

Protocolos de inseminación artificial en la especie ovina utilizando dispositivos de liberación controlada (CIDR) con progesterona: artículos de Revisión.

Artificial insemination protocols in sheep using controlled release devices (CIDR) with progesterone: Review articles.

González Vázquez Elian Guillermo

Martínez Cubillos Jhon Alexander

Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia.

Resumen

En las últimas décadas la reproducción en pequeños rumiantes puede ser controlada por diversos protocolos de sincronización. Algunos de estos métodos involucran la administración de hormonas que modifican la cadena de eventos durante el ciclo estral. En los protocolos de sincronización son usados la progesterona o sus análogos, entre los cuales los más usados son los progestágenos, imitando la función del cuerpo lúteo (CL). Por otra parte, el uso de las prostaglandinas es una alternativa para controlar la reproducción eliminando el CL e induciendo una subsecuente fase folicular acompañada de ovulación. Adicionalmente, la gonadotropina coriónica equina (eCG), siendo una hormona análoga a la LH (hormona luteinizante), ayuda con la presentación de la ovulación. Por su parte, la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) estimula la producción de las hormonas folículo estimulante (FSH) y de la LH. El uso de hormonas para inducir el Estro ha permitido implementar la inseminación artificial (IA) en hembras ovinas y programas de ovulación múltiple y transferencia de embriones. Este artículo de revisión busca realizar un análisis acerca de la eficiencia del CIDR (Controlled Internal Drug Release), ya que este actualmente es utilizado como una buena herramienta en diversos métodos de sincronización del desarrollo folicular y de la ovulación en ovinos.

Palabras claves: CIDR, ovinos, reproducción.

Abstract

In the last decades, reproduction in small ruminants can be controlled by various hormone protocols. Some of these methods involve the administration of hormones that modify the chain of events during the estrous cycle. In hormone protocols, progesterone or its analogues are used, among which the most used are progestogens, which mimic the function of the corpus luteum (CL). On the other hand, the use of prostaglandins is an alternative to control reproduction by eliminating the CL and inducing a subsequent follicular phase accompanied by ovulation. In addition, equine chorionic gonadotropin (eCG), being a hormone analogous to LH (luteinizing hormone), helps with the presentation of ovulation. For its part, gonadotropin-releasing hormone (GnRH) stimulates the production of follicle-stimulating hormones (FSH) and LH. The use of hormones to induce estrus has allowed the implementation of artificial insemination (AI) in ovine females and multiple ovulation and embryo transfer programs. This review article seeks to analyze the efficiency of the CIDR (Controlled Internal Drug Release) since it is currently used as a good tool in various methods of defining follicular development and ovulation in sheep.

Key Words: CIDR, sheep, reproduction

Introducción

Los sistemas de producción ovinos en Colombia se encuentran localizadas en algunas zonas estrictamente ligadas a aspectos socioculturales que favorecen su desarrollo, gracias a la cultura gastronómica que dinamizan su aprovechamiento económico.

La población ovina en el país está constituida aproximadamente por 1.629.120 animales, donde el 87,57% de esta población está distribuida principalmente en los departamentos de La Guajira (41,38%), Magdalena (11,56%), Boyacá (7,75%), Cesar (7,69%), Córdoba (6,42%), Santander (3,33%), Sucre (2,57%), Bolívar (2,35%), Meta (2,34%) y Cundinamarca (2,20%) (1).

El avance tecnológico ha aportado significativamente a los sistemas de producción tanto en el mejoramiento genético, manejo nutricional y la sanidad preventiva. En el avance del mejoramiento genético ha jugado un papel importante el uso de las biotecnologías reproductivas como la Inseminación Artificial (I.A.), siendo esta una técnica de reproducción donde, el semen colectado y fraccionado, es depositado en el tracto reproductivo de la hembra en estro (2), dicha técnica

presenta algunas particularidades en los ovinos. En especial la dificultad para realizar la I.A. vía transcervical, ya que, en efecto, el cérvix en la oveja mide 5 a 6 centímetros de largo por 1 centímetro de ancho, presentando dos aspectos sumamente importantes: su estructura y su apertura exterior en la vagina, en su interior el cérvix tiene seis anillos en forma de engranaje, lo que dificulta la inseminación intracervical (2).

Actualmente, el uso de biotecnologías para la reproducción y el mejoramiento de los rebaños tanto comerciales como de registro ha comenzado a implementarse de forma constante en ovinos dentro de este ámbito la I.A. es la herramienta principal y a su vez va relacionada con la sincronización de estros, comúnmente está muy difundido el uso de esponjas intravaginales en protocolos para la sincronización de celos; sin embargo, se limita el uso de biotecnologías por la relación costo-beneficio cabe mencionar que existen alternativas como el uso de dispositivos intravaginales CIDR (Liberación interna controlada de drogas) que puede usarse en 3 ocasiones cada dispositivo sin afectar la respuesta en programas de sincronización (3), Los compuestos más comunes para la

sincronización en ovino- caprinos es el uso de progestágenos como el acetato de fluorogestona (FGA) y el acetato de medroxiprogesterona (MAP), todos ellos son aplicados intravaginalmente, ya sea en forma de un dispositivo de liberación (CIDR) o en forma de esponjas de poliuretano alrededor de 12 a 14 días (4).

El presente trabajo tiene como Objetivo realizar una Revisión bibliográfica de los Protocolos de inseminación artificial en la especie ovina utilizando dispositivos de liberación controlada (CIDR).

Metodología

Se realizó la búsqueda de literatura en Google académico, Scopus, Elsevier, Scielo de artículos y tesis, la búsqueda se realizó tanto en español como en inglés, sobre los protocolos de inseminación artificial en la especie ovina utilizando dispositivos de liberación controlada (CIDR).

CICLO ESTRAL

El ciclo estral se define como el período comprendido desde la aparición de un estro hasta el comienzo del siguiente. Con respecto a la duración, el ciclo, es más corto en la oveja (17 días en promedio). En

regiones templadas, las ovejas son poliéstricas estacionales, de modo que sus crías nacen durante la época más favorable del año, la primavera (5), en el país hablamos de épocas de lluvia y épocas de sequía, la especie ovina conserva alguna influencia de fotoperíodo tendiendo así a presentarse los mayores porcentajes de preñez en épocas de lluvia, ya que la intensidad de luz disminuye obteniendo así sus crías en periodos de menos lluvias, época que se disminuye la afectación sanitaria por parasitismo y pododermatitis interdigital.

La sincronización del ciclo estral permite la aparición de celo en determinado momento, para realizar la monta natural o inseminación artificial y agrupar nacimientos (6), Por lo tanto, se mejora la eficiencia reproductiva y mejora genética a través de la inseminación artificial (IA).

En un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia, en la granja Marengo obtuvieron que el promedio de eficiencia en la detección de calores o estros (EDC) por observación fue de 64.05%. En las hembras Hampshire la eficiencia en la detección de calores fue de

72.52% y en las Criollas de 70.24%. El menor valor corresponde 4/10 al grupo Romney Marsh con 55.01% y el grupo intermedio Corriedale con 61.78% (Ilustración 1). Estadísticamente no se evidenciaron diferencias significativas por biotipo racial ($p>0.115$) (7) sin embargo, se puede observar que la Hampshire obtuvo el porcentaje más alto en la detección de celo, lo que se puede deducir que esta raza tiene mejor presentación de los signos de celo.

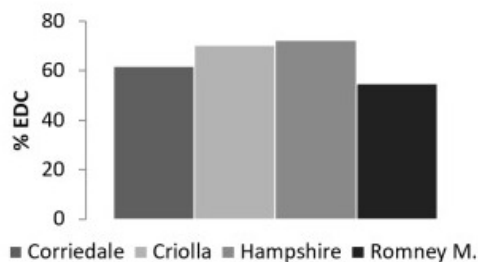


Ilustración 1: Estros detectados por observación según el tipo racial (7)

El porcentaje y número de ciclos estrales clasificados según la longitud se relaciona en la Tabla 1. El análisis estadístico mostró diferencias en la presentación de ciclos regulares (CR) con respecto a los tipos raciales ($p<0.016$), presentando la mayor proporción el biotipo Criolla, sin diferencias con el grupo Hampshire; siendo los de menor proporción las Corriedale y las Romney Marsh, que no

tienen diferencia con el grupo Hampshire, pero si con las Criollas.

Tabla 1: Clasificación de los tipos de ciclo estral (7).

Biotipo racial	Tipos de ciclo (duración)							
	Estros		Corto-CC		Regular-CR		Largo-CL	
	N	%	N	%	N	%	N	
Criolla	60	21.67	13	76.67 ^a	46	1.66	1	
Corriedale	62	43.55	27	53.23 ^b	33	3.22	2	
Hampshire	61	31.15	19	63.93 ^{ab}	39	4.92	3	
Romney Marsh	59	44.07	26	45.76 ^b	27	10.17	6	
Total	242	35.12	85	59.92	145	4.96	12	

Clasificación tipos de ciclos estral según longitud: ciclo corto (8 a 13 días), regular (14-20 días), largo (> a 21). a,b Diferencias ($p<0.05$) entre biotipo racial.

DISPOSITIVO DE LIBERACIÓN INTERNA CONTROLADA DE PROGESTERONA (CIDR)

Estos dispositivos son hechos de un elastómero de silicón impregnados de P4, desarrollados en Nueva Zelanda, actualmente son los de mayor facilidad en su aplicación, su contenido de progesterona es de 300 mg. En estudios realizados con ovejas ovariectomizadas implantadas con CIDR, el pico de progesterona en plasma se alcanzó a las 2 h de inserción (5.5 kg/ml), con una rápida declinación curvilínea, los cuales se han llegado a utilizar hasta 3 veces en periodos cortos (6 días) obteniendo resultados de 93% de estros en sus dos primeras

inserciones y un 91% en su tercera inserción con la aplicación de 250UI de eCG y 0.263μ de cloprostenol sódico de tal manera que los CIDR no mostraron la misma efectividad que en el nuevo en sus 3 inserciones (8).

Según (9), al retirar el dispositivo, se suprime la administración de P4 y se anula la inhibición de GnRH. Después de aplicada la PG, se espera que el estro se presente de 36 a 48 h y la ovulación 10 h más tarde (Ilustración 1). Con este protocolo, se presenta un incremento en el tamaño de camada, dada la presentación de partos gemelares pero una baja tasa de fertilidad y parición por la tendencia a presentar estros infértiles (sin ovulación).

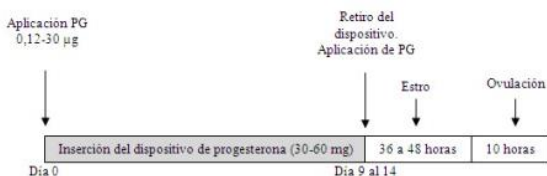


Ilustración 2: Esquema del protocolo de sincronización utilizando progesterona(P4) y prostaglandina(PG) en hembras ovinas (9).

El tratamiento hormonal más usado en protocolos de sincronización del estro en ovinos son los basados en el uso de progesterona natural (P4) y progestágenos administrados a través de dispositivos intravaginales (silicona o esponjas

depoliuretano). La sincronización del estro con esponjas en ovejas es menos costoso, sin embargo, se reportan mayores casos de vaginitis y cambios en la flora vaginal lo cual puede afectar negativamente la atracción sexual de la oveja (10).

El fundamento de este método es producir en los animales un efecto similar al producido naturalmente por la progesterona, esto es, una prolongación de la fase lútea y una inhibición de la acción de las gonadotropinas y por lo tanto de las etapas finales de maduración de los folículos. Al retirarse las esponjas se anula la administración del progestágeno y con ello la inhibición de las gonadotropinas, debido a esto, las ovejas se sincronizan en un estado similar de su ciclo estral, entrando la mayoría de las ellas en celo, en un periodo corto de tiempo (11).

Una hormona incluida de manera complementaria en los protocolos es la gonadotropina coriónica equina (eCG), favoreciendo la tasa de concepción y la tasa ovulatoria; aunque un riesgo asociado con el uso de esta hormona es el aumento de la tasa ovulatoria, lo que lleva a tener nacimientos múltiples y la posibilidad de tener crías de bajo peso; lo que compromete su sobrevivencia (10).

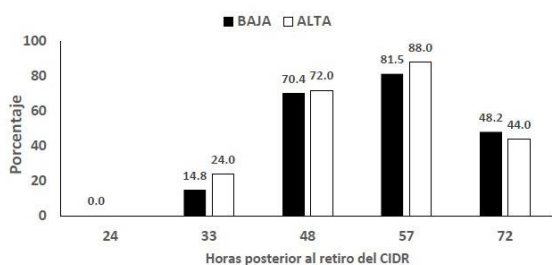


Ilustración 3 :Porcentaje de ovejas en estro, que fueron sincronizadas con CIDR y dosis baja o alta de eCG (10).

La discrepancia entre estudios podría ser debidas a las razas; ya que este inicio del estro fue similar a lo observado también con ovejas de pelo, empleando esponjas, Desafortunadamente la diversidad de condiciones empleadas en estos estudios limita una comparación más precisa. La eCG puede aumentar la tasa ovulatoria. Sin embargo, aunque se observó una menor prolificidad con el uso de una dosis alta de eCG, ésta no fue estadísticamente diferente. Los valores de prolificidad son superiores a lo descrito para la raza Pelibuey (10).

Estudios realizado en la universidad Autónoma del estado de Hidalgo en México encontraron que la asociación de GnRH y PGF2 α se ha evaluado como alternativa a tratamientos basados con progestágenos, obteniéndose resultados prometedores de fertilidad en la época reproductiva, pero no en la época no reproductiva., observándose para este

último, que el protocolo de sincronización con dos aplicaciones de PGF2 α , a intervalo de 9 días, y la administración de gonadotropina coriónica equina en la segunda aplicación de PGF2 α , logró mejorar la tasa de preñez (100 %) pero la respuesta a estro fue baja (30 %) (12).

Como se puede observar en la tabla 2 No se observó diferencia ($p > 0.05$) para la variable incidencia al estro entre tratamientos. Según (13) mencionan que la inserción de un dispositivo intravaginal conteniendo progesterona (CIDR®), provoca un aumento en las concentraciones séricas de progesterona (>5 ng/mL) por tres o cuatro días, lo cual es mayor que las concentraciones observadas fisiológicamente durante la mitad de la fase lútea, lo que desencadenan un efecto positivo en el crecimiento folicular, incrementando la cantidad de folículos grandes con mayor secreción de estradiol y con potencial para ovular. Lo que sugiere que, en este estudio, las variaciones en la liberación de P4 por el dispositivo fueron similares entre tratamientos y apoya la idea de que los protocolos basados en progestágenos a corto plazo (CIDR®, P4) son efectivos para inducir el estro en ovejas. Estudios similares reportan 96 y 100 % de

incidencia al estro, utilizando protocolos de 5 y 9 días respectivamente con una aplicación de PGF2 α en ovejas (Fraire-Cordero et al., 2013; Jackson et al., 2014) y 100% con protocolos de 9 d y una aplicación de gonadotropina coriónica equina (eCG).

Tabla 2: Variables reproductivas en ovejas de pelo sincronizadas con protocolos cortos a base de un progestágeno intravaginal (CIDR®) y prostaglandina

	T1 P15	T2 P17	T3 P19
Total de animales	10	10	10
Incidencia del estro (%)	80.0 a	100.0 a	100.0 a
Inicio del estro (h)	28.8 ± 2.9 a	30.6 ± 3.1 b	39.9 ± 4.4 b
Partos (%)	73.0 a	95.0 a	80.0 a
Productividad (Media ± EE)	1.42 ± 0.3 a	1.44 ± 0.3 a	1.55 ± 0.3 a

a, b. Letra diferente dentro de cada fila indica diferencia ($p \leq 0.05$). P15: Progestágeno intravaginal por 5 días. P17: Progestágeno intravaginal por 7 días. P19: Progestágeno intravaginal por 9 días.

Según lo descrito por (14) El protocolo de sincronización de celo con la aplicación de progestágenos en periodo corto (6 días) consigue resultados similares que al aplicar el protocolo de sincronización de celo con la aplicación de progestágenos convencional (12 días) en las ovejas.

Los resultados del retorno de celo posterior a la inseminación artificial se presentan en el Cuadro 1. Las ovejas de T1 mostraron una menor, pero no significativa tasa de no retorno de celo (81.25%) frente a las ovejas de T2 (87.25%) ($p > 0.05$). Los resultados de la ecografía a los 41 días pos-IATF (T1: 81.25%; T2; 87.50%) y del diagnóstico de preñez mediante balotaje (T1: 81.25; T2; 86.67%) fueron estadísticamente

similares, mostrando que ambos protocolos de sincronización de celo ofrecen resultados similares. Los dos protocolos de sincronización corto de 6 días y convencional de 12 días permitieron que 81.25% (T1) y 87.50% (T2) de las ovejas no retornen en celo, indicando que podrían haber quedado gestantes.

El porcentaje de partos simples (73.1%) y partos melliceros (80.8%) fue, asimismo, similar entre los protocolos de sincronización evaluados ($p > 0.05$).

Tabla 3: Eficiencia reproductiva de borregas sometidas a sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), según el protocolo de sincronización (corto de 6 días - T1 o convencional de 12 días - T2)

	T1 - 6 días		T2 - 12 días		p-value
	n	%	n	%	
Retorno de celo					
No	26	81.25	28	87.50	0.73
Si	6		4		
Ecografía (41 d)					
Positivo	26	81.25	28	87.50	0.73
Negativo	6		4		
Pérdidas ¹	0		2		
Balotaje externo (Perneo)					
Aborto	0		1		
Vacía	6		4		
Preñada	26	81.25	26	86.67	0.39
Parto					
Simple	19	73.1	21	80.8	0.26
Doble	7		5		

Como resultado de varios estudios en serie realizado durante varios años, se ha publicado mucha información de este protocolo tanto en cabras como en ovejas, en estación reproductiva y anestro estacional, con diferentes dispositivos intravaginales, evaluando diferentes dosis y análogos de PGF2 α , asociado a monta natural, inseminación con detección de

celo y en programas de IATF a gran escala (15).



Ilustración 1: Tratamientos Cortos para IATF en ovejas y cabras (15).

Este Tratamiento Corto incluye una dosis de PGF2 α y eCG al retirar el dispositivo. La IATF debe realizarse entre las 46 y 56 h del retiro del dispositivo dependiendo de la vía de inseminación y la cantidad de progesterona que contenga el dispositivo (es decir, dispositivos nuevos o reutilizados). El uso de tratamientos cortos resulta en una serie de beneficios, tales como una mejor respuesta folicular, una aceptable tasa de fertilidad, una menor duración del tratamiento facilitando el trabajo a gran escala, y en algunos casos la reutilización de dispositivos, según lo reportado por (15).

En estudios más recientes se reporta ya el uso de nanopartículas en protocolos de IATF en ovinos, (16) reportan que la GnRH nanoencapsulada con nanopartículas de quitosano-TPP se puede usar en protocolos de inducción del celo basados en progesterona (CIDR) para ovejas como una alternativa al eCG. El estudio lo realizaron usando nanopartículas en protocolos de de observaron diferentes respuestas ováricas,

comportamiento estral y tasas de fertilidad cuando se usaron dos dosis de GnRH nanoencapsulada, lo que indica cambios en las propiedades farmacocinéticas y los efectos biológicos de la GnRH nanoencapsulada y allana el camino para una alternativa prometedora a la eCG.

Todas estas ventajas tienen gran importancia e implicancias prácticas cuando vamos a organizar y realizar un programa de IATF en ovinos.

Para hembras gestantes según (17), en un estudio realizado con Los dos protocolos de sincronización corto de 6 días y convencional de 12 días permitieron que 81.25% (T1) y 87.50% (T2) de las ovejas no retornen en celo, indicando que podrían haber quedado gestantes, también mencionan que en un estudio previo, pero con menor número de animales, reportaron 95.3% de no retorno de celo en ovejas lactantes con destete temporal con programa convencional de 12 días, en condiciones de manejo y ambientes similares.

Los resultados obtenidos se encuentran relacionados con el número de hembras ovinas gestantes, ya que se realizó una sola inseminación a tiempo fijo por animal, lo que repercute en el aspecto económico del ovinocultor, pues el éxito de la utilización de los protocolos de sincronización estral depende del número de ovejas que han ovulado, y la sincronización entre el

tiempo de vida del ovulo y la célula espermática en el tracto reproductivo de la oveja, y que además el tratamiento con eCG se ha convertido en una herramienta importante para aumentar la tasa de concepción a la IATF, disminuir el periodo posparto y mejorar la eficiencia reproductiva (18).

El alto costo de los CIRD es un factor limitante para su utilización en la sincronización e inducción de estros por lo cual se han planteado diversos estudios con CIRD reutilizados; en Brasil han trabajado con protocolos cortos de 6 días, reutilizando el CIRD hasta tres veces asociados con 0.263 mg de prostaglandina y 250 UI de eCG en ovejas, obteniendo parámetros reproductivos similares en los tres usos (presencia de estros mayores al 90% y tasa de gestación al menos del 60 % utilizando monta natural (19).

Conclusiones

El uso de las biotecnologías reproductivas en los sistemas de producción ovinos ha sido de gran ayuda para fortalecer los procesos de mejoramiento genético y parámetros productivos y económicos ayudando a la sostenibilidad económica de los mismos.

El uso de biotecnologías reproductivas acompañadas de procesos tecnificados y manejo profesional del hato optimiza la eficiencia reproductiva y productiva de los ovinos.

La utilización de CIDR en los procesos de sincronización de celos en ovejas ha demostrado ser eficiente en la sincronización de la ovulación y la presentación de celos, permitiendo así la concentración de servicios, sincronización de rebaños, sincronización de partos, la organización de lotes para procesos de levante, ceba y /o ventas.

La realización de este trabajo permitió ahondar en el conocimiento del manejo del hato y la reproducción ovina, fortaleciendo así, procesos de formación personal y profesional.

Bibliografía

- 1 ICA. ICA. Instituto Colombiano . Agropecuario. [Online].; 2022 [cited 2023 03 0]. Available from: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018#:~:text=y%20departamento%202019-,CENSO%20OVINO%20EN%20COLOMBIA,aproximadamente%20por%201.629.120%20animales.>
- 2 Ignacio J, Loza P. EVALUACIÓN DE DOS . PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS (ovis aries) CON SEMEN FRESCO Y CONGELADO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PATACAMAYA. 2020..
- 3 Perez Lopez CD. EVALUACION DE LA . RESPUESTA EN PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION CON CIDR OVINO DE 1er Y 2do USO. In Alma Catalina Berumen Alatorre SRVMAPGJHCyAJCC, editor. Avance en el conocimiento de la producción animal en el tropico.; 2019.
- 4 Blandero Amaya JA, Carrasco PM. . Evaluación de dos métodos de sincronización de estro e inseminación artificial transcervical en capra aegagrus hircus. Teknos revista científica. 2021 Oct; 21(2).
- 5 Ocampo Marín JC. Análisis de la . sincronización de celos en hembras ovinas para mejorar indicadores productivos y economicos. repositorio. 2020.
- 6 Alejandro CI, Adrian IR, Eulogio GL, Abel VM, Rubén HC, Raúl SS. Uso de esponjas intravaginales comerciales vs caseras, para la sincronización de. Revista abanico agroforestal. 2019 Nov; 1.
- 7 Alvarado García P, Torres Cruz M, Grajales Lombana H. Concentraciones de progesterona durante el ciclo estral en ovinos en el tropico colombiano. Revista MVZ Córdoba. 2022 Jul.
- 8 Hernandez GF, Cruz Mendez s. . Sincronización de Estros con CIDR Reutilizados a Periodo Corto y la Aplicación de Prostaglandinas (PGf₂α), con Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en Borregas Múltiparas. 2020..
- 9 Lozano-González JF, Uribe-Velásquez LF, Osorio JH. Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (Ovisaries). Veterinaria y Zootecnia ISSN 2011-5415. 2012 Dec; 6.
- 1 Luna Palomera C, Cruz UM, Sánchez Dávila F, Ojeda Robertos NF, Peralta Torres JA. Los dispositivos reutilizados en protocolos cortos de sincronización tienen el mismo efecto sobre el desempeño reproductivo y perfiles de progesterona en ovejas Pelibuey. Información Tecnica economica agraria. 2022.
- 1 Perez Lopez D. EVALUACION DE LA 1 RESPUESTA EN PROTOCOLOS DE . SINCRONIZACION CON CIDR OVINO DE 1er Y 2do USO. Avances en el

conocimiento para la producción animal en el trópico. 2019 Oct.

1 Bavía Castillo R, García Flores EO, Molina

2 Mendoza , Jesús German PO, Sánchez-

. Torres-Esqueda MT. Sincronización del estro en ovejas de pelo mediante protocolo basado en prostaglandinas + GnRH. Biotecnología y ciencias agropecuarias. 2019 Jan.

1 Balan-May D, Chiquini-Medina , Flota-

3 Bañuelo C, Hernández-Marín A, Rosales-

. Martínez V, Fraire-Cordero S. Protocolos cortos para la sincronización del estro en ovejas de pelo en Campeche, México. Abanico vet. 2021 Apr; 11.

1 Espinoza Molina S, Espinoza Rojas G,

4 Ticona Huaroco , CCari Huayta M, Pérez

. Guerra UH, Julio Cruz. Dos protocolos para sincronizar el estro de ovejas lactantes utilizando progestágenos. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2022 diciembre; 33(6).

1 Cuadro F, Dos Santo PC, Menchaca A.

5 ACTUALIZACIÓN EN PROTOCOLOS PARA

. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN OVEJAS. 2022.

1 Nesrein M, Ahmed S, Moharram F,

6 Ibrahim S, Gonzalez Bulnes , Martinez

. Ros. Use of GnRH-Encapsulated Chitosan Nanoparticles as an Alternative to eCG for Induction of Estrus and Ovulation during Non-Breeding Season in Sheep. Biology. 2023.

1 Molina S, Rojas G, Uaroco c, Uaita M,

7 Guerra U, Cruz D. Dos protocolos para

. sincronizar el estro de ovejas lactantes utilizando progestágenos. Revista de investigación. 2022 Diciembre; 33.

1 Morales LLuman A. Evaluación de dos 8 protocolos de sincronización de celo en . ovinos para la inseminación artificial a termino fijo. 2019..

1 Lopez Garcia. Sincronización de estros

9 mediante protocolos largos usando CIDR

. reutilizados y diferentes dosis de eCG en ovejas. 2020..

2 Córdova-Izquierdo Alejandro

0 IRAGLEVMAHCRSSR. Uso de esponjas

. intravaginales comerciales vs caseras, para la sincronización de estros de ovejas anestrícas. Revista abanico agroforestal. 2019 Nov; 1.

2 Macías Bermúdez A. PROPUESTA DE

1 MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE

. PEQUEÑOS PRODUCTORES CAPRINOS EN CAPITANEJO, SANTANDER-COLOMBIA. FACE. 2015 diciembre; 15(2).