ganadería ovina de la región Sur del país, mediante la aplicación de protocolos de sincronización de celos, y tuvo como objetivos específicos:

- Determinar que protocolo de sincronización de celo proporciona mejores resultados reproductivos.
- Determinar que protocolo de sincronización de celo proporciona mejores resultados económicos.

4 MARCO TEORICO

4.1 APARATO REPRODUCTOR DE LA OVEJA

De acuerdo al Manual de Producción Ovina de la Fundación Chile (2008), los órganos reproductivos de las hembras se encuentran constituidos, de los ovarios, seguido de las partes en forma de tubo llamadas oviductos, útero, cuello uterino, vagina y genitales externos. Los genitales internos están sostenidos por el ligamento ancho, el cual se denomina mesovario cuando sirve de soporte al ovario, mesosalpinx cuando sirve de soporte al oviducto y mesometrio cuando sirve de soporte al útero.

4.1.1 Ovarios

El ovario posee varias funciones exocrinas como son (liberación de óvulos) y también endocrinas (formación de esteroides hormonales).

En ovejas el ovario tiene forma similar a una almendra y miden entre 1,3 a 1,9 cm, está conformado por médula y corteza, la corteza ovárica contiene los folículos (que se desarrollan hasta liberar los óvulos), los cuerpos lúteos (responsables de mantener la gestación), la parte del ovario que no está conectada al mesovario está expuesta y forma una prominencia dentro de la cavidad abdominal.

4.1.2 Oviducto

Respecto a los oviductos o salpinx, Llanos Cruzado (2019), manifiesta que son órganos tubulares que conectan el útero con los ovarios, tiene una longitud de 15 a 19 cm, su función es captar al ovocito y es el sitio donde se da la fertilización. El oviducto se encuentra distribuido en tres partes: el extremo ovárico está prolongado en forma de embudo que envuelve al ovario y se denomina como infundíbulo, su borde muestra proyecciones filiformes que forman las fimbrias, y la apertura se designa ostium; la siguiente porción del oviducto es el ampulla (sitio de fertilización), el cual tiene cerca de la mitad del tamaño del oviducto, finalmente la fracción del oviducto que se localiza más cerca al cuerno uterino es el istmo, el cual se adhiere con el cuerno por la unión útero tubárica.

4.1.3 Útero o matriz

Conuerdo con lo manifestado por Zuñiga Chavero (2015), respecto a el que el útero es un órgano muscular hueco que se continua con el cuello uterino y tiene su desembocadura en la vagina, es en forma de Y se encuentra casi en su totalidad dentro de la cavidad abdominal. El útero está conformado de dos cuernos uterinos, un cuerpo y un cuello, los cuernos tienen de 10 a 12 cm de largo, el cuerpo mide 2 cm y el cuello o cérvix mide 4

cm de largo y su luz se encuentra cerrada por prominencias y depresiones reciprocas de la mucosa conocidas como anillos cervicales.

4.1.4 Vagina

Respecto a la vagina, Llanos Cruzado (2019) manifiesta que es un órgano que se puede dilatar para el momento de la copula, esta se encuentra constituyendo el canal del parto por donde sale el feto y la placenta en el instante del parto; también es el órgano por donde es expulsada la orina. El suelo de la vagina en su parte trasera recibe el seudónimo de vestíbulo, que es una parte común al sistema urinario y reproductor, pues esta aloja al orificio uretral, además contiene las glándulas de Gartner y tiene una longitud de 10 a 24 cm.

4.1.5 Vulva

Cerca de su función con la vagina se encuentra el orificio uretral externo, que es la desembocadura de las vías urinarias. Los labios se encuentran formados por dos labios vulvares (izquierdo y derecho), los cuales se unen con las comisuras dorsal y ventral tiene forma de triángulo y se abre hacia el exterior en la hendidura vulvar que hay debajo del ano (Bautista Aguado & García Cruz, 2020).

4.2 CICLO ESTRAL DE LA OVEJA

Para Gonzáles Rosales & Quezada Moscoso, (2016), el ciclo estral es un conjunto de fases, hormonales y de comportamiento que se repiten continuamente, definiéndose como el intervalo entre dos estros consecutivos. En las ovejas, este período tiene una duración cercana de 17 días, de los cuáles 15 días pertenece a la fase lútea y 2 días a la fase folicular).

El ciclo estral se clasifica en 2 fases que son las siguientes:

- Fase folicular: proestro y estro
- Fase luteal: metaestro y diestro

4.2.1 Proestro

Describiendo al proestro, Bautista Aguado & García Cruz (2020), manifiestan que es el período de elaboración para el estro, el cuerpo lúteo vuelve y se inicia el desarrollo terminal del o de los folículos, tarda unos 2 días, cuando no se lleva a cabo la gestación se inicia la retrocesión del cuerpo lúteo comienza el día 12 o 13 del periodo estral, continua en una sucesión por la depreciación en la concentración de progesterona, accediendo que se lleve la reunión de gonadotropinas elevando la síntesis y secreción de estrógenos, que

a su vez intervienen en el hipotálamo hipofisiario, agrandando la descarga preovulatoria de gonadotropinas la cual libera el proceso ovulatorio.

4.2.2 Periodo estral o celo

González Rosales & Quezada Moscoso (2016), respecto a la oveja manifiestan que el estro pertenece al período que persiste al proestro, el estradiol es la hormona dominante y es la primordial, comprometida con los cambios de comportamiento que sobrellevan la afinidad sexual y al apareamiento. La ovulación es un proceso abierto que no solicita coito, ocurre entre 24 a 30 horas posteriores de iniciadas las expresiones conductuales.

4.2.3 Signos de celo.

Concuerdo con lo manifestado por Bautista Aguado & García Cruz (2020), de que el estro es dificultoso de notar en las ovejas, una de las formas más eficaces para darse cuenta es con la presencia del macho, por otra parte, es probable que la vulva este edematizada y que sea visible una mucosidad por la vagina, pero estos caracteres son muy poco notorios ya que es complicado descubrirlos.

4.2.4 Metaestro

Tiene una persistencia de 2 días, es el periodo mediante el cual los residuos del folículo ovulado se convierten en una glándula endocrina denominada cuerpo lúteo y a su vez está muestra funcionalidad completa, preexiste una mayor secreción de progesterona y mediante esta etapa sucede la ovulación a las 14 horas de concluido el celo (González Rosales & Quezada Moscoso, 2016).

4.2.5 Diestro

Respecto a la etapa más larga del ciclo estral, Bautista Aguado & García Cruz (2020), manifiestan que en el diestro existe uno o varios cuerpos lúteos totalmente desarrollados a partir de los folículos que han ovulado. Si se ha originado fecundación el cuerpo lúteo se prolonga a lo largo de los 145 días de preñez de lo contrario el cuerpo lúteo persiste útil solo 11 a 12 días y luego regresa (lisis).

4.3 HORMONAS SEXUALES

González Rosales & Quezada Moscoso (2016), señalan que el proceso reproductivo es equivalente en todos los animales, con leves diferencias la reproducción es regulada por un mecanismo neurohumoral sincronizado, iniciando con cambios químicos e influenciando variables fisiológicas, psicológicas y ambientales.

Fisiológicamente, funcionan las hormonas gonadotrópicas que van a consentir tanto el progreso de las células sexuales, como también la aparición de las conductas necesarias para llevar a cabo la cubrición.

El sistema nervioso central recibe información externa y la lleva a las gónadas a través del eje hipotálamo hipófisis útero ovario, siendo estos últimos tejidos productores de hormonas y órganos diana, cuya secreción de esteroides gonadales creando una retroalimentación homeostática que regula la secreción de las hormonas hipotalámicas – hipofisiarias.

El hipotálamo produce GnRH que al llegar a la hipófisis anterior estimula la secreción de FSH y LH, que a su vez estimulan el desarrollo folicular, la ovulación y el mantenimiento del cuerpo lúteo.

4.4 SINCRONIZACIÓN DE CELO

La sincronización de celos ha demostrado ser la llave para incrementar la eficiencia reproductiva de las producciones ovinas, ya que permite aumentar la producción de corderos a razón de tres partos cada dos años. Edmonson et al. (2012), afirman que el control del ciclo estral de las ovejas es necesario para facilitar la inseminación artificial y el control de la parición principalmente. Cueto y Gibbons (2004), indican existen distintos métodos para sincronizar el estro en ovinos los que pueden dividirse en dos clases: farmacológicos y naturales.

Los farmacológicos son los más efectivos, se pueden realizar simulando la acción fisiológica del cuerpo lúteo mediante la administración exógena de progesterona o por la inducción de la luteólisis empleando prostaglandina F_{2α}, útiles únicamente en hembras cíclicas; sin embargo, las desventajas son: el costo y la administración del fármaco. Por otro lado, los naturales se basan en la atracción de señales químicas producidas por los machos y absorbidas como feromonas por las hembras, dichos caracteres se envían hacia el cerebro donde se transforman en impulsos nerviosos que estimulan la producción de factores liberadores de gonadotropinas en el hipotálamo desencadenando la reactivación ovárica y presentación de celos, sucediendo todo esto generalmente entre 6 a 10 días pos exposición de machos a un lote de hembras ovinas aisladas por al menos cuatro semanas. En conclusión y concordando con Molina Cuasapaz (2015), la apropiada nutrición, correcta detección del celo y adecuada monta natural o inseminación artificial son componentes esenciales de la efectividad de la sincronización de celo; además, para maximizar los resultados de la sincronización de celo se debe reducir en lo posible el provocar estrés a los animales.

4.4 PROGESTERONA

Es una hormona esteroidal que se produce en los ovarios, glándulas adrenales, placenta y posteriormente de la ovulación en el cuerpo lúteo (CL), las funciones principales de la P4

son: incitar el sentido materno, la implantación embrionaria y subsistencia de la gestación. Los métodos de sincronización de estros y ovulación que utilizan P4 o sus semejantes (progestágenos), se apoyan en sus efectos sobre el período luteal del ciclo, simulando la acción de la progesterona natural elaborada en el CL posterior a la ovulación, la cual tiene la responsabilidad de inhibir la GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropina) y consecuentemente también la LH (Hormona Luteinizante) y la FSH (Hormona Folículo Estimulante); por lo tanto, permite la regulación del ciclo estral y de la ovulación (INTAGRI, 2019).

4.5 ESPONJAS INTRAVAGINALES

Respecto al uso de las esponjas intravaginales, Jaén Ramos (2018) manifiesta que es método práctico de sincronizar y consiste en el uso esponjas intravaginales impregnadas con progestágenos, en este caso con 60 mg. de acetato de medroxiprogesterona (MAP), implantadas en la vagina por un lapso de 12 a 14 días y al finalizar el tratamiento gestacional la aplicación de 300 UI de eCG, el celo se presenta entre las 24 y 48 horas de retirado el dispositivo intravaginal, periodo en el cual se efectúa la monta o inseminación artificial de la hembra. Los tratamientos a base de progesterona son un procedimiento común de estimulación de estros productivos durante anestro y estación reproductiva fisiológica en los ovinos y tratamientos breves (5 días) con P4 estimulan un estro fértil tan efectivamente como tratamientos de términos largos (12 días) en borregas anovulatorias.

4.6 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CIDR

El CIDR están compuestos de elastómeros de silicón empapados con 0.3 g de progesterona y se manejan durante el período de reproducción de 0 a 11 días dependiendo del protocolo de sincronización. Pueden utilizarse solo o con acompañamiento de la hormona PGF 2α para optimizar la presentación de celo y lograr ambientes adecuados de P4 del periodo estral inducido. El uso del CIDR también se puede asociar con la aplicación de eCG para incitar la ovulación en época reproductiva o fuera de ella (Safdarian et al., 2006). En este sentido Martínez et al. (2007), hallaron 100% de presentación de celos en ovejas con la aplicación de CIDR/eCG y un descanso de 48 horas a la presentación de celo luego de retirado el CIDR. Carlson et al. (1989), menciona que el 91% de las ovejas fueron montadas por los sementales en un lapso de 5 días después de retirar los CIDRs.

4.7 TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA

Ávila et al. (2019), en un trabajo realizado en ovejas en una granja de ovinos ubicada en

el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México, donde se aplicaron tres protocolos que fueron sincronizadas con PGF2 α , el primer grupo se sincronizo con cloprostenol sódico con inérvalos de 11 días, el segundo grupo se sincronizo con esponjas intravaginales que fueron retiradas el séptimo día + aplicación de cloprostenol sódico, y el tercer grupo se sincronizo con gonadorelina y en un intervalo de dos días se aplicó cloprostenol sódico. Se pudo observar que el 100% de las ovejas del grupo dos presentaron estro, pero los grupos uno y tres presentaron una diferencia de 20 y 10%

respectivamente; en cuanto al % de gestación, el grupo uno obtuvo un 87%, el grupo dos un 90% y el grupo tres un 89%, obteniendo mejores resultados en el tratamiento dos.

Arroyo, Torre, & Ávila (2013), en un estudio realizado en el Campo Experimental de la Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Oaxaca, México, donde los tratamientos fueron: 1) P4 durante 11 d, impregnada en un dispositivo intravaginal de liberación controlada + gonadotropina coriónica equina al retiro del CIDR; 2) dos dosis de PGF2 α con intervalo de 11 d, en donde el 100% de las ovejas presentaron estro.

Cadena et al., (2018), en un estudio realizado en Ovinos y Caprinos de la Granja Experimental del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en Texcoco, estado de México, se asignaron dos tratamientos (n=28): T1, dos dosis de Cloprostenol con intervalo de siete días y T2: similar al T1, pero con el “efecto macho” desde el día cuatro hasta el día siete de la aplicación del Cloprostenol, obteniendo un 52% de ovejas en celo en el primer tratamiento y de 60,7% en el segundo tratamiento, también se registraron un 48% de hembras gestantes en el primer tratamiento y un 56,3% de hembras gestantes en el segundo tratamiento.

González & Luna (2017), al realizar un estudio con ovinos de pelo en Costa Rica en las provincias de Alajuela y Guanacaste, en donde se evaluaron dos tratamientos el G1 (n=30) que fueron sincronizadas con dispositivos elaborados de forma casera y el G2 (N=30) que fueron sincronizadas con dispositivos comerciales (Sincro-Gest®, Laboratorios Ovejero, España), y ambos contienen 60 mg de MAP. Los protocolos consistieron en colocar las esponjas intravaginales el día 0, su retiro el día 12 + eCG + PGF2 α y el día 14 inseminación artificial o monta natural, todos los animales presentaron signos de celo, en cuanto al % de gestación el G1 alcanzo un 80% de efectividad y diferencia del G2 que alcanzo un 76,7% de gestación.

Urete & Porras (2013), al realizar un trabajo en ovejas criollas en la Granja Santa Catalina ubicada en el municipio de Pesca (Boyacá), en donde se utilizaron 3 tratamientos, el G1 (n=10) utilizo el día 0 un implante auricular con 3 mg de Norgestomet junto con la

inyección I.M de la porción inyectable que contiene 1.5 mg de Norgestomet y 2.5 mg de Valerato de Estradiol, el G2 (n=10) utilizó el día 0 esponja intravaginal con acetato de medroxiprogesterona más espiramicina y el G3 (n=10) o grupo control se administró como placebo lactato de ringer vía I.M. En el día 8 se administró prostaglandina F2 alfa en los grupos 1 y 2 el día 9 se retiró el implante auricular y esponjas intravaginal y se procedió a evaluar con la presencia del macho, obteniendo como resultado en el G1 el 70% de presencia de celo , en el G2 el 40% presento celo y el G3 con un 10% de presencia de celo en cuanto al % de preñez el G1 presento un 30% de preñez , el G2 0% de preñez y el G3 con el 10% de preñez.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1 Materiales de campo

- 14 ovejas vacías en edad reproductiva
- Overol
- Botas
- Guantes
- Esponjas intravaginales (Sincro-Gest)
- Aplicador de las esponjas
- Hormonas prostaglandina F2a (Clicase DL®)
- Hormonas progesterona P4 (PROLUTEN LIVISTO)
- Hormonas eCG (NOVORMON® 5000 zoetis)
- Jeringuillas
- Clorhexidina
- Ecógrafo Ibex pro
- Lubricante (metil celulosa)
- Aretes plásticos
- Aplicador de aretes

5.1.2 Materiales de oficina

- Libreta de campo
- Esferos
- Registros
- Impresora
- Laptop
- Flash memori
- Carpeta
- Hojas
- Marcador

5.2 MÉTODOS.

5.2.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en la Quinta Experimental Punzará de la Universidad Nacional de Loja y en la Finca “Cevallos” en el sector Cajanuma de la Hoya de Loja, las características meteorológicas de estos sitios son las siguientes:

La Quinta Experimental Punzara, se encuentra ubicada al sur occidente de la hoya de Loja y de acuerdo a la Estación Meteorológica “La Argelia”, posee las siguientes características climatológicas:

- Altitud: 2200 msnm
- Temperatura promedio anual: 16,5°C
- Precipitación 750 mm
- Humedad relativa 75 %

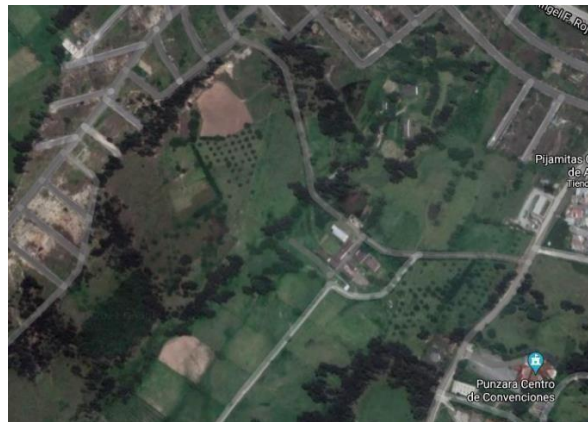


Figura 1: *Quinta Experimental Punzara*

La Finca Cevallos ubicada en el sector Cajanuma, se encuentra ubicada al sur de la hoya de Loja y de acuerdo a la Estación Meteorológica “La Argelia” posee las siguientes características climatológicas:

- Altitud: 2000 msnm
- Temperatura promedio anual: 18°C
- Precipitación 1500 mm
- Humedad relativa 75 %



Figura 2: *Finca Cevallos*

5.2.2 Periodo de duración.

El presente trabajo tuvo una duración de 102 días desde el inicio hasta su finalización y que se llevó a cabo en el periodo comprendido del 23 de febrero al 04 de junio del 2021.

5.2.3 Descripción de las Unidades Experimentales (UE).

Se consideró como UE a una oveja que haya alcanzado el peso y la madures física y fisiológica y este apta para ingresar en reproducción, independientemente de la raza, el número de partos del animal y en caso de ovejas paridas que las mismas estén vacías, para comprobar su estado reproductivo se sometieron a un chequeo ecográfico a todas ellas, el rango de edad que se tomó en cuenta para que estén aptas para la reproducción fue de 1 a 3 años.

5.2.4 Tamaño del experimento.

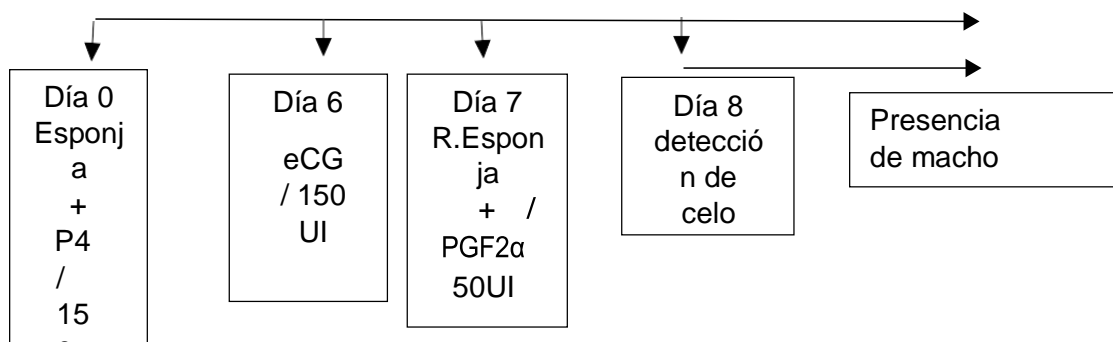
El experimento se conformó con 14 UE, las cuales se dividió al azar en 3 grupos, uno de 4 UE y los otros dos grupos de 5 UE cada uno para poder iniciar con los diferentes protocolos de sincronización.

5.2.5 Descripción de los tratamientos.

Los tres protocolos que se pusieron a prueba se describen en detalle a continuación.

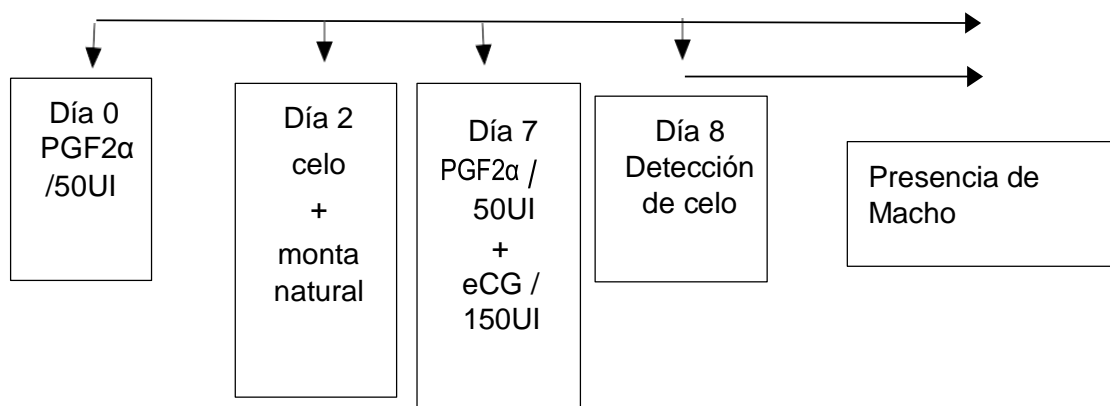
5.2.5.1 T1: Esponjas intravaginales.

El día 0 se les colocó una esponja intravaginal que contenía 60mg de acetato de medroxiprogesterona más 150UI de P4, el día 6 se colocó 150 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG), el día 7 se retiró la esponja intravaginal y se aplicó 50 UI de PGF2 α (125 μ g de Cloprostenol) y el día 8 se comenzó a monitorear el celo con la presencia del macho y de esta manera proceder a la monta.



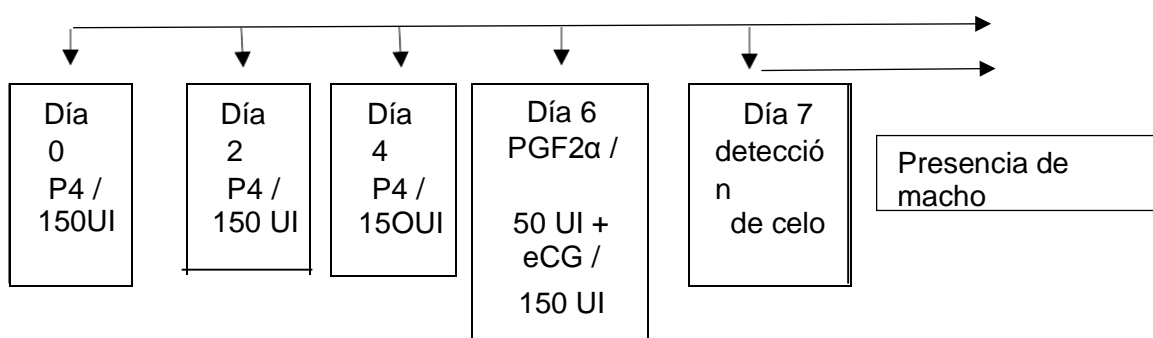
5.2.5.2 T2: PGF2a o Tratamiento (2-7)

El día 0 aplicación de 50 UI de PGF2 α (125 μ g de Cloprostenol), al día 2 a las hembras que presentaron celo se procedió a realizar la monta natural y día 7 a las hembras que no presentaron celo se les colocó, 50 UI de PGF2 α (125 μ g de Cloprostenol), más 150 UI de eCG y el día 8 se comenzó a monitorear el celo con la presencia del macho y proceder a la monta.



5.2.5.3 T3: P4 inyectable.

El día 0 se aplicó 1,5ml de P4, el día 2 y 4 se aplicó 1,5ml de P4 y el día 6 se aplica 0,5 ml de PGF2 α (125 μ g de Cloprostenol), más 1,5 ml de eCG y luego a partir del día 7 se procedió a monitorear la presencia de celo con la ayuda del carnero y de esta manera a registrar la monta.



5.2.6 Variables de estudio.

- Porcentaje de celo manifiesto: para la determinación de esta variable, se tomó en cuenta el número de UE que presentaron un celo notorio o manifiesto, para ello se tomaron en cuenta como síntomas: la vulva hinchada, moco transparente, movimiento de la cola, inmovilidad ante la presencia del macho y la búsqueda e interés hacia el macho.
- Intensidad y duración del celo: La intensidad del celo se la calificó como alta, media y baja y para la determinación de la duración se midió el tiempo desde cuando inicio hasta que finalizó los síntomas del celo en la hembra.

- Porcentaje de no retorno: Se la midió a esta variable por el número de hembras que luego de la cubrición retornaron en celo en el próximo ciclo estral (18 a 21 días posteriores).
- Porcentaje de concepción: Se la obtuvo diagnosticando el número de UE preñadas en cada tratamiento, para ello se utilizó la técnica ultrasonográfica a los 90 días post culminados los tratamientos.
- Costo hembra sincronizada: Mediante esta variable se determinó el costo del proceso de sincronización en cada uno de los tratamientos.
- Costo hembra preñada: Se estableció el costo por preñez de cada uno de los tratamientos por cada hembra preñada y para ello se utilizó la formula

$$\text{Costo preñes tratamiento} = \frac{\text{Costo tratamiento sincronización}}{\text{Número de hembras preñadas por tratamiento}}$$

5.2.7 Análisis estadístico.

Con los datos obtenidos en las diferentes variables analizadas se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo.

6 RESULTADOS

6.1 PORCENTAJE DE CELO MANIFIESTO EN LOS DIFERENTES PROTOCOLOS

Para la determinación de esta variable se tomó en cuenta que la UE manifieste por lo menos 3 síntomas visibles de presencia de celo como es la vulva enrojecida, inflamada y húmeda, micción frecuente, más interés por el macho, se frote en las paredes del corral del macho, quietud ante la presencia del carnero. Al analizar esta variable en los diferentes protocolos se pudo obtener los resultados que se presentan a continuación en la tabla 1.

Tabla 1: *Porcentaje de celo manifiesto en ovejas sometidas a tres protocolos de sincronización de celo (T1, T2 y T3)*

Tratamiento	Celo manifiesto		Sin presencia de celo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
T1(EIV)	4	100	-	-
T2(PGF2a)	5	100	-	-
T3(4p)	5	100	-	-

En la presente investigación y una vez identificado y evaluados los signos de una evidente presencia de celo por parte de las UE en los diferentes tratamientos (protocolos), T1 (esponjas intravaginales), T2 (prostaglandina) y T3 (p4 inyectable), se pudo observar como resultado en todos ellos un 100% de presencia de celo.

6.2 INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL CELO MANIFIESTO

La intensidad del celo fue evaluada considerando para ello 3 niveles de intensidad: Alta cuando la UE presentó más de 4 síntomas de celo y el carnero tuvo un gran interés (libido) hacia la hembra. Intensidad Media cuando la UE presentó entre 3 a 4 síntomas de celo y el carnero mostró poco libido hacia la hembra, e intensidad Baja cuando la UE presentó menos de 3 síntomas y el macho no demostró ningún interés hacia la hembra. En cuanto a la duración de celo se lo midió en horas desde el momento en que iniciaron los síntomas de celo hasta cuando la UE dejó de manifestarlos.

Al realizar la evaluación de estas variables en los diferentes protocolos se obtuvo los siguientes resultados que se presentan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2: *Intensidad y duración del celo manifiesto observado en los tres tratamientos (T1, T2 y T3) de reproducción programada aplicados en ovejas.*

Tratamiento	Intensidad			Duración (horas)	Promedio Duración
	Categoría	Frecuencia	%		
T1(EIV)	Baja	2	50	19	20,5
	Media	2	50	22	
	Alta	-	-	-	
T2 (PGF2a)	Baja	-	-	-	23
	Media	4	80	22	
	Alta	1	20	24	
T3 (P4)	Baja	-	-	-	24,5
	Media	3	60	24	
	Alta	2	40	25	

Al analizar la variable intensidad del celo, el tratamiento T1 (esponjas intravaginales) el 50% tuvo un comportamiento medio y el otro 50% un comportamiento bajo donde los síntomas fueron escasos, con una duración promedio de 20,5 horas en este tratamiento; mientras que en el T2 (prostaglandina) el 80% tuvo un comportamiento medio y el 20% un comportamiento alto con todas los síntomas notorios y con una duración promedio de 23 horas y; en el T3 (p4 inyectable) el 60% de las UE presentaron un celo manifiesto calificado como medio, puesto que el macho si reaccionaba a este celo, pero con poco interés, el restante 40% de las UE presentaron un celo con Alta intensidad, pues el macho manifestó una mejor libido con una duración promedio de 24,5 horas.

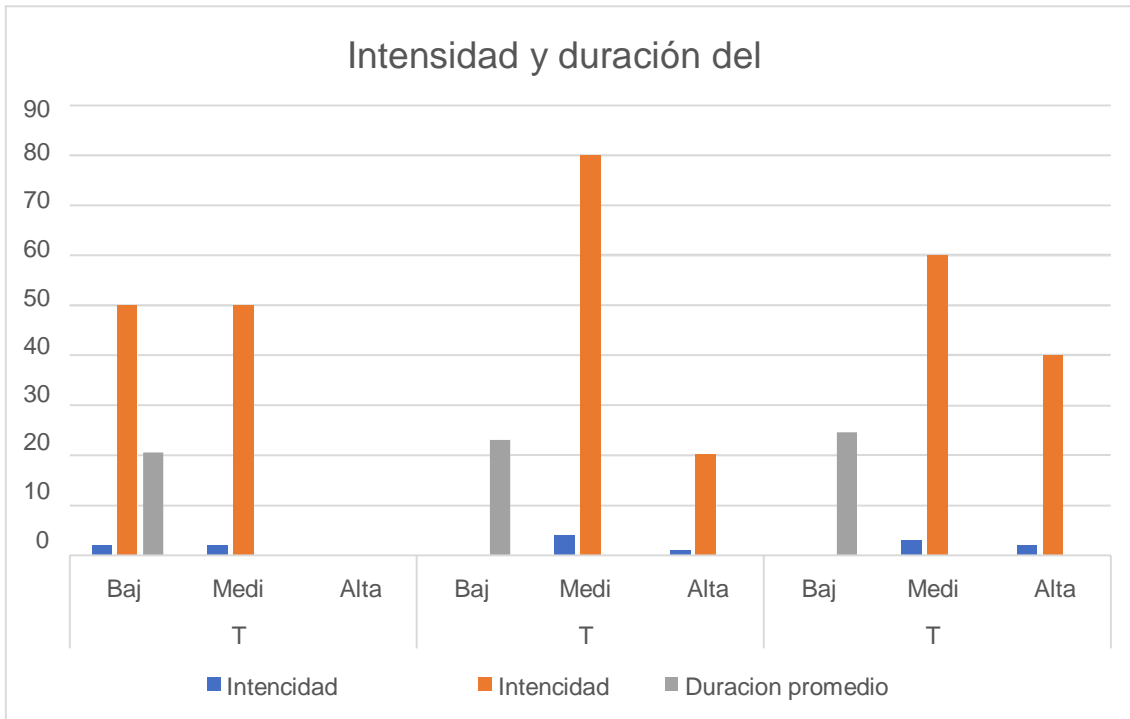


Figura 3: Intensidad (porcentaje) y duración promedio (horas) de UE que presentaron celo en el tratamiento (T1, T2 y T3).

6.3 PORCENTAJE DE NO RETORNO EN LOS TRATAMIENTOS

ANALIZADOS

Para llevar a cabo la evaluación de este parámetro se tomó en cuenta, el número de hembras que retornaron en celo en un periodo de 17 a 21 días posteriores al celo presentado, esto se lo pudo realizar debido a la presencia del macho con las hembras luego de los tratamientos de sincronización y la observación constante de las UE en dicho periodo de tiempo, los resultados se los muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Porcentaje de no retorno en celo en los protocolos (T1, T2 y T3) de sincronización aplicados en ovejas.

Tratamiento	Retorno en celo		No retorno en celo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
T1 (EIV)	-	-	4	100
T2 (PGF2a)	1	20	4	80
T3 (P4)	-	-	5	100

Con respecto a los resultados de esta variable no presentan una diferencia estadística entre los tratamientos, tanto el tratamiento T1 (esponjas intravaginales) como el tratamiento T3 (p4 inyectable) no presentaron un retorno en celo dando como resultado el 100% de no retorno a diferencia del tratamiento T2 (prostaglandina) en el cual el 20% de las UE presento retorno en celo.

6.4 PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN

Para evaluar este parámetro se lo realizó por medio de ecografía abdominal realizada aproximadamente a los 90 días posteriores a la culminación de los diferentes tratamientos, una vez realizado el chequeo se obtuvo los siguientes resultados que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4: *Porcentaje de concepción en ovejas sometidas a los protocolos (T1, T2 y T3) de sincronización de celos.*

Tratamiento	Preñada		Vacía	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
T1 (EIV)	2	50	2	50
T2 (PGF2a)	5	100	-	-
T3 (P4)	5	100	-	-

En esta variable se obtuvo a la fecha (90 días) del diagnóstico de gestación y considerando que las ovejas luego de los protocolos de sincronización permanecieron todo el tiempo con los carneros, tanto en el tratamiento T2 (prostaglandina) y en el tratamiento T3 (p4 inyectable), el 100% de las UE se encontraron gestantes a pesar de que en el tratamiento T2 se tuvo un 20% que retornaron en celo entre los 17 y 18 días post sincronización, mientras que en el tratamiento T1 (esponjas intravaginales) se obtuvo un 50% de hembras preñadas y el otro 50% resultaron vacías.

6.5 COSTO HEMBRA SINCRONIZADA EN CADA TRATAMIENTO

En esta variable se consideró el costo total e individual de cada tratamiento, los materiales utilizados, mano de obra y las hormonas aplicadas en cada UE, resultados que se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5: Costo total e individual del tratamiento (T1, T2 y T3) de sincronización de celo investigado en ovejas.

Tratamiento	Rubro					Costo tratamiento		
	Producto hormonal				Mano de obra (\$)	Otros montos (\$)	Total (\$)	Unitario (\$)
Producto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total					
T1(EIV)	Esponjas	4	8,00	32,00	5,00	20,00	78,20	19,55
	P4	6ml	0,60	2,40				
	eCG	6ml	4,20	16,80				
	PGF2a	2ml	0,50	2,00				
T2 (PGF2a)	PGF2a	5ml	0,50	5,00	5,00	15,00	46,00	9,20
	eCG	7,5ml	4,20	21,00				
T3(P4)	P4	22,5ml	0,60	9,00	5,00	22,70	60,20	12,04
	eCG	7,5ml	4,20	21,00				
	PGF2a	2,5ml	0,50	2,50				

Se debe recalcar que para obtener el costo real de los tratamientos en el rubro otros montos se consideró el costo de los materiales utilizados en los tratamientos como los aretes para la identificación de cada UE, las jeringuillas desechables, lubricante, etc.

Se puede observar que de los tres tratamientos el que llega a tener un valor más alto es el T1 (esponjas intravaginales) con un costo de \$19,55 por animal sincronizado, seguido del tratamiento T3 (p4 inyectable) que tiene un costo de \$12,04 por animal sincronizado, siendo el tratamiento T2 (prostaglandina) el más económico y con buenos resultados que los dos anteriores con un valor de \$9.20 por cada animal sincronizado.

6.6 COSTO HEMBRA PREÑADA EN CADA TRATAMIENTO

En esta variable se consideró el costo por tratamiento dividido para el número de hembras preñadas, resultados que se observan en la Tabla 6.

Tabla 6: Costo económico por cada hembra preñada en los tratamientos (T1, T2 y T3) de sincronización de celo aplicados en ovejas.

Tratamiento	Costo total tratamiento (\$)	Número de hembras preñadas	Costo de hembras preñadas (\$)
T1 (EIV)	78,20	2	39,30
T2 (PGF2a)	46,00	5	9,20
T3 (P4)	60,20	5	12,04

En el presente trabajo se puede observar que el tratamiento T1 (esponjas intravaginales) tuvo un valor superior a los otros dos tratamientos con un costo de \$39,30 por hembra preñada, esto debido a que en el mismo hubo solo un 50% de preñez; en cuanto a los otros tratamientos, el T3 (p4 inyectable) tuvo un costo superior al del tratamiento T2 (prostaglandina) con un costo de \$12,04 por hembra preñada, el tratamiento que resulto más económico y efectivo fue el tratamiento T2 con un costo de \$9,20 por hembra preñada obteniendo una diferencia considerable con respecto al T1 y T3.

7 DISCUSIÓN

7.1 PORCENTAJE DE CELO MANIFIESTO EN LOS DIFERENTES PROTOCOLOS

En la presente investigación se pudo constatar un alto porcentaje de celo manifiesto en cada uno de los tratamientos que llega al 100%, estos resultados son superiores a los registrados por Arbués et al. (2018), quien al evaluar protocolos de sincronización de celo en ovejas Santa Inês en el subtrópico argentino registran porcentajes de presencia de celo de 76,36%; así mismo Morales en (2019), quien al realizar una investigación en ovinos, caprinos y camélidos perteneciente a la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, obtuvo resultados ligeramente inferiores (94,66%) a los nuestros.

7.2 INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL CELO MANIFIESTO

En la presente investigación los tratamientos que mejores resultados reproductivos se obtuvo fueron el T2 y T3, en los cuales las intensidades del celo estuvieron en los rangos de Media (80 y 60%) y Alta (20 y 40%) respectivamente; en cuanto a los tiempos de duración del celo, este fue en promedio de 23 hrs en el T2 y de 24,5 hrs en el T3, comparando estos datos con los presentados por Arroyo et al. (2013) fueron superiores en trabajos realizados en ovejas Pelibuey, Black belly y Dorper en México, son inferiores, pues ellos tuvieron una duración de hasta 5 días, después de 3 a 5 días de usar prostaglandinas naturales y análogos, esta corta duración del celo posiblemente puede ser debido al tamaño pequeño de las ovejas de nuestro estudio, lo que repercute en el tamaño de ovarios y folículos y por ende en la intensidad y duración del celo, también vale señalar que otro factor que pudo incidir es el manejo extensivo, la falta suplementación alimenticia y en algunas ovejas un nulo o corto periodo posdestete.

7.3 PORCENTAJE DE NO RETORNO EN LOS TRATAMIENTOS ANALIZADOS

En el presente trabajo se pudo evidenciar que en los tratamientos T1 y T3 no presentaron retornos en celo con un 100% a diferencia del tratamiento T2 que presento un porcentaje del 80% que no retornaron en celo y por consecuente el 20% tuvo un retorno en celo dentro de los 17 a 21 días después del celo, resultados inferiores obtuvo López et al. (2021) al evaluar el desempeño reproductivo de ovejas Pelibuey y Camuro en Tenjo Cundinamarca-Colombia, donde fueron tratadas con eCG asociada a protocolos cortos, obteniendo un 91,6% de no retorno en celos de los tres tratamientos asociando que entre mayor dosis de eCG mejores respuestas pudo obtener. En cambio, Cacadena et al. (2018)

obtuvo resultados superiores al realizar sincronización del estro en ovejas adultas Suffolk y Rideau Arcott con en la Universidad Autónoma Chapingo en Texcoco, estado de México con PGF2 α y bioestimuladas con “efecto macho” obteniendo 100% de no retorno en celo, es posible que el retorno en celo en nuestro estudio sea por la transición de la época de anestro a la época reproductiva y que esta se relacione con la baja respuesta al estro, debido a que, al inicio de la época reproductiva, un alto porcentaje de ovejas tienen ovulaciones con baja manifestación del estro.

7.4 PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN

Una vez superado los 90 días posteriores al final de los tratamientos se procedió a realizar chequeo de preñez mediante ecografía y se pudo obtener el 100% de concepción en los tratamientos T2 y T3 y un 50% en el tratamiento T1, resultados inferiores obtuvo Rangel et al. (2014) al realizar un trabajo similar en ovejas pelibuey, black belly y dorper en Chapingo, Texcoco, estado de México donde aplico tres tratamientos: T1: aplicación de esponja + P4, 48 horas antes de la remoción de esponja intravaginal; T2: aplicación de esponja intravaginal + P4, 24 h antes de remover la esponja, y el T3: Sin aplicación de P4 o grupo testigo, obtuvo una tasa de preñez de 47,4% en el tratamiento T1, 70% en el T2 y 33,3% en el T3; así mismo Prieto et al. (2011), al realizar un estudio en hembras Merino obtuvo resultados inferiores al utilizar protocolos con esponjas intravaginales + eCG + PGF2 α con un 70,6% de gestación.

7.5 COSTO HEMBRA SINCRONIZADA Y PREÑADA EN CADA TRATAMIENTO

El valor por hembra sincronizada en cada tratamiento fue en el T1 de \$19.50, en el T2 de \$9.20 y en el T3 de \$12.04, existiendo una diferencia económica considerable de gastos en cada tratamiento con respecto al trabajo de Ocampo (2020), que realizó un estudio en ovinos en el municipio de La Ceja en Colombia, donde realizó el protocolo aplicando dispositivo intravaginal + PGF2 α en el día (0), en el día 12 retiro de dispositivo + PGF2 α obteniendo gastos inferiores con un valor de \$5.42 por cada tratamiento.

El valor por hembra preñada en cada tratamiento fue en el T1 de \$39.30, en el T2 de \$9.20 y en el T3 de \$12.04, siendo el T1 el más costoso, existe una diferencia positiva en favor de nuestro trabajo en cuanto a costos obtenidos por Morales (2019), que al evaluar dos tratamientos de sincronización en ovejas criollas en el cantón Riobamba, en el T1 con Dispositivo intravaginal (Medroxiprogesterona Acetato) + PMSG obtuvo un costo de \$30.43 y en el T2 con GnRH + PGF2 α + PMSG obtuvo costos de \$27,73.

CONCLUSIONES

- Se pudo determinar que, el tratamiento (T2 y T3) de sincronización evaluados, se obtuvieron buenos resultados dentro de las variables reproductivas y económicas analizadas.
- Todos los tratamientos fueron una herramienta importante ya que ayudaron a estimular e inducir la presencia de celo y de esta manera permiten el acortamiento de los días abiertos.
- El tratamiento más efectivo en cuanto a costos al resultar más económico y eficiencia reproductiva fue el tratamiento T2 a base de prostaglandinas $PGF2\alpha$, resultando a la vez en el más simple, ya que no requiere mucha manipulación del animal y por ende menos mano de obra.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del tratamiento T2 (prostaglandina), pues tuvo los mejores resultados en cuanto a % de preñez a diferencia de los otros dos tratamientos aplicados en el experimento.
- En cuanto a economizar gastos se recomienda el uso del tratamiento T2 sumado a ello la presencia del carnero “efecto macho” para lograr una mayor efectividad.
- Se recomienda el uso del tratamiento T2 por ser el tratamiento menos invasivo, el que tiene una menor visita a los animales y por ende menos estrés en los mismos.
- En la presente investigación se pudo comprobar que el protocolo de sincronización a base de esponjas intravaginales, provocan una mayor contaminación por lo que se recomienda el uso del T2 y como segunda opción el uso del tratamiento T3 que también tiene alto % de preñez, pero su costo es ligeramente superior.

- Arbués, R., Quintana, C., Yáñez, E., Kornuta, M., & Fernández, J. (2018). Evaluación de diferentes dosis de gonadotrofina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo en ovejas. *Revista Veterinaria*, 106.
- Arroyo, J., Torre, J., & Ávila, Y. (2013). RESPUESTA REPRODUCTIVA DE OVEJAS DE PELO SINCRONIZADAS CON PROGESTERONA O PROSTAGLANDINAS. *Agrociencia*, 665.
- Ávila, B., García, E., Mendoza, p., Peralta, J., & Torres, M. (2019). Sincronización del estro en ovejas de pelo mediante protocolo basado en prostaglandinas + GnRH. *CienciaUAT*, 143.
- Bautista Aguado, D. C., & García Cruz, I. (2020). Sincronización de Estros en Ovejas Multíparas con CIDR y Diferentes Dosis de Prostaglandina. In *Tecnológibo Nacional de Mexico*.
- Cadena, S., Arévalo, M., Gallegos, J., & Hernández, A. (2018). Sincronización del estro en ovejas con PGF2 α y bioestimuladas con “efecto. *ABANICO VETERINARIO*, 99.
- Cadena, S., Arévalo, M., Gallegos, J., & Hernández, A. (2018). Sincronización del estro en ovejas con PGF2 α y bioestimuladas con “efecto macho. *ABANICO VETERINARIO*, 98.
- Fundacion Chile. (2008). Manual de producción ovina. *Fundacionchile*, 1, 93.
- 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. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 86,87,94
- González Rosales, M. G., & Quezada Moscoso, S. M. (2016). Administración de progesterona de acción prolongada después de la fertilización en ovinos superovulados, y su relación con el tamaño de cuerpos lúteos y embriones. In *UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD*.
- INTAGRI. (2019). Sincronización e Inducción de Celos en Ovinos y Caprinos. *Intadri*, 36, 5.
- Jaén Ramos, J. L. (2018). *EFEECTO DEL ACETIL MEDROXIPROGESTERONA Y*

GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA EN LA FRECUENCIA DE CELO, TASA DE FERTILIDAD Y LOS NIVELES DE ESTRÓGENO Y PROGESTERONA EN BORREGAS CORRIEDALE SINCRONIZADAS, BAJO DOS CONDICIONES DE ESTACIONALIDAD.

- Llanos Cruzado, C. E. (2019). FRECUENCIAS PATOLÓGICAS DEL APARATO REPRODUCTOR DE OVINOS GESTANTES SACRIFICADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE CAJAMARCA, 2019. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD*, 47.
- López, J., Salinas, D., Baracaldo, A., Gómez, C., Herrera, D., & Atuesta, J. (2021). Efecto de la dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) asociada a protocolos cortos de sincronización de celo sobre el desempeño reproductivo de ovejas de pelo. *Rev Inv Vet Perú*, 5.
- Molina Cuasapaz, E. G. (2015). “*Comparación De Tres Protocolos Hormonales De Sincronización De Celo E Inseminación Artificial Cervical En Borregas Con Semen Criopreservado.*” <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6777/1/TUCE-0014-044.pdf>
- Morales, F. (2019). “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN OVINOS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO”. *epoch*, 40.
- Ocampo, J. (2020). Análisis de la sincronización de celos en hembras ovinas para mejorar indicadores productivos y económicos. *repository lasallista*, 39.
- Prieto, M., García, G., Lateulade, I., & Villa, M. (2011). Sincronización de celos en ovinos con doble dosis de prostaglandina. *G A N A D E R I A*, 177.
- Rangel, R., Rodríguez, R., Cadena, A., García, C., Martínez, A., & Maldonado, E. (2014). INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE SINCRONIZACIÓN CON PROGESTERONA EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE OVEJAS CRIOLLAS. *Revista Científica*, 329.
- Urete, O., & Porras, J. (2013). Comparación de dos tratamientos a base de progestágenos para la sincronización de celos ovinos. *Ciencia y Agricultura*, 11-16.

Zuñiga Chavero, J. (2015). ESTRATEGIAS PARA MODIFICAR EL MANEJO REPRODUCTIVO EN OVINOS. *UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA, 1, 37.*

11.1 fotografías del trabajo de investigación



Figura 4: *Hormonas a utilizar en los diferentes tratamientos.*



Figura 5: *Hormonas y materiales a utilizar en los diferentes tratamientos.*

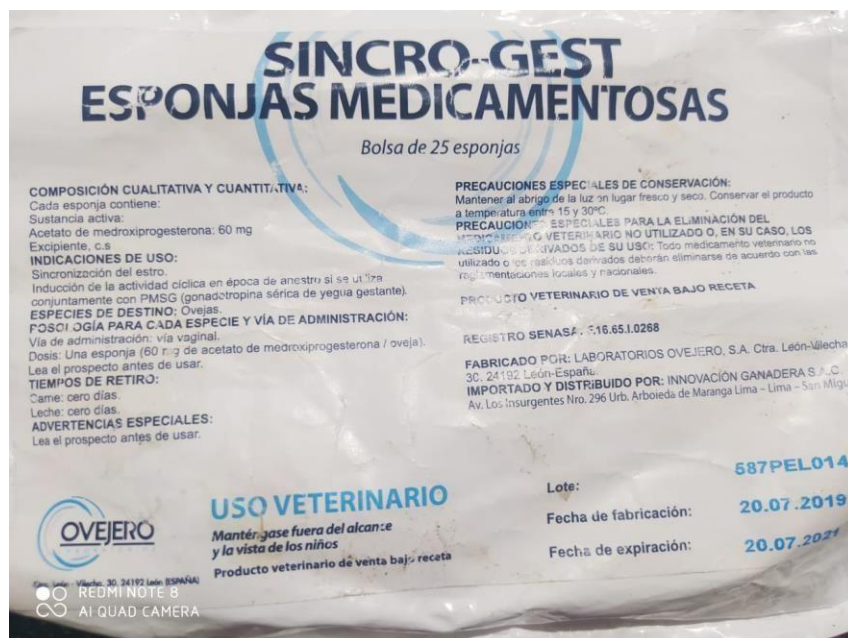


Figura 6: Esponjas intravaginales a utilizar en tratamientos.



Figura 7: Chequeo ecográfico para seleccionar animales vacíos.



Figura 8: *Grupo de animales para la investigación.*



Figura 9: *Grupo de animales para la investigación.*



Figura 10: *Aplicación de esponja intravaginal.*



Figura 11: *Dosificación de hormonas.*



Figura 12: *Aplicación de hormonas.*



Figura 13: *Retiro de esponjan intravaginales.*



Figura 14: *Retiro de esponjas intravaginales*



Figura 15: *Signos de celo*



Figura 16: *Monta natural*

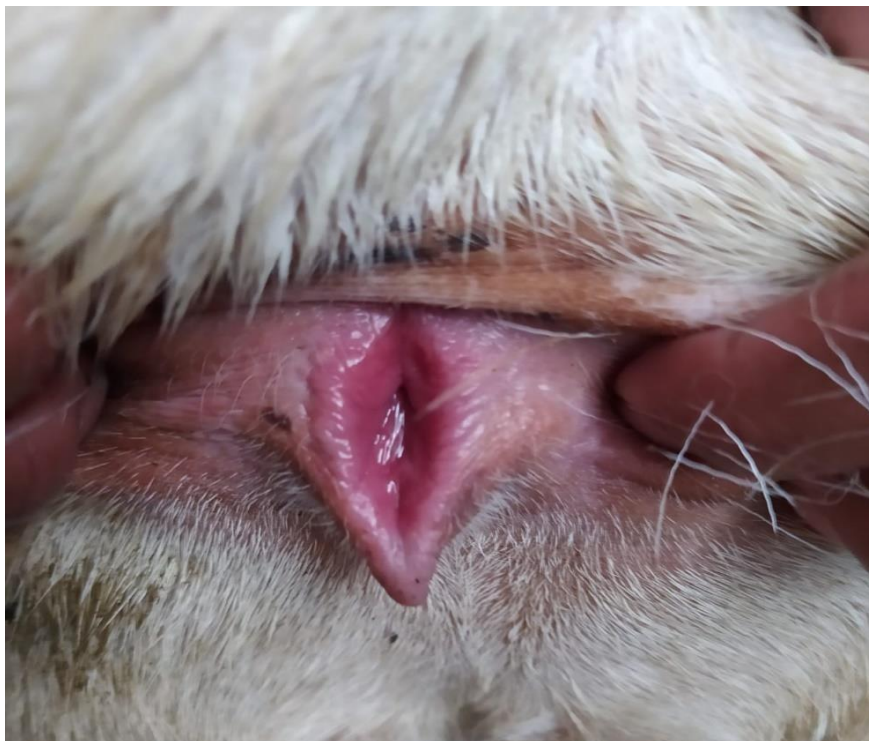


Figura 17: *Signos de penetración*

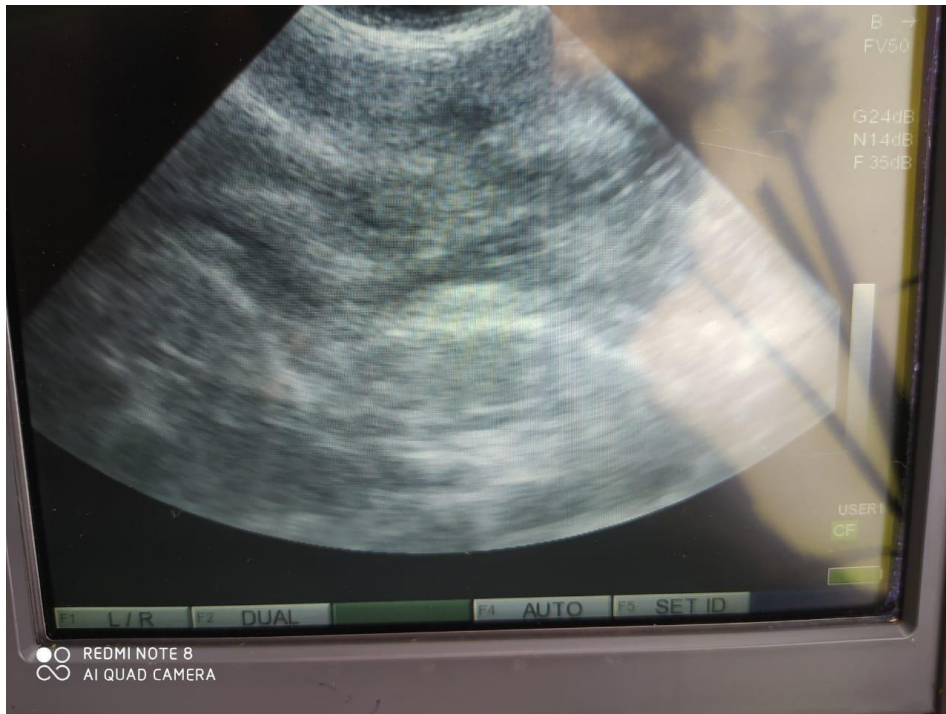


Figura 18: *Diagnóstico de preñez*



Figura 19: *Diagnóstico de preñez*