Evaluar el efecto de un programa de aspiraciones intensivas sobre la producción de oocitos

To evaluate the effect of an intensive aspiration program on oocyte production

Julian David Castaño Franco, (1028008119)

Estudiante de la Maestría en Biotecnología de la Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales, Universidad del CES

Asesores:

Dr. Carlos A. Hernández Correa
Docente investigador Grupo INCA-CES, Magíster en Biotecnología de la Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales, Universidad CES. *CHR S.A.S*

Dr. Santiago Cifuentes Múnera
Médico veterinario Universidad CES, CHR S.A.S

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Naturales
Universidad CES
2025

Introducción

Las biotecnologías de la reproducción animal representan una de las herramientas más innovadoras y prometedoras para optimizar la producción ganadera, conservar genética de animales que tiene importancia reproductiva y avanzar en la investigación para el mejoramiento genético. Estas tecnologías, que incluyen la inseminación artificial, la transferencia de embriones, la criopreservación y la clonación, permiten un control más preciso del mejoramiento genético, aumentando la eficiencia reproductiva y acelerando la difusión de características deseables en nuestras producciones. En un mundo que enfrenta desafíos como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la pérdida de biodiversidad, estas biotecnologías no solo impulsan la productividad, sino que también abren nuevas posibilidades para una ganadería más sostenible y ética.

Como parte de la Maestría en Reproducción Animal, se realizó una pasantía en la empresa CHR S.A.S., dirigida por el médico veterinario Carlos A. Hernández Correa, profesional con más de 20 años de experiencia en biotecnologías reproductivas. CHR S.A.S. brinda asistencia especializada en reproducción bovina, enfocándose en procedimientos como aspiración folicular, transferencia de embriones y evaluaciones reproductivas en diversas fincas de los departamentos de Antioquia y Córdoba.

La estructura organizacional de CHR S.A.S. está compuesta por un equipo técnico-profesional: médicos veterinarios especializados, técnicos en reproducción, asistentes de campo y personal administrativo que coordina la logística operativa. Este equipo trabaja de forma sinérgica para llevar a cabo procedimientos reproductivos en campo con altos estándares técnicos y éticos.

En el tiempo que estuve con ellos tuve la oportunidad de visitar varias ganaderías como lo son, la ganadería Delta Brangus y ganadería Pinar Verde ubicadas en el norte de Antioquia, ganadería el DORADO en el oriente, en el noroeste en la región

de Urabá con la ganadería AGUAS VIVAS, en todas estas se realizaron aspiraciones foliculares y en la última se realizó transferencia de embriones frescos con evaluación con Doppler de los cuerpos lúteos antes de transferir.

La aspiración folicular (Ovum Pick-Up, OPU) y la transferencia de embriones (TE) son biotecnologías reproductivas ampliamente utilizadas en bovinos para maximizar el rendimiento genético y reproductivo del hato. La OPU consiste en la recuperación de ovocitos directamente desde los folículos ováricos mediante guía ecográfica, permitiendo su utilización en programas de fertilización in vitro (Bó et al., 2018). Por su parte, la TE implica la colocación de embriones, ya sea producidos in vivo o in vitro, en el útero de hembras receptoras sincronizadas, lo que permite obtener múltiples crías de vacas donadoras de alto valor genético en un mismo año (Mapletoft et al., 2006). Estas técnicas han revolucionado la reproducción bovina al facilitar el mejoramiento genético acelerado, la conservación de germoplasma y la internacionalización del material genético.

En la práctica en las diferentes fincas se realizaron un total de 18 aspiraciones, de las cuales, 7 fueron en Delta Brangus, 5 en el DORADO Y 6 en el PINAR VERDE, donde se hizo también búsqueda, selección, clasificación y empaque de los ovocitos recuperados, en AGUAS VIVAS, se realizaron de transferencias, y se evaluaron con Doppler pulsado 16 hembras.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el efecto de un programa de aspiraciones intensivas sobre la producción de oocitos por donadora, como también analizar y describir los procedimientos de aspiración folicular y transferencia de embriones, destacando su importancia en el ámbito de la reproducción asistida. A través de la experiencia adquirida durante la pasantía, se busca no solo comprender los fundamentos teóricos y prácticos de estas técnicas, sino también evaluar su impacto en la eficiencia reproductiva. De esta manera, se espera aportar conocimientos relevantes que contribuyan al desarrollo de mejores prácticas en este campo.

Objetivos

Objetivo general:

- Evaluar el efecto de un programa de aspiraciones intensivas sobre la producción de oocitos por donadora.

Objetivos específicos:

- Analizar y describir los procedimientos de aspiración folicular y transferencia de embriones, destacando su importancia en el ámbito de la reproducción asistida.

- Evaluar la calidad de los cuerpos lúteos en receptoras mediante ecografía Doppler para optimizar la selección de hembras para transferencia.

- Clasificar y analizar la calidad morfológica de los ovocitos recuperados en función de su aptitud para fertilización in vitro.

- Documentar los procedimientos de empaque y transferencia de embriones frescos para garantizar su trazabilidad y viabilidad.

Descripción de las actividades realizadas:

Asignaciones y tareas:

Realizar evaluaciones reproductivas con ecografías Doppler color: antes de realizar la transferencia de embriones, se debía realizar una evaluación ecográfica Doppler color, la cual se realizó con un ecógrafo mindray DP-50 vet con sonda lineal transrectal, a los ovarios de la receptora, el cual consistía en evaluar si había presencia o no de cuerpo lúteo (CL) y determinar su calidad a través del nivel de irrigación tanto perimetral y central, estimando en un rango de 1 a 4 según la calidad

de la irrigación, donde 1 es el nivel más bajo y el numero 4 el mayor. También se evaluaron algunos folículos al momento de realizar la aspiración como algo pedagógico. A continuación, mostramos de forma ilustrativa en la figura 1 y figura 2, donde se ve claramente tanto la irrigación periférica y la irrigación central del cuerpo lúteo, también en la figura 3 y figura 4 se ve la irrigación periférica de dos folículos preovulatorios encontrados en otras vacas.

Figura 1. Ecografía Doppler de cuerpo lúteo (irrigación periférica). Cuerpo lúteo de 7 días con 20mm y una irrigación periférica 4. *Castaño J 2025*

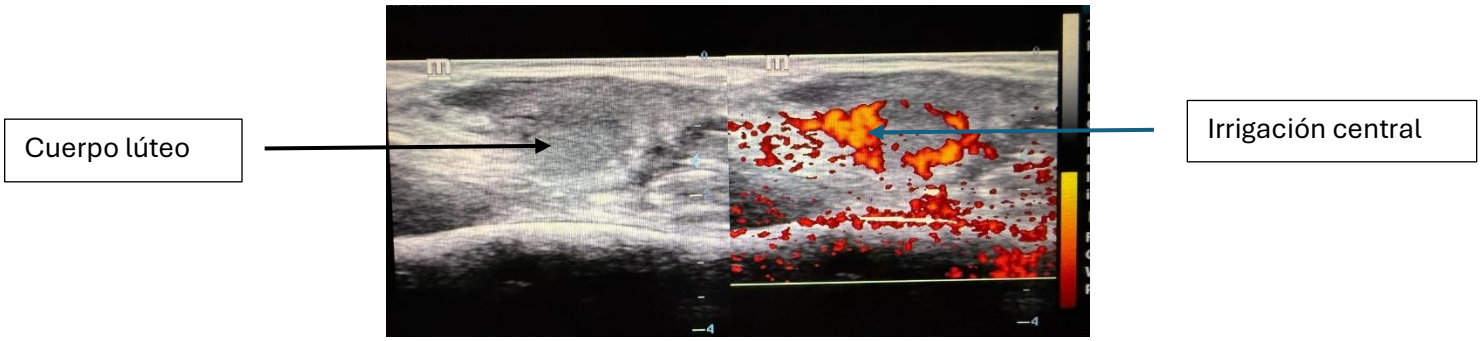

Figura 2. Ecografía Doppler de cuerpo lúteo (irrigación central). Cuerpo lúteo de 7 días con 18 mm y una irrigación central 4. *Castaño J 2025*

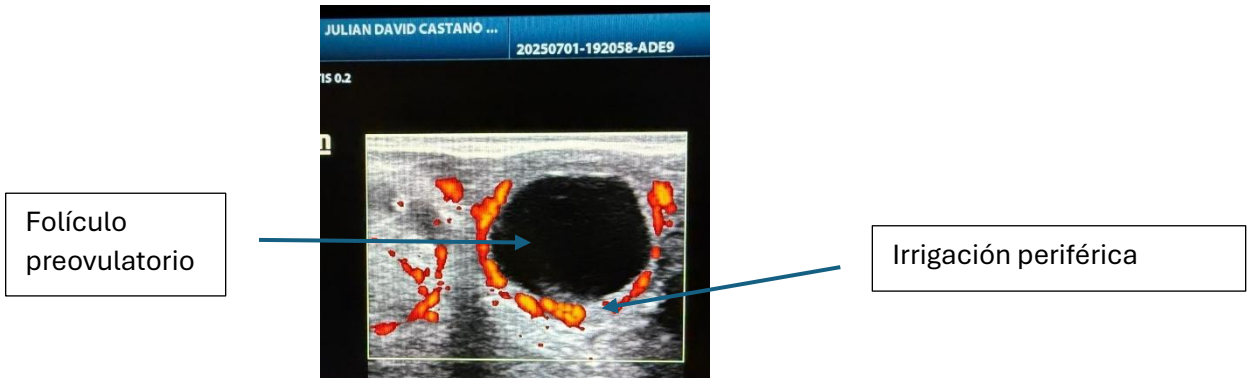

Figura 3. Ecografía del folículo preovulatorio. Folículo preovulatorio, con irrigación periférica 4 . *Castaño J 2025*

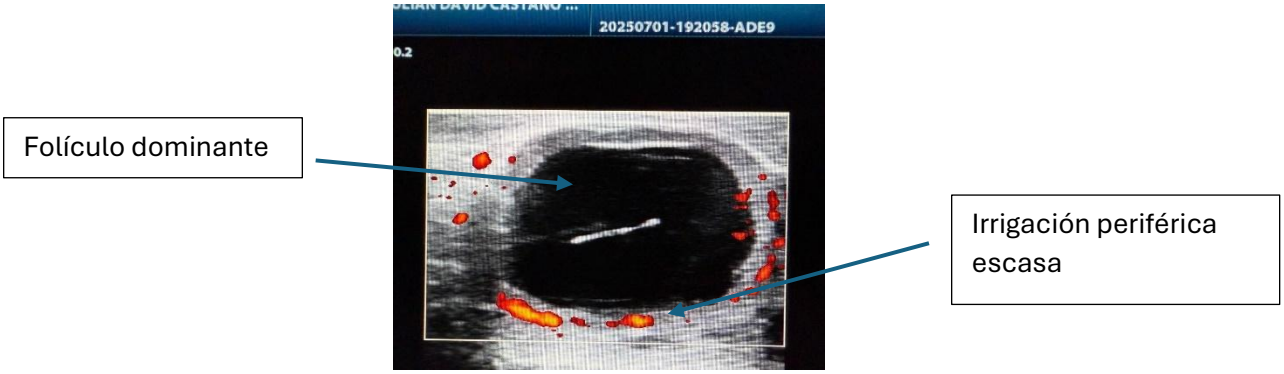

Figura 4. Ecografía del folículo en regresión. Folículo dominante en regresión. Se diferencia por la escasa irrigación en su periferia. *Castaño J 2025*

Acompañar y asistir procesos de aspiración folicular: al momento de la aspiración folicular

En la aspiración folicular, asistimos estos procesos, los animales son encerrados en el corral y dirigidos hacia el brete, en donde son inmovilizados para realizar la aspiración, primero se toman datos como identificación, raza, color categoría, condición corporal. Luego de estar inmovilizada se aplica a nivel epidural, una

inyección de 3 a 4 ml de lidocaína al 2%, con el objetivo de inmovilizar cola y reducir la sensibilidad en el tren posterior del animal. Se arma la guía de aspiración con la sonda micro-convexa y se conecta a la máquina de vacío y la sonda al ecógrafo, se limpia muy bien la vagina y se introduce la guía que contiene la sonda y el mandril que tiene la aguja que va a puncionar los folículos, en donde el profesional, guiado por la interpretación de imágenes ecográficas va moviendo el ovario y puncionando para succionar el contenido folicular y poder recuperar la mayor cantidad de ovocitos. En todos estos procesos estuvimos apoyando para que se dieran de una manera más certera, y para reforzar y memorizar metodología de cómo es la aspiración folicular.

En las figuras 5 y 6 se observa al médico veterinario Carlos Hernández, realizando el proceso de aspiración folicular en una novilla Angus negro.

Figura 5. Se puede observar el momento en el se esta realizando el proceso de aspiración folicular en novilla Angus negra. *Castaño j 2025*

Figura 6. Momento en el que el veterinario realiza punción del folículo guiada por ecografía transvaginal. *Castaño j 2025*

Acompañar y asistir la búsqueda, selección, y clasificación de ovocitos recuperados:

luego de haber aspirado todos los folículos del ovario, el contenido folicular es transportado a una zona en la que se adecuo con: estereoscopio, placas térmicas,

tubos, micropipetas, filtros, caja de Petri, medio de cultivo de maduración y transportadoras.

En las figuras 7, 8 y 9 se observa los materiales para realizar la búsqueda de los ovocitos después de haber aspirado.

Figura 7. Estereoscopio, herramienta con la cual se hace la búsqueda y selección de ovocitos recuperados en la aspiración. *Castaño j 2025*

Figura 8. Solución Hartman, usada para hacer el lavado a presión del filtro. Placa térmica, la cual mantiene todo a temperatura de 37 ° C ideal para la búsqueda de los ovocitos. *Castaño j 2025*

Figura 9. Micropunta, utilizado para succionar el contenido colectado del tubo de aspiración que contiene los ovocitos y depositarlo en la caja Petric para su búsqueda. *Castaño j 2025*

El contenido folicular que se encuentra en el tubo donde se estaba haciendo la aspiración, este tubo contiene medio de cultivo de mantenimiento,(Holding Medium), este medio no está diseñado para inducir maduración, sino para preservar la viabilidad de los ovocitos por unas pocas horas (generalmente hasta 6 horas) mientras se los transporta o se organiza el laboratorio para los siguientes pasos (como la maduración in vitro o MIV), fue dirigido hacia el lugar donde teníamos todos los materiales para la búsqueda, este contenido, pasa por el filtro, y este filtro es lavado a presión con jeringas, para evitar que los ovocitos queden en el filtro, este contenido filtrado es ubicado en una caja Petri, y colocado en el estereoscopio para realizar la búsqueda (Figura 10)

Figura 10. En la imagen muestra el proceso de búsqueda de ovocitos mediante el estereoscopio,

Los ovocitos recuperados mediante aspiración folicular se clasificaron morfológicamente según su calidad, basándonos principalmente en dos criterios:

1. El número y aspecto de las células del cúmulo oóforo (las células que rodean al ovocito).

2. La apariencia del citoplasma del ovocito (color, granulación y homogeneidad).

Los ovocitos fueron clasificados según calidad de la siguiente forma:

Tabla 1. Clasificación de la calidad ovocitaria.

Grado	Células del cúmulo	Citoplasma	Aptitud
Grado I (Excelente)	Múltiples capas compactas, bien organizadas	Citoplasma homogéneo, color marrón claro	Alta competencia, ideal para FIV
Grado II (Bueno)	Varias capas, algo menos compactas	Ligeramente granulado	Apto para FIV

Grado III (Regular)	Pocas capas o parcialmente desnudo	Granulación evidente, algo irregular	Menor tasa de éxito, uso limitado
Grado IV (Malo)	Ausencia de cúmulo o cúmulo degenerado	Citoplasma oscuro, vacuolado o irregular	No apto para FIV

En las figuras 11 y 12 se observan algunos ovocitos recuperados de las vacas aspiradas.

Ovocitos colectados, ovocito con abundantes células de cúmulus

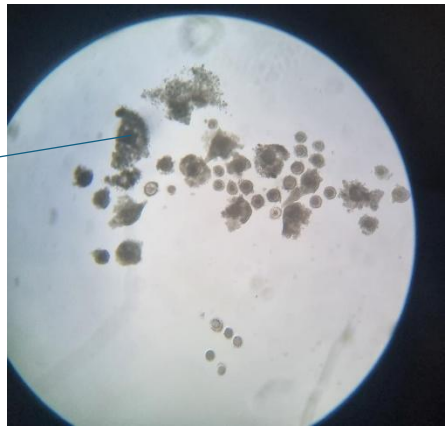

Figura 11. Ovocitos recuperados de las vacas aspiradas, ovocitos de muy buena calidad por tener buenas células de cúmulus. *Castaño j 2025*

Ovocitos desnudos, sin células del cumulus

Figura 12. Ovocitos recuperados, de baja calidad, desnudos, sin células del cumulus. *Castaño j 2025*.

Después la búsqueda, selección y clasificación de los ovocitos, estos son dirigidos en tubos que contienen medio de maduración, que previamente ya han sido rotulados para su identificación y sabes a que vaca pertenecen, luego se ubican en la transportadora.

Figura 15. Transportadora de embriones, utilizada para movilizarlos en largas o cortas distancias. *Castaño j 2025*

Todos los datos colectados son registrados en formatos, en los cuales se anota su clasificación, cuantos son G1, G2 Y G3, total ovocitos viables, cuantos desnudos, citoplasma irregular, expandidos, total enviados a laboratorio, perdidas, total ovocitos y hora de maduración.

En la tabla 2 se observa el resumen de la cantidad de aspiraciones realizadas por finca. Las casillas que están en color naranja fueron ovocitos que, aunque no tenían buenas condiciones, fueron enviados al laboratorio.

Tabla 2. Resumen de numero de ovocitos recuperados en las ganaderías.

#	categoria	Raza	tubos	G1	G2	G3	Total	Desnudos	C. irregular	Expandidos	Total laboratorio	Perdidos	T. OVOCITOS	HORA MADURACION
GANADERIA DELTA BRANGUS														
42	NV	brangus	2	5	10	55	70	6	2	8	76	10	86	8:00
602-D	VH	brangus	1	0	0	14	14	3	1	3	21	4	25	8:16
550C	VH	brangus	1	0	4	12	16	10	0	0	26	0	26	8:30
M4-36	VH	brangus	1	4	6	28	38	4	0	0	42	0	42	8:52
216-33	VP	brangus	1	5	6	25	36	2	7	4	42	7	49	9:21
40	NV	brangus	1	3	5	28	36	0	0	0	36	0	36	9:36
32	VH	brangus	1	5	4	36	45	2	0	0	45	7	52	10:00
GANADERIA EL DORADO														
272-24	NV	brahman	1	0	0	5	5	1	2	0	8	0	8	14:56
246-83	NV	brahman	1	5	6	31	42	2	0	5	42	7	49	15:00
8327-1123	NV	brangus	1	4	5	18	27	2	1	0	30	0	30	15:33
256-64	NV	brangus	1	2	4	39	45	3	2	0	45	27	72	15:45
258-621	VP	angus	1	1	1	7	9	0	1	2	10	2	12	16:00
GANADERIA EL PINAR VERDE														
sonia	VH	holstein	1	0	3	15	18	3	1	0	18	1	19	11:33
cacatua	VH	gyr	1	0	0	10	10	10	1	0	10	1	11	11:44
Talma	VH	holstein	1	1	2	10	13	3	0	0	13	0	13	12:08
muriel	VH	holstein	1	2	4	16	22	6	4	0	22	4	26	12:27
dalia	VH	holstein	1	0	1	12	13	1	2	0	13	2	15	12:37
jalea	VH	gyr	1	0	1	25	26	10	2	0	26	2	28	12:58
TOTALES				37	62	386	485	68	26	22	525	74	599	

En la pasantía realizamos un total de 18 aspiraciones de las cuales 9 fueron en raza Brangus, 1 en Angus, 2 en Brahman rojo, 4 en Holstein y 2 en Gyr, en tres ganaderías diferentes que son, ganadería Delta Brangus (7 aspiraciones, todas en Brangus), ganadería el Dorado (5 aspiraciones en razas brangus, angus y brahaman rojo) y ganadería Pinar verde (6 aspiraciones en gyr y Holstein).

En la tabla 2 podemos observar los siguiente:

- Se recuperaron un total de 599 oocitos, de los cuales fueron rechazados 74 y enviados a laboratorio 525.

- De los oocitos recuperados y enviados a laboratorio, G1 fueron 37, G2 fueron 62, G3 fueron 386, desnudos fueron 28, irregulares 5 y 7 expandido.

- De los 74 rechazados, 66 fueron desnudos, 21 eran irregulares y 15 eran expandidos.

- Según las categorías de las hembras en total se aspiraron 6 novillas de vientre, con 281, perdidos 44 y enviados al laboratorio 237, vacas horas fueron 10 aspiradas con un total de 257, perdidos 21 y enviados al laboratorio 236 y en vacas paridas se aspiraron 2 con un total de ovocitos 61, perdidos 9 y enviados al laboratorio 52.

- Según la raza Brangus se aspiraron 9 hembras, se recuperaron 418 ovocitos, perdidos 55 y enviados a laboratorio 363, de raza Brahmán rojo se recuperaron 57, perdidos 7, enviados al laboratorio 50, de raza Angus se recuperaron 12, perdidos 2, enviados al laboratorio 10, de raza gyr se recuperaron 39, perdidos 3, enviados al laboratorio 36 y de raza Holstein se recuperaron 73, perdidos 7 y enviados al laboratorio 66.

- Según las ganaderías en Delta Brangus se recuperaron un total de 316 ovocitos, se perdieron 28 y se enviaron para laboratorio 288 con clasificación G1 22, G2 35 y G3 198, en la ganadería El Dorado se recuperaron 171, se perdieron 36 y enviados el laboratorio 135 con clasificación G1 12 , G2 16, G3 100 y en Pinar Verde se recuperaron 112, perdidos 10, enviados a laboratorio 102 con clasificación G1 6, G2 11 y G3 88.

Acompañar y asistir empaque de embriones:

Después que los ovocitos son enviados a laboratorio, pasan por unos procesos de maduración, fertilización, e incubación, y son regresados a campo en transportadoras para la finca en la que se va a realizar la transferencia.

En la ganadería Aguas Claras tuvimos la oportunidad de realizar el empaque de 80 embriones, los cuales después de haber sido sacados de la transportadora, se ubicaban en una caja de Petri para hacer la evaluación embrionaria, mirar su calidad, seleccionar los mejores embriones y después de esto empacarlos en las pajillas.

La selección de embriones frescos en reproducción asistida animal es un proceso fundamental para asegurar la transferencia de unidades de alta calidad y maximizar la tasa de éxito reproductivo. Este proceso se basa en la evaluación morfológica de los embriones, considerando características externas e internas que indican su viabilidad y potencial de desarrollo (Garduño-Paz et al., 2017).

Características morfológicas para la evaluación:

1. Forma y tamaño: Los embriones deben ser esféricos y presentar un tamaño adecuado a su estadio de desarrollo, generalmente entre 150 y 200 micrómetros para blastocistos (Pons et al., 2018).

2. Superficie: La superficie debe ser lisa, brillante y sin irregularidades, como cicatrices o manchas (Brilliant et al., 2016).

3. Zona Zonar: La capa externa, la zona Zonar, debe estar intacta y claramente definida, lo que refleja buen desarrollo estructural (Kasimanickam et al., 201

4. Presencia de cavidad: La cavidad blastocística debe estar claramente visible y con un tamaño apropiado para la etapa (Thomson et al., 2019).

5. Ausencia de vacuolas y daños: La presencia de vacuolas o daños estructurales indica degeneración, por lo que estos embriones no se seleccionan para transferencia (Garduño-Paz et al., 2017).

Clasificación de los embriones:

La evaluación morfológica permite clasificar los embriones en categorías que reflejan su calidad y potencial de implantación:

- Clase A (Excelente): Embriones morfológicamente perfectos

- Clase B (Bueno): Embriones con ligeras imperfecciones, como vacuolas pequeñas, pero con buena morfología general.

- Clase C (Regular): Presente

- Clase D (Rechazo): Morfología pobre y daños severos, no aptos para transferencia (Garduño-Paz et al., 2017).

La selección cuidadosa basada en estos criterios aumenta significativamente la tasa de éxito en la implantación y gestación tras la transferencia (Pons et al., 2018).

Después de estar seleccionados, con la ayuda de una jeringa de insulina, y un puntero, se coloca una pajilla y se toma primero medio, aire, medio y aire, se toma el embrión con medio, luego otra vez aire, y se repite, medio, aire, medio y aire, y listo, queda el embrión empacado, luego en el estero se revisa la pajilla después de estar empacada, para verificar si el embrión si fue empacado, luego de estar verificado, la pajilla es sellada.

Acompañar y asistir transferencia de embriones:

En la ganadería aguas claras se sincronizaron 80 animales, para la transferencia de embriones, de los cuales, solo respondieron al tratamiento hormonal 57 hembras.

Todas estas transferencias fueron realizadas con embriones frescos, elaborados con donadoras Gyr puras de la finca, y cruzadas con Holstein puro sexado a hembra para crear embriones F1 Gyr x Holstein, con el objetivo comercial de la empresa ganadera, vender todo después del destete.

Los animales eran recogidos por lotes, y encerrados en el corral, donde iba pasando uno por uno, después de estar asegurado, se hacía una evaluación reproductiva, para mirar si había:

1. Presencia de cuerpo lúteo
2. Tono uterino.

Las vacas que no presentaran presencia de cuerpo lúteo no podrían ser transferidas, de las 80 sincronizadas, no presentaron respuesta al protocolo hormonal 23 (29%), se presumen muchas cosas, condición corporal, condición de ser vacas paridas primerizas, mal manejo hormonal por parte de la ganadería.

Luego de esta evaluación, es armada la pistola de transferencia de embriones, la pajilla que contiene el embrión es ubicada en la pistola y luego se le coloca una

funda de transferencia, queda lista la pistola la cual es introducida a través de la vagina, hasta llegar a el útero, lo ideal sería hasta la curvatura mayor del útero que presento el ovario con el cuerpo lúteo, cuando se ha logrado ingresar lo mayor posible, es inoculada la pistola, dándole paso al embrión.

Análisis de la experiencia

Aprendizajes adquiridos:

Las pasantías realizadas con el CHR S.A.S, me parecieron muy enriquecedoras, ya que pudimos observar cómo funciona el día a día de una empresa dedicada en brindar asesorías reproductivas a ganaderías de la zona de Antioquia, y brindarnos una perspectiva empresarial, de cómo se debe ofrecer el servicio, que tipo de biotecnología es más frecuente o usada de las diferentes zonas de Antioquia, el costos de los servicios que se brindan, las relaciones con ganaderos y empresarios, reducción de costos de producción, en el ahorro de materiales y que tipo de razas son más usadas dependiendo el tipo de producción. Por otro lado, mirar el impacto de estas biotecnologías en producciones que llevan muchos años realizándolas, y como han mejorado su producción y su genética a través de los años, haber tenido la oportunidad de participar en la aplicación de varias biotecnologías de manera seguida, lo que permite memorizar y reforzar conocimientos, tomar notas de metodologías, incluso tips basados en la experiencia laboral.

En el proceso de aspiración, poder haber observado la metodología de cómo se realiza, en que forma ayuda a conservar la genética de animales de tanta importancia genética, y con que esmero y orgullo los productores cuidan y valoran su trabajo y el trabajo del médico veterinario que los ayuda a crecer como ganadería, estimula para reforzar la idea de poder aspirar en el futuro, crea para mi expectativa de cómo organizarme para poder trabajar más adelante. Poder conocer cada uno de los materiales y aparatos que se usan para realizar la aspiración y tener

la oportunidad de manipularlos, nos ayuda a tener una idea más certera de que es la aspiración folicular.

En la búsqueda de ovocitos, nos permitió reforzar los conocimientos en búsqueda, selección y clasificación, puesto que manejar el estero e intentar identificar los ovocitos en el medio, necesita de práctica, y saber que estamos viendo, además de un adecuado manejo del estereoscopio, en la selección de los ovocitos, haber visto físicamente un ovocito y poder mirar las diferencias de sus características para su clasificación fue realmente muy gratificante.

En la transferencia de embriones, haber podido estar en una transferencia en fresco desde el empaquetado de los embriones y poder clasificar cuales eran los de mejor características para poder hacer una buena transferencia, mirar los embriones ya de 7 días, incluso los que se quedaron en mórulas, fue demasiado útil para poder seguir aplicando estos conocimientos a futuro, Después de empacarlos y verificar su presencia, observé que en una de las pajillas faltaba un embrión, por lo que tuve que buscarlo nuevamente y proceder a empacarlo. Esta experiencia refuerza la importancia de mantener una precaución constante en los procesos y de verificar siempre que los embriones estén presentes en las pajillas.

Ya en la transferencia como tal, haber visto una transferencia masiva de embriones, como es el manejo de los animales, poder armar la pistola de transferencia y mirar cómo se realiza, me ayudo a creer que no es tan difícil trabajar con esto en el futuro. Algo que me causo mucho impacto fue el uso de la tecnología como lo fue el Doppler color, para el mejor diagnostico a la respuesta de tratamientos hormonales, poder mirar los grados de irrigación del cuerpo lúteo, que nos lleva a realizar los trabajos con mayor certeza de éxito en la transferencia de embriones, como también para el diagnóstico de preñeces tempranas, lo que nos ayuda a reducir el tiempo para una próxima sincronización.

Retos enfrentados:

- *Identificación y clasificación de ovocitos:* Al inicio, reconocer y diferenciar estructuras bajo el estereoscopio resultó complejo. Esto se superó mediante repetición de la búsqueda, correcciones constantes y guía del equipo técnico.

- *Manejo de animales en el brete:* En ciertos momentos, el manejo de animales inquietos o en estrés dificultó los procedimientos. Se resolvió mediante coordinación con el personal de campo y uso de técnicas seguras de contención.

- *Interpretación de imágenes Doppler:* Comprender los patrones de irrigación periférica o central del cuerpo lúteo requirió práctica y apoyo de profesionales con experiencia, contrastando la imagen en tiempo real con registros previos.

- *Control de calidad en el empaquetado de embriones:* Durante la verificación posterior al empaquetado, se detectó que una pajilla carecía de un embrión. Esto obligó a buscarlo nuevamente y repetir el procedimiento, reforzando la importancia de realizar revisiones minuciosas y mantener un control de calidad constante para asegurar la presencia de los embriones en todas las pajillas.

Contribuciones al sitio de práctica:

Se brindó apoyo en la clasificación precisa de ovocitos, en el registro detallado de datos y en el empaque de embriones, lo cual facilitó la trazabilidad de los procedimientos y aportó valor al flujo operativo de la empresa. Además, la participación optimizó el rendimiento durante las jornadas de trabajo en finca

Relación de la pasantía con los estudios académicos

Los conocimientos adquiridos durante la Maestría en Reproducción Animal fueron clave para el buen desarrollo de la pasantía. Asignaturas como “Biotecnologías Reproductivas” y “Diagnóstico por Imagen” permitieron comprender a profundidad técnicas como la aspiración folicular, la ecografía y la clasificación de ovocitos.

Durante la práctica, se aplicaron estos conocimientos al operar el Doppler color, seleccionar cuerpos lúteos viables, evaluar ovocitos para FIV y empacar embriones. Esta experiencia práctica reforzó la formación académica y fortaleció el perfil profesional del pasante, preparándolo para asumir funciones como especialista en reproducción asistida en ganaderías o empresas del sector.

Poder unir los conocimientos con la práctica, me sirvieron para crecer como profesional y generar nuevos conocimientos en las metodologías empleadas

Conclusiones

La pasantía con CHR S.A.S, en condiciones generales fue una experiencia que me permitió como profesional crecer y despertar en mi más la pasión por la reproducción, generando más interés por practicar la reproducción asistida y ser cada vez más profesional.

La pasantía realizada en CHR S.A.S. permitió cumplir con los objetivos establecidos y consolidar habilidades en biotecnologías reproductivas. El objetivo de evaluar la producción de oocitos fue alcanzado al recuperar 599 oocitos, de los cuales 525 fueron viables (87.6%) y enviados al laboratorio.

Se analizaron los procedimientos de aspiración folicular y transferencia de embriones en diferentes contextos, razas y regiones. Se evaluaron 16 hembras receptoras con Doppler para valorar su irrigación y seleccionar candidatas viables.

Además, se contribuyó en la clasificación morfológica de ovocitos, documentación de datos y empaquetado de embriones, optimizando los procesos de trazabilidad. Esta experiencia permitió integrar los aprendizajes teóricos de la maestría con la práctica profesional.

Recomendación

Se sugiere fomentar la participación más activa del estudiante en la ejecución de procedimientos clave, como la aspiración y la transferencia, para potenciar el desarrollo de habilidades técnicas.

Referencias

- Bó GA, Baruselli PS, Mapletoft RJ. Historical perspectives and recent research on superovulation in cattle. *Theriogenology*, 2018; 150: 151–160. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.01.059

- Mapletoft RJ, Hasler JF. Assisted reproductive technologies in cattle: a review. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 2006; 30 (2): 87–97.

- Lonergan P, Fair T, Corcoran D, Evans ACO. Effect of culture environment on gene expression and developmental characteristics in IVF-derived embryos. *Theriogenology*, 2006; 65 (1): 137–152.