

Uso de esponjas con progestágenos y dispositivos intravaginales en la reproducción caprina.

Use of sponges with progestogens and intravaginal devices in goat reproduction.

July Alejandra Giraldo Rey, Karen Sofia Serrano González.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca.

Fusagasugá, Colombia.

Resumen.

La sincronización de celos en ovinos y caprinos ha sido una herramienta útil dentro de estas producciones y programas de mejoramiento genético, lo que permite que esta especie cuente con una eficiencia reproductiva mayor y así se pueda programar la época deseada de parición. Los dispositivos intravaginales impregnados con estrógenos son frecuentemente utilizados para este tipo de sincronización de celos en ovejas y cabras. El objetivo de este artículo es analizar las investigaciones realizadas sobre el uso de estos dispositivos intravaginales para la sincronización de celos en la reproducción caprina, los cuales permitieron obtener información clara y detallada sobre las investigaciones en las que se han usado estos dispositivos intravaginales, se pudo reconocer e identificar su efectividad y algunos problemas como los cambio en el ambiente vaginal conocida comúnmente como vaginitis.

Palabras claves: Caprino, celo, eficiencia reproductiva, dispositivos intravaginales, vaginitis.

Abstract.

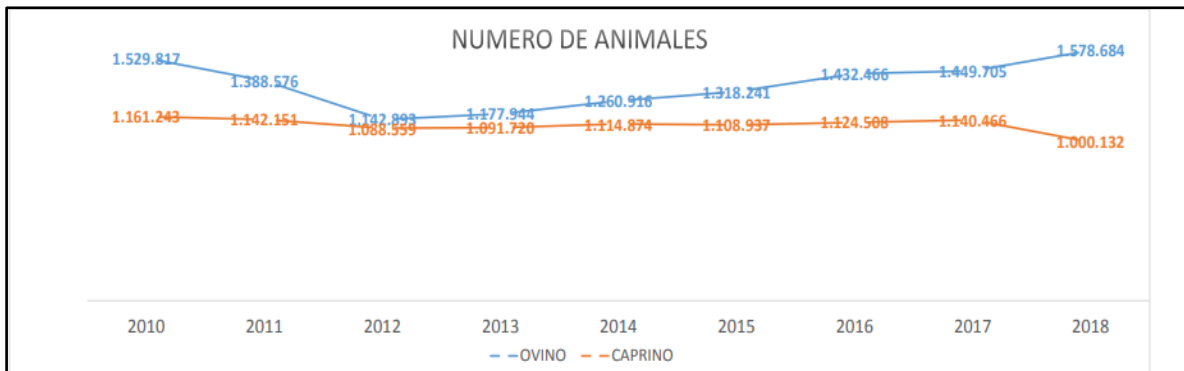
The synchronization of estrus in sheep and goats has been a useful tool in production and genetic improvement programs, which allows this species to have a higher reproductive efficiency and thus to program the desired lambing time. Intravaginal devices impregnated with estrogens are frequently used for this type of synchronization of estrus in sheep and goats. The objective of this article is to analyze the research carried out on the use of these intravaginal devices for synchronization of estrus in goat reproduction, which allowed to obtain clear and detailed information on the research in which these intravaginal devices have been used, where it was possible to recognize their effectiveness and some problems such as changes in the vaginal environment commonly known as vaginitis.

Key words: goat, estrus, reproductive efficiency, intravaginal devices, vaginitis.

Introducción.

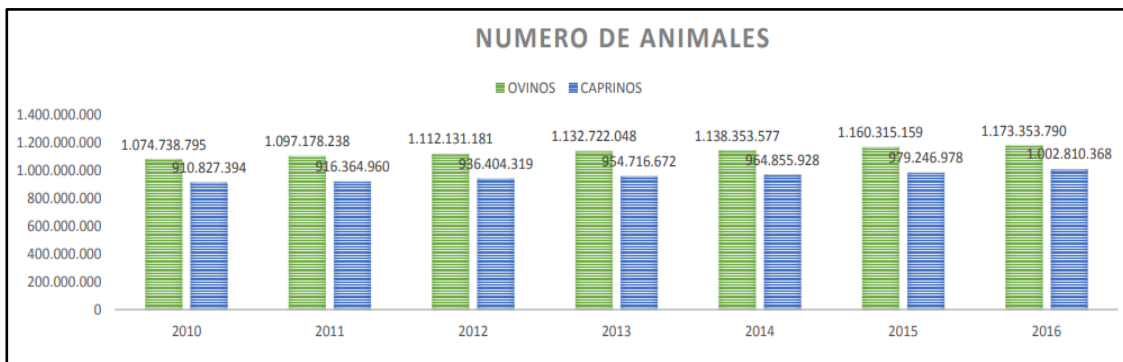
En Colombia a través del censo realizado por la entidad ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), se establece la cantidad total de ovinos y caprinos (1'578.684) ubicados en todo el territorio nacional como se puede observar en la imagen 1, la mayoría de estos animales están en el departamento de La Guajira (42,43%), seguido de este encontramos el departamento del Magdalena (10,86%), Cesar (7,93%) y Boyacá (6,71%). Agrupando estos departamentos tendríamos el 75,01% de la población total existente de la especie (1).

Imagen 1. Inventario ovino-caprino 2010-2018 (1)



A nivel mundial en cuestión de producción de carne ovina y caprina en el intervalo de tiempo de 2010 a 2016 es evidente que los principales productores de este tipo de carne son China, Australia, India, Nueva Zelanda y Turquía como se puede evidenciar en la imagen 2. El continente americano produce alrededor del 1% de este tipo de carne en donde el país líder es Brasil. Teniendo en cuenta estos valores se llega a la conclusión que los países líderes representan el 37% de la producción mundial total (2).

Imagen 2. Inventario ovino-caprino entorno mundial 2010-2016 (2).



La actividad reproductiva de las cabras se caracteriza por que estas son poliéstricas estacionales de foto periodo donde presentan celo cuando las horas luz se acortan como en otoño (3), por este motivo se crean protocolos de reproducción dependiendo las necesidades dentro del hato caprino, donde se usa la inseminación artificial permitiendo el mejoramiento genético de los animales en producción. Para iniciar un manejo reproductivo dentro del hato principalmente se debe realizar un examen de aptitud reproductiva tanto en la hembra como en el

macho, también se debe tener en cuenta las condiciones ambientales, la raza, la condición corporal de los animales, estado sanitario, entre otras variables zootécnicas (4).

Se entiende por reproducción a todos los procesos fisiológicos de una hembra buscando la propagación de la especie. En la reproducción caprina la pubertad se entiende como una serie de eventos neuroendocrinos ocurridos en el eje hipotalámico-hipofisiario-gonadal, el cual se caracteriza por la liberación de la hormona GnRH, LH y FSH, este evento ocurre entre los 5 y 6 meses de edad, este ocurre teniendo en cuenta factores como la nutrición, la genética, el ambiente y el manejo de la especie. (5).

En caprinos existen diferentes técnicas para realizar la inseminación artificial, una de estas es la inseminación transcervical por la cual se introduce un vaginoscopio en un ángulo de 45°, con iluminación de una fuente externa se busca el cérvix y con ayuda del espejo se deposita el semen en el tercer o cuarto anillo del cérvix, para poder realizar esta técnica, se requiere que la hembra se encuentre en posición dorsal y su tercio posterior levantado, esta técnica puede asegurar una fertilidad del 60%. Otro método de inseminación es el pericervical en el cual se introduce la pistola de inseminación en la vulva, pero no se intenta localizar el cérvix ni pasar sus anillos. (6) La técnica de inseminación intrauterina consiste en depositar el semen ya sea fresco o congelado directamente en los cuernos uterinos por medio de un laparoscopio o por una laparotomía medio-ventral, esta técnica permite aumentar la tasa de fertilidad (7).

Aspectos reproductivos en cabras.

En los caprinos el aparato reproductor de la hembra está constituido por diversas partes y órganos que al agruparse hacen posible llevar a cabo la reproducción de la especie.

Composición del aparato reproductivo:

- ✓ Ovarios: En las hembras se presentan dos órganos los cuales cumplen con la función de ovogénesis y la producción de hormonas como LH (hormona

luteinizante) y FSH (hormona foliculoestimulante).

- ✓ Oviducto: Conocido también como trompas de Falopio cumple una función de transporte del ovulo a los cuernos del útero.
- ✓ Útero: también es conocido como matriz, es un órgano que se encuentra en la mitad del aparato reproductor en donde tiene la función de protección y desarrollo del feto, este consta de cinco pliegues uterinos transversos de tipo fibromuscular rígido y cerrado, los cuales separan la matriz de la vagina.
- ✓ Vagina: Es el canal del parto, está localizada entre el útero y la vulva, es el responsable del alojamiento del miembro del macho en el momento de la monta natural.
- ✓ Vulva: Es el canal que conecta con el exterior, está compuesto por dos labios bulbares, se considera como la parte terminal del tracto reproductor de la hembra.

En cuanto al ciclo estral este se define como el periodo entre el comienzo del celo hasta el inicio del siguiente, este tiene un promedio de 21 días con un rango ente 17 y 25 días. (8) El celo conlleva cambios morfológicos y fisiológicos en el ovario y tracto reproductivo, lo cual da la oportunidad de que las hembras copulen y queden preñadas, este cambio fisiológico tiene unas etapas que están comprendidas en proestro, estro, metaestro y diestro. La fase del proestro es el periodo de preparación de los folículos, este dura alrededor de 30 a 60 horas, en los últimos días del ciclo estral se produce el crecimiento y la maduración de los folículos del ovario, en las hembras caprinas se presentan comportamientos de intranquilidad, intentos frecuentes de monta, edematización, enrojecimiento de la vulva y moco cervical (9).

El estro o celo es la fase en donde se presenta receptividad sexual, este tiene una duración de 36 horas con un promedio de 24 hasta 48 horas, teniendo así este tiempo para que ocurra la ovulación, las hembras aceptan la monta y el apareamiento. En esta fase ocurre la ovulación en donde el ovocito recorre el oviducto en busca del espermatozoide para que se dé la fecundación, este proceso dura alrededor de 12 a 36 horas.

Por otra parte, la fase del metaestro es el periodo en donde se encuentra un incremento de estrógenos y progesterona por lo cual inicia al momento de la receptividad sexual y finaliza cuando existe un cuerpo lúteo el cual tiene influencia de LH, dando inicio a la luteinización.

Finalmente el diestro es la etapa más larga del ciclo estral en donde existe secreción de progesterona sintetizada por el cuerpo lúteo, se confirma la preñez y está presente a lo largo de la gestación con un tiempo aproximado de 150 días. Cuando no se presenta preñez el óvulo que no es fecundo se expulsa junto con los líquidos del útero, por lo cual el cuerpo lúteo sufre una lisis y se da lugar a un nuevo crecimiento de folículos (10). Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente el objetivo de este artículo es identificar los dispositivos intravaginales utilizados en la reproducción caprina para la sincronización de celo resaltando las ventajas que estos dispositivos aportan a los hatos.

Efectos que influyen en la reproducción caprina

El peso es un factor que tiene una responsabilidad en el funcionamiento endocrino del aparato reproductor, este juega un papel importante en niveles de ovulación, concepción embrionaria y en el desarrollo fetal. (11) La madurez del aparato reproductivo junto con el inicio de la actividad sexual dependen del grado de desarrollo corporal en donde los temas de alimentación son fundamentales, la raza y la época de nacimiento inciden en la pubertad, teniendo en cuenta que las hembras caprinas se les ha realizado un manejo nutricional adecuado, plan sanitario y de bienestar. A la edad de cinco meses puede dar inicio a su actividad sexual, (12) teniendo en cuenta que en esta edad debe contar con el 75% de su peso adulto alcanzando, aproximadamente un peso de 30 a 40 kg, cuando la hembra adquiere su madurez sexual completa la gestación dura aproximadamente 150 días y la involución uterina entre 20 y 30 días postparto. Los días abiertos óptimos comprende en 58 días, presentándose un intervalo de partos de 240 días, con estos parámetros se determina la capacidad reproductiva de la hembra (13).

Sincronización de estro en caprinos

La sincronización del ciclo estral nos permite tener el celo en determinado momento, en lo ovinos y caprinos se utilizan progestágenos como acetato de fluorogestona (FGA) y el acetato de medroxiprogesterona (MAP), la utilización de estos es vía intravaginal y se pueden disponer con un dispositivo de liberación (CIDR) o con la utilización de esponjas (14).

La eficiencia de estos tratamientos con progestágenos radica en la genética, edad de las hembras y su estado nutricional (15). La sincronización del estro a lo largo del tiempo ha constituido ser una herramienta utilizada tanto en corral como en campo, la inseminación artificial facilita el manejo de los animales para la detección de celos naturales. Existen celos farmacológicos los cuales se caracterizan por tener un alto porcentaje de hembras en esta fase comprendida en poco tiempo, lo cual le facilita al productor la programación y la inseminación artificial (16).

Ventajas de la inseminación artificial

La implementación de protocolos de inseminación artificial permite el uso de sementales que mejoren la genética, la producción y el aumento de la proporción del número de crías de cabras a lo largo de los años. Del mismo modo esta técnica permite evaluar a los sementales con parámetros zootécnicos como ganancia diaria de peso, número de crías y evaluación de su progenie (17). Esta tecnología permite la colecta y conservación del semen para facilitar el transporte a lugares alejados e incluso internacionalizar razas caprinas, esta biotecnología permite además realizar una ovulación múltiple y transferir embriones. Permite además la programación del rebaño, facilita la selección de reemplazos y el desecho de hembras que ya han cumplido vida reproductiva, también es un factor importante al momento de realizar suplementación en fase de gestación, partos, lactancias y levantamiento de crías (18). Teniendo en cuenta los aspectos anteriores la inseminación artificial nos da la posibilidad de obtener tasas reproductivas altas y de tener un uso eficiente de los sementales y cabras permitiendo que los productores tengan un ahorro en recursos económicos y en tiempo (19).

Desventajas de la inseminación artificial

La principal desventaja de los protocolos de inseminación artificial radica en la utilización de personal especializado con experiencia tanto en colección como en colección, manejo y conservación del semen, sin dejar a un lado que las personas de los diferentes hatos caprinos deben pasar por una etapa de entrenamiento por este personal capacitado. (20) Los costos para los protocolos de inseminación artificial son variables, ya que depende tanto del número de animales para inseminar como los honorarios de los profesionales y los productos hormonales como el costo del semen y el equipo (21). La diversidad de razas caprinas es amplia, pero la mayoría de los rebaños producen con fines comerciales en donde se encuentran animales cruzados (22).

Tipos de dispositivos intravaginales para sincronización de celos en cabras.

- **CIDR (Dispositivo intravaginal de liberación lenta de progesterona):** este dispositivo intravaginal imita la función del cuerpo lúteo dentro del animal, ayudando así a mantener un ambiente favorable para que se pueda generar una preñez, se usan hormonas sintéticas que tienen un efecto parecido al de la progesterona inhibiendo la liberación de la hormona GnRH impidiendo la maduración folicular. Cuando se retira el dispositivo se produce una alta liberación de la hormona GnRH y esta desencadena liberación de LH permitiendo la ovulación, por esto se utilizan los progestágenos los cuales ayudan a controlar el ciclo sexual en cabras y por ende permitiendo realizar inseminación artificial a tiempo fijo (23).
- **Esponjas intravaginales con progestágenos:** Al igual que los CIDR las esponjas simulan la acción de un cuerpo lúteo por el cual se realiza una liberación lenta de progesterona, esta esponja es colocada por un periodo de 15 a 17 días, este tiempo es igual al tiempo de vida media de un cuerpo lúteo. Gracias a este método se puede presentar una alta concentración de celos permitiendo la inseminación artificial luego de terminar con el tratamiento hormonal (24).

Influencia del uso de dispositivos intravaginales sobre la presencia de vaginitis en caprinos.

Al momento de utilizar instrumentos como las esponjas impregnadas de hormonas se puede predisponer la zona a una vaginitis purulenta, una infección que se debe a la proliferación del microbiota se caracteriza por presentar flujo vaginal purulento y aumento de leucocitos vaginales. (25) El tratamiento que se realiza al momento del retiro de las esponjas para las bacterias del género *Staphylococcus* es el fármaco ciprofloxacino de esta manera combatir la vaginitis, debido a que microorganismos como coliformes presentaron resistencia a productos fármacos como ciprofloxacina. (26) Para qué efectos como los mencionados anteriormente de la vaginitis no afecte negativamente los diferentes hatos de acuerdo con recomienda la utilización de antibióticos en las esponjas momentos antes de la inserción en la vagina, el antibiótico más utilizado es la oxitetraciclina. El uso profiláctico del antibiótico se relaciona con prácticas de manejo y bienestar animal, la sincronización del celo se realiza durante la lactancia por lo cual la inclusión de antibióticos en las esponjas utilizadas conlleva a la contaminación de la leche (27).

El artículo desarrollado en la Unidad Caprina de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí CDMX, (28) consistió en la determinación del efecto de la progesterona exógena (dispositivo CIDR) en los elementos citológicos vaginales, funcionalidad ovárica y la expresión del estro con el fin de validar el procedimiento citológico para la reproducción caprina. (29) La parte experimental se desarrolló con 34 cabras con un peso promedio de 51-1.2kg, con una condición corporal de 3 en una escala evaluada de 1-5, con características múltiparas, estas hembras corresponden a la raza Alpina Francesa, mantenidas en condiciones de fotoperiodo natural en estación reproductiva (meses de Octubre a Diciembre) y con anestro estacional (30).

Los animales fueron distribuidos en tres grupos en los cuales utilizaron diferentes tratamientos para la aplicación de CIDR (dispositivo intravaginal integrado por progesterona) distribuidos de la siguiente manera tabla 1.

Tabla 1. Distribución aleatoria de cabras (28).

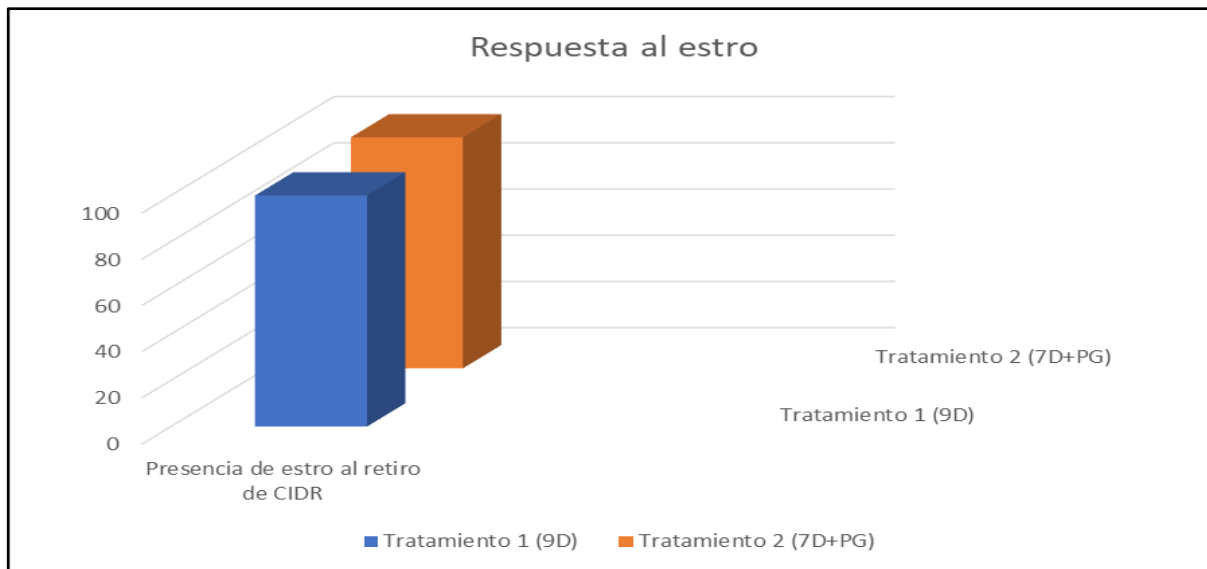
Grupos y tratamientos			
Tratamiento	Duración	Cantidad animales	Observaciones
1	9D	12	3 mg de progesterona vía intravaginal durante 9 días.
2	7D	12	3 mg de progesterona vía intravaginal durante 7 días.
3	PG	10	2 dosis (11.5ml / 7.5mg) prostaglandina vía intramuscular con intervalo de 9 días.

En el momento de culminar cada uno de los tratamientos anteriormente mencionados se procedió a retirar el CIDR a las doce horas posteriores, seguido a esto se procede a realizar la identificación de estros por medio de machos. La consolidación de los datos se tomó como el inicio del estro el momento en que la hembra se encuentra receptiva al macho por primera vez y el final del mismo como el momento en que la hembra no acepta más la monta (31), en las hembras que se encontraban en el tratamiento 3, donde se les suministraban dos dosis de prostaglandina la detección de la variable estro dio inicio a las 12 horas posteriores a la segunda aplicación (PG).

En temas nutricionales las cabras de la investigación se alimentaban con alfalfa achilada, ensilado de maíz, sales minerales y agua a voluntad, basado en lo reportado por el NRC (2007), teniendo en cuenta los requerimientos para cada etapa que se presente en el hato (32).

Las mediciones reportadas se basan en el inicio del estro (horas), duración del estro (horas), citología vaginal exfoliativa, estructuras ováricas y concentración de progesterona.

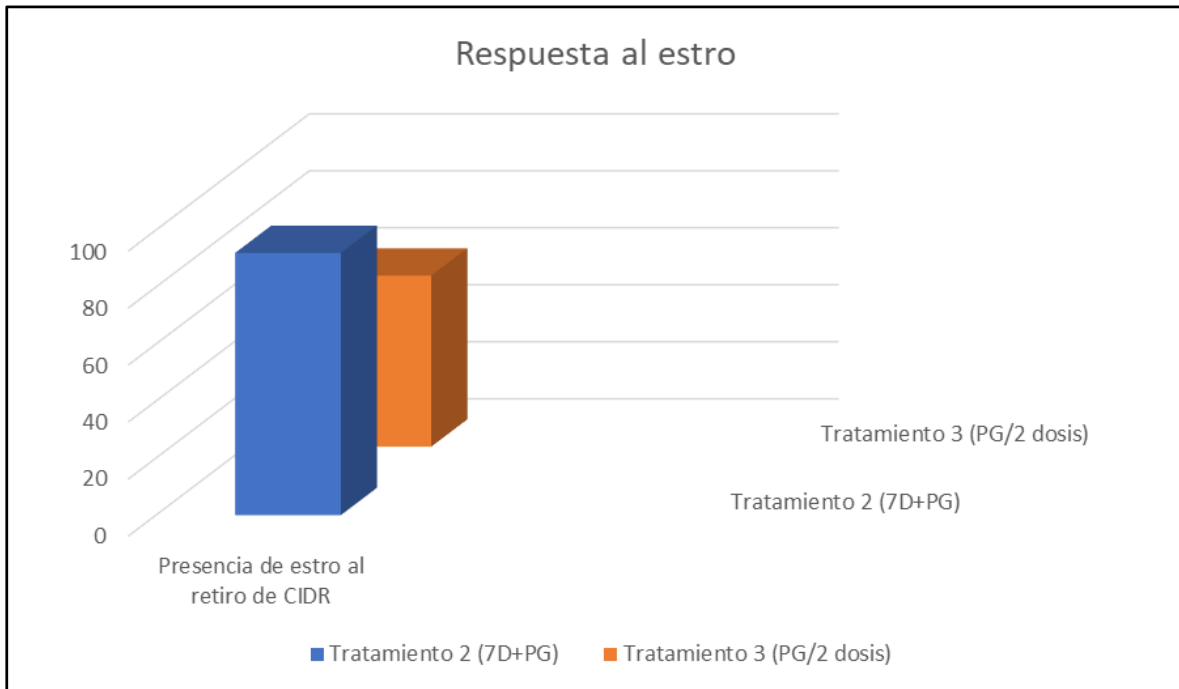
Gráfico 1. Diferencia en la presentación de estro entre tratamiento uno y tratamiento dos.



Adaptado de (33).

En el gráfico uno se evidencia que no se presentó una diferencia significativa entre las hembras ya que las 24 hembras presentaron estro después del retiro del CIDR.

Gráfico 2. Diferencia en la presentación de estro del tratamiento dos y tratamiento tres.
Adaptado de (33).



En el gráfico dos se evidencia que el tratamiento dos y el tratamiento tres si tienen una diferencia significativa ya que las 10 hembras que se encontraban en el tratamiento tres a las que se les suministraba dos dosis de prostaglandina solo el 60% que corresponde a 6 hembras expresan un comportamiento sexual (33).

El análisis estadístico se reporta que es completamente al azar, se reporta que el análisis de los datos obtenidos fue por medio de GLM (SAS,2004) para la transformación de porcentajes de tipo celulares se utilizó la raíz cuadrada, las pruebas de comparación se utilizó la herramienta Tukey.

La muestra experimental de la Unidad Caprina de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí CDMX, concluye que las hembras tratadas con progesterona en un intervalo de tiempo correspondiente

a nueve días presentan el estro después doce horas siguientes a la segunda dosis lo cual también afecta el tiempo de duración de esta variable productiva.

Protocolo de sincronización a base de esponjas intravaginales

En una investigación realizada en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el sector Querochaca, provincia de Tungurahua – Ecuador. Se utilizaron 12 cabras de aproximadamente 25 meses, de raza criolla con una condición corporal de 2 evaluada en una escala de 1 a 5 los animales se encontraban en pastoreo y en las horas de la tarde se agrupaban en corrales individuales, la toma de datos duró dos meses en donde 15 días se destinaron a fase de acostumbramiento (34). Antes de comenzar los diferentes protocolos los animales se desparasitaron, vitaminizaron y se realizó un chequeo ecográfico con la finalidad de descartar alguna gestación. En la investigación para la toma y recolección de datos se tenía como objetivo iniciar un protocolo de sincronización utilizando esponjas intravaginales, el procedimiento se basa en la limpieza de la vulva utilizando Clorhexidina al 10% teniendo en cuenta que el trabajo era investigativo se realizaron varias muestras en donde el tiempo de retiro de la esponja varía entre 11 a 14 días, posterior a esto la implantación de la esponja intravaginal de AMP (acetato de medroxiprogesterona) dependiendo del tratamiento se aplicó una dosis de BE (benzoato de estradiol) (35). Los diferentes tratamientos corresponden a una repetición y protocolo diferente los ejemplares se dividieron en cuatro tratamientos como se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de tratamientos (36).

Tratamientos	Extracción del dispositivo (AMP) (Días)	Aplicación de BE (dosis)	Unidades Experimentales*
T1	11	2	3
T2	11	–	3
T3	14	2	3
T4	14	–	3

AMP: acetato de medroxiprogesterona BE: benzoato de estradiol

Descripción de tratamientos para el primer tratamiento (T1): El día 0 implantación de esponja intra vaginal, una dosis de B.E, a los 11 extracción del dispositivo, una dosis de prostaglandina, al día 12 una dosis de B.E y la finalización correspondió el día 14 con una aplicación de GnRH con monta directa. Segundo tratamiento (T2): El día 0 implantación de esponja intra vaginal, extracción del dispositivo a los 11 días, una dosis de prostaglandina, día 14 se finaliza con la aplicación de GnRH con monta directa. Tercer tratamiento (T3): El día 0 implantación de esponja intravaginal, una dosis de B.E, día 14 extracción del dispositivo, una dosis de prostaglandina, día 15 aplicación de B.E, Finalización día 17 con aplicación de GnRH con monta directa. Cuarto tratamiento (T4): El día 0 implantación de esponja intra vaginal, día 14 extracción de dispositivo, dosis de prostaglandina, día 17 se finaliza con aplicación de GnRH con monta directa (36).

RESULTADOS

En Lima Perú en un estudio realizado en el 2017 en el que fueron usadas 60 cabras Saanen con un peso promedio de 35 kg y en condición corporal de 2,5-3,5 y en un estado sanitario óptimo, libre de enfermedades, estos animales fueron divididos en dos grupos al azar donde un grupo fue sincronizado entre enero y febrero y el

otro entre abril y mayo, se realizó ultrasonografía transrectal con el fin de evaluar la actividad ovárica y la condición morfológica del útero, en la sincronización utilizaron esponjas intravaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona por 11 días, después de retiradas las esponjas estas estuvieron en observación visual de celo, las que presentaron el celo, se colocaron en un corral junto al semental para la monta natural y a los 30 días se realizó ultrasonografía transrectal para detectar desarrollo de placentomas y fetos. En cuanto a los resultados se evidencio un 92% en la efectividad de las esponjas para la presentación de celo y un 75% de tasa de preñez bajo este protocolo, demostrándose que es un método efectivo para realizar en un programa de reproducción.

Por otro lado, en un estudio Realizado en Ecuador se evaluaron 12 cabras de aproximadamente 25 meses de edad con baja condición corporal, por ultrasonografía transrectal, posteriormente se distribuyeron en 4 grupos aleatoriamente donde se evaluó el efecto del acetato de medroxiprogesterona en las esponjas intravaginales, cada tratamiento tuvo un tiempo de retiro diferente y unos tenían la aplicación de benzoato de estradiol, a todas las hebras se les colocó la esponja intravaginal, dos de los grupos la tuvieron por 11 días y los otros dos por 14 días, posteriormente se realizó monta directa. Los resultados demostraron que los tratamientos en los que no se usó benzoato de estradiol obtuvieron un porcentaje de preñez del 100% ya que los altos niveles de estrógenos inhiben la FSH, estimulando así la secreción de LH, provocando una ovulación temprana para estos dos tratamientos.

En México se realizó un estudio con 36 cabras Boer entre los meses de mayo y junio, estos animales con edades entre tres y cuatro años y una condición corporal de tres, en esta investigación la dieta de todas las hembras contenía 2.780 Mcal de materia seca y 16 % de proteína cruda. Las hembras fueron agrupadas en dos tratamientos, a primero les colocaron el dispositivo interno de liberación controlado de droga (CIDR) o esponjas recicladas de segundo uso, por un tiempo de 12 días. A el segundo tratamiento de igual manera se les coloco la esponja

reciclada de tercer uso, durante 12 días, posteriormente se expusieron las cabras a un macho el cual tenía un mandil para evitar la cópula, con el fin de poder identificar si las hembras presentaban celo gracias a la sincronización realizada con los tratamientos hormonales. Las hembras que presentaron celo se sometieron a monta natural. En cuanto a los resultados se obtuvo un 100% de presentación de estro para ambos tratamientos para las cabras tratadas con dispositivos de segundo y tercer uso. Este estudio de igual manera nos demuestra la importancia de mantener las cabras en condiciones adecuadas, tanto nutricionales como sanitarias, para que de esta manera no se vea afectada su reproducción y en el caso de usar tratamientos hormonales respondan de manera adecuada con el fin de mejorar la productividad en el hato caprino.

DISCUSIÓN

Indica que todas las cabras presentaron estro en las siguientes 12 horas de la aplicación de estradiol, sin embargo, dos cabras no respondieron al protocolo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos se evidencia que los factores fenotípicos son fundamentales ya que si este autor no se hubiera tomado el tiempo de seleccionar en ocasiones a sus ejemplares posiblemente los resultados hubieran estado homogéneos (37).

Los animales en anestro, deben tener tratamientos aplicados durante 5-6 días para que sean efectivos en el protocolo determinado, se debe incluir la administración de eCG en el momento del retiro del dispositivo intra vaginal o en el momento del efecto macho, en contra posición se encuentra teniendo en cuenta sus resultados indica que los ejemplares obtuvieron una respuesta al estro de un 100% después del retiro del CIDR y el tratamiento que se mantuvo 7 días con dispositivo más dos dosis de prostaglandina se encontraron mayor número de folículos medianos en las primeras 24 horas del inicio del estro. Indica que los dispositivos intra vaginales que dispuso en uno de sus tratamientos durante 24-48 y 72 horas, demuestra que es un periodo suficiente para mantener los niveles circulares y así evitar la presencia de un ciclo corto e inducir al celo y ovulación después del efecto macho. Se menciona que al momento de realizar la estimulación visual la hembra

y el macho emitirán hormonas las cuales ayudarán a que las hembras secreciones bastante LH, y con esto poder culminar con el pico preovulatorio provocando la ovulación.

CONCLUSIONES

- ✓ Las biotecnologías reproductivas están al acceso de todas las personas que estén interesadas en fortalecer y mejorar una producción animal, el uso de dispositivos intravaginales como las esponjas impregnadas con progestágenos para iniciar un protocolo reproductivo es considerado uno de los protocolos más eficientes ya que los resultados son favorables tanto en el control de celos, número de crías y en la parte económica.
- ✓ Gracias a el uso de dispositivos intravaginales dentro de los programas reproductivos de los hatos caprinos se ha demostrado que hacer uso de estas biotecnologías reproductivas mejora significativamente tasas de preñez y fertilidad, esto se presenta de igual manera acompañado de un optima estado sanitario y nutricional de las hembras.
- ✓ (25) Reporta que el efecto macho no influye en la respuesta al estro en ovejas sincronizadas con dos dosis de prostaglandina en cuanto a la respuesta del estro se encuentran valores más altos a lo reportado obteniendo 42,6% de estro.

- ✓ En los estudios revisados se indica que la acción de los folículos ováricos en ovejas pelibuey en respuesta a la acción del reconstituyente energético comercial, el efecto macho no aumentó la cantidad de folículos ováricos de 2 a 3 mm, de 4 a 5 mm, ni los mayores a 6 mm de diámetro.
- ✓ (38) Presenta las razones e inicios de la utilización de los dispositivos intra vaginales que contienen progestágenos y resalta que el éxito al usar este método es el soporte de la esponja y el material ya que indica que debe ser de poliuretano.

REFERENCIAS

1. ICA. Censos Pecuarios Nacional. 2018..
2. Ministerio de Agricultura. Bullets ovino caprino. 2018..
3. Ortiz M. Determinación de la tasa de preñez en cabras, (*capra hircus*), al utilizar dos protocolos de inseminación artificial con semen fresco. 2018..
4. Soto A, Gomez M, Pastorelli V. Reproducción en pequeños rumiantes: Editorial de la ULNP; 2020.
5. Loza J. 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..
6. Gomez L. Sincronización del estro en caprinos de la zona centro de Santa Fe con doble dosis de prostaglandina en días crecientes. 2016..
7. Hernández C. Evaluación de la concepción en cabras utilizando semen crio preservado. 2020..
8. Gutierrez B. ✓ Suplementación de tres fuentes de ácidos grasos en la respuesta ovárica y calidad embrionaria en cabras superovuladas. 2020..
9. Nacimiento P, Brandao F, Valente P. Parámetros reproductivos después de la

- inducción del estro con diferentes intervalos de permanencia del dispositivo vaginal en cabras Toggenburg acíclicas. 2018..
10. Garcia K. Determinación de la tasa de presentación de celo y la tasa de comparación en cabras Saanen sincronizadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP), durante dos épocas del año. 2018..
 11. Murtaza A, Khan MluR. Momento óptimo de la inseminación artificial y cambios en las características de la mucosa vaginal en relación con el inicio del estro permanente en cabras Beetal. 2020..
 12. Agredo J. Efecto del estrés nutricional sobre la función lútea postservicio en cabras inducidas a ovular durante el anestro estacional. 2018..
 13. Carrillo S. Evaluación del efecto de tres protocolos de sincronización de estro sobre la tasa de preñez en cabras del trópico guatemalteco, inseminadas artificialmente con semen fresco. 2020..
 14. Córdova A. Uso de esponjas intravaginales comerciales vs caseras, para la sincronización de estros de ovejas anéstricas. 2019..
 15. Hernandez J. Efecto del reuso de dispositivos internos de liberación controlada de hormona en la sincronización y comportamiento reproductivo en cabras. 2017..
 16. Villegas S. Sincronización del estro en ovejas con PGF2 α y bioestimuladas con "efecto macho". 2018..
 17. Vera T, Brunello G, Gonzalez A, Ricarte A, Díaz R. Evaluación de tratamientos hormonales con progesterona inyectable para la sincronización del estro en cabras criollas en otoño y primavera, La Rioja-Argentina. 2018..
 18. Sanchez F. nseminación Artificial en Cabras, Utilizando Protocolos Cortos de Sincronización de Estros Durante el Inicio de la Estación Reproductiva. 2017..
 19. Olivera J. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en ovinos: nuevas alternativas para incrementar su adopción. 2016..
 20. Bautista D. Factores que dificultan la inseminación artificial en la especie ovina y su correlacion con las tasas de fertilidad, preñez y parto. 2019..
 21. Manes J, Fiorentino M, Martino SS, Ungerfeld R. Cambios en la microbiota vaginal de las ovejas tras la inserción de esponjas intravaginales en diferentes fases del ciclo estral. 2018..
 22. F A, J A. Diferencias geograficas y estacionales de los factores de manejo y meteorologicos que afectan a los resultados de inseminacion artificial en cabras de raza florida. 2017..
 23. Rodriguez D. Efecto de esponjas vaginales sobre la microbiota vaginal e impacto en la

- eficiencia reproductiva en cabras. 2018..
24. Gibbons A. Inseminación artificial en la especie caprina. 2017..
 25. Mejía M. Implementación y seguimiento de un protocolo de sincronización en ovejas lanares para aumentar la prolificidad, usando gen Booroola en la central genética Sergio nadal en Quaraí Rio Grande do Sul, Brasil. 2019..
 26. Flores W. Microbiota vaginal y susceptibilidad quimioterapéutica en cabras criollas. 2021..
 27. Manrique Y. Evaluación del protocolo corto y largo de sincronización de celo en borregas inseminadas con semen congelado. 2021..
 28. Alva J, López L, Zapata C, Vasquez J, Barrios H. Condiciones productivas y zoonositarias de la producción caprina en el altiplano de Tamaulipas, México. 2019..
 29. Rubio JC. Evaluación del efecto de diferentes metodos de desinfeccion y la reutilizacion de un dispositivo intravaginal a base de silicona (CIDR) sobre la microbiota vaginal. 2020..
 30. Palomo G. Progesterona exógena en la expresión del estro y componentes citológicos vaginales en cabras alpinas. 2016..
 31. Hernandez J. Inducción de la ovulación con efecto macho y un reconstituyente energético en ovejas pelibuey prepúberes. 2016..
 32. Meekins J. Evaluación de la flora bacteriana conjuntival en un rebaño de cabras en el Medio Oeste de los Estados Unidos. 2016..
 33. Rivas R. Efecto de un protocolo de prostaglandina a corto plazo sobre la sincronización y resultados reproductivos en las cabras cíclicas. 2021..
 34. Garcia Agüero KM. Determinación de la tasa de presentación de celo y la tasa de concepción en cabras Saanen sincronizadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP), durante dos épocas del año. 2018..
 35. Suarez V. Presencia de enfermedades en majadas caprinas de las quebradas áridas de Jujuy y Salta. 2016..
 36. Tirado M. Efecto del acetato de medroxiprogesterona y benzoato de estradiol, sobre la emergencia folicular en cabras con baja condición corporal. 2018..
 37. Contreras S. Relación entre la calidad in vitro de los eyaculados y la fertilidad in vivo de dosis refrigeradas de caprino de raza murciano-granadina. 2018..
 38. Hernandez J. Inducción de la ovulación con efecto macho y un reconstituyente energético en ovejas pelibuey prepúberes. 2016..
 39. Garcia K. Tasa de presentación de celo y concepción en cabras Saanen sincronizadas

con acetato de medroxiprogesterona (MAP) en dos épocas del año. 2020..

40. Bautista D. Factores que dificultan la inseminación artificial en la especie ovina y su correlacion con las tasas de fertilidad, preñez y parto. 2019..