



Manual de Aspiración Folicular Bovina

María Fernanda Vargas Gómez ²⁰²¹

Práctica Empresarial, Social y Solidaria como modalidad de grado
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.



Manual de aspiración folicular en vacas donadoras de alta genética en la Agropecuaria Mahatma ubicada en el municipio de Paratebueno – Cundinamarca, Colombia.

Realizado por:

María Fernanda Vargas Gómez.

Estudiante Practicante de la Universidad Cooperativa de Colombia.
Sede Bucaramanga, Santander.

Luis Francisco Urrego Rodríguez (tutor externo).

Médico Veterinario Zootecnista.
Director general de la Agropecuaria Mahatma.

Edgar Ricardo Moreno Jerez (tutor interno).

Docente investigador de Reproducción y Biotecnología de la Reproducción.
Universidad Cooperativa de Colombia.
Sede Bucaramanga, Santander.



TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
1. Introducción	4
2. Generalidades de la Aspiración Folicular	5
3. Generalidades de la raza Gyr y Guzerá	6
4. Selección de hembras donadoras	7
5. Chequeo de hembras donadoras seleccionadas	9
6. Equipos y preparación de los equipos para aspiración folicular	11
6.1. Equipos	11
6.2. Preparación de los equipos	12
6.3. Preparación de los insumos	13
7. Manejo de la hembra donadora	14
8. Técnica de aspiración folicular	14
9. Número y lapso entre aspiraciones	15
10. Referencias bibliográficas	16

1. INTRODUCCIÓN.

Constantemente, los sistemas de producción animal, en este caso el bovino, buscan mejorar su eficiencia a la hora de producir. Para esto, se necesita corregir falencias presentes en los programas de reproducción y mejoramiento genético del hato como por ejemplo la reducción de días abiertos que presentan sus hembras.

La técnica de aspiración folicular u Ovum Pick Up (OPU) se ha convertido en una herramienta clave para obtener el máximo aprovechamiento de hembras con alto potencial genético en los sistemas de producción bovina ⁽¹⁾. Esto ha permitido que sea más fácil realizar programas de mejoramiento genético en menor tiempo y obteniendo muy buenos resultados. Esta técnica es fundamental para la aplicación de otras biotecnologías como lo son la producción de embriones *in vitro* y clonación ^(2,3).

El objetivo de este manual es la implementación un manual de aspiración folicular en vacas donadoras de alta genética en la agropecuaria Mahatma ubicada en la Hacienda Buenos Aires del municipio Paratebueno – Cundinamarca, que busque la estandarización de estos procesos.

2. GENERALIDADES DE LA ASPIRACIÓN FOLICULAR.

La técnica de aspiración folicular transvaginal guiada por ultrasonografía (OPU, Ovum Pick-Up), fue desarrollada originalmente para la reproducción asistida en la especie humana, es usada por primera vez, en ganado vacuno en Holanda al final de la década de los 80. El empleo de la OPU de forma rutinaria en reproducción asistida veterinaria se inicia en 1994 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾.

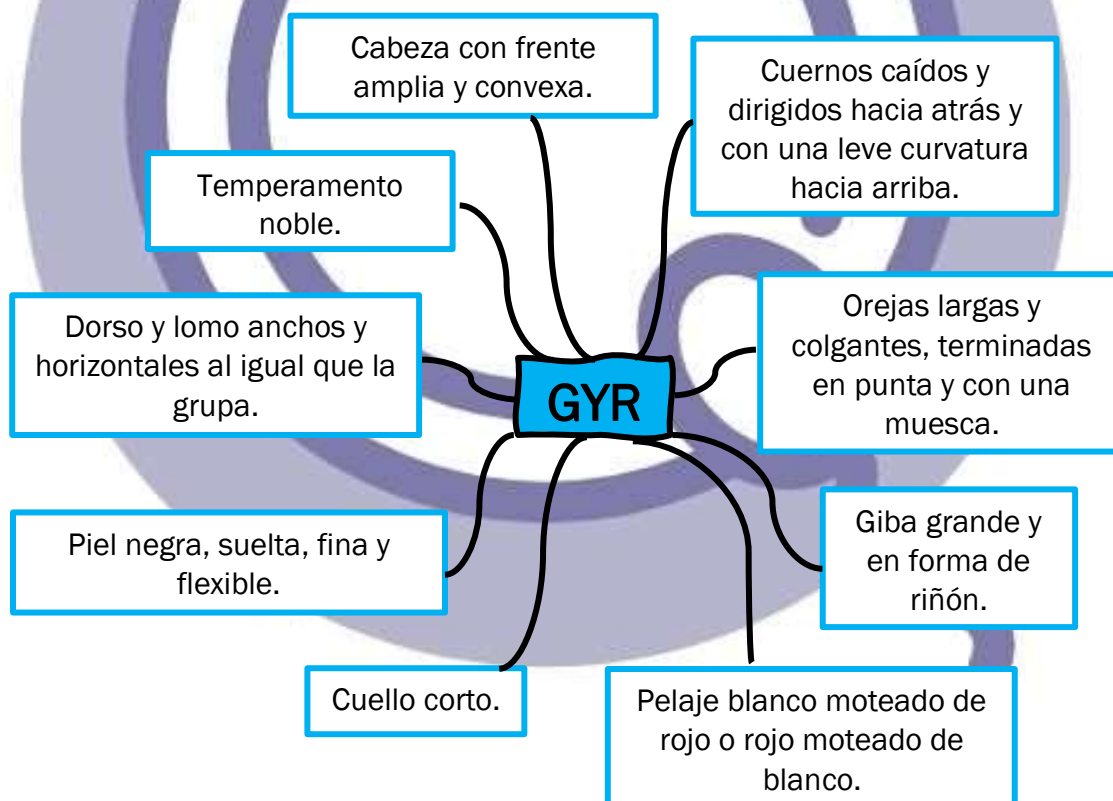
Es una técnica mediante la cual los oocitos inmaduros son recolectados de los folículos en los ovarios de una vaca viva por aspiración guiada mediante ultrasonografía a través de la pared vaginal ⁽⁶⁾. Esta técnica ha demostrado ser exitosa y reproducible para la obtención de oocitos a partir de vacas y novillas, y que acoplada a la producción *in vitro* de embriones (PIVE), es más eficiente que la superovulación y la transferencia de embriones convencional ⁽⁷⁾. Antiguamente la recolección de oocitos para la producción *in vitro* de embriones provenía sólo de hembras sacrificadas u ovariectomizadas. Esta metodología presenta grandes limitaciones puesto que no permite ser reproducido, disminuyendo la producción de embriones y por tanto, limita la posibilidad de descendencia de las hembras sacrificadas ⁽⁸⁾.

3. GENERALIDADES DE LA RAZA GYR Y GUZERÁ.

El ganado Gyr y Guzerá pertenecen a una subespecie de bovinos domésticos originarios de Asia y África, destinados a la producción triple propósito: carne, leche y trabajo ⁽¹⁰⁾.

La raza Gyr (figura 1), proviene de la península de Katiawar, al oeste de India. Es considerada una raza rústica, resistente, de alta adaptabilidad al medio tropical y una alternativa para mejorar la producción láctea en climas cálidos ⁽¹¹⁾.

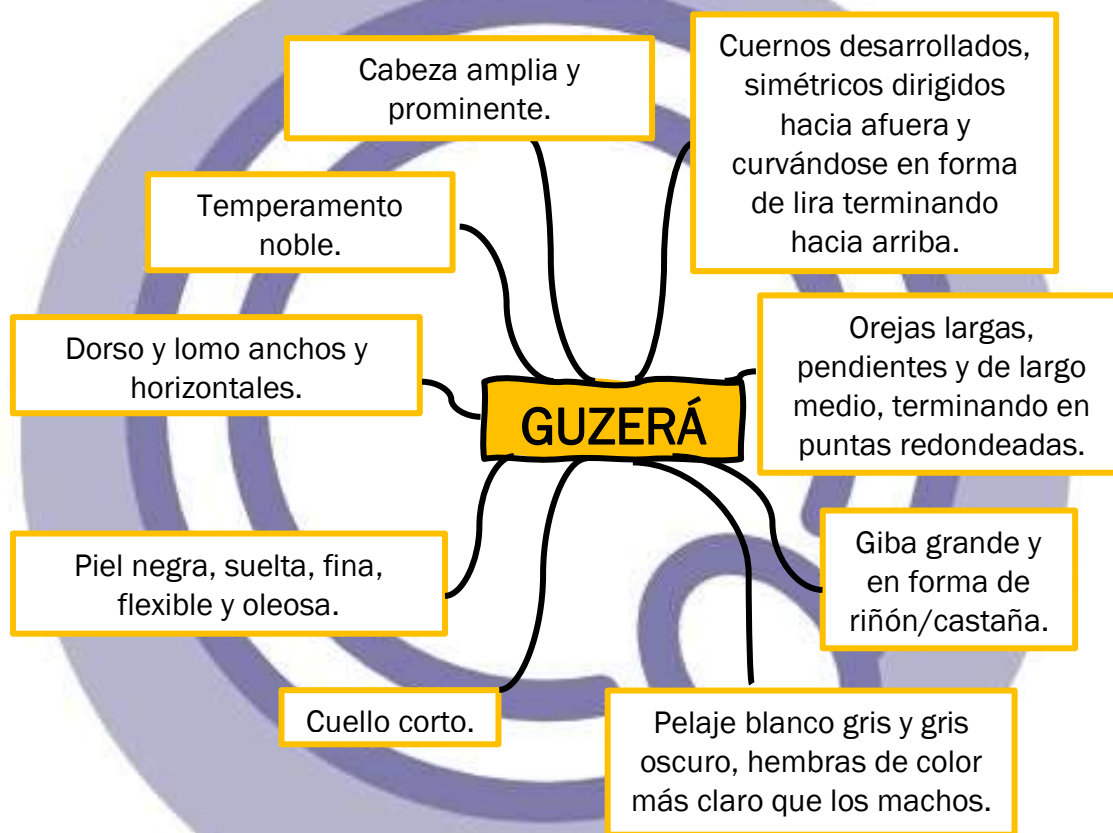
Figura 1: Características físicas más relevantes de la raza Gyr*.



*Figura adaptada de la información obtenida de la página de Asocebu ⁽¹¹⁾.

La raza *Guzerá* (figura 2), es originaria del estado de Bombai en India. Al igual que la raza *Gyr*, es considerada una raza rústica, resistente y de alta adaptabilidad a climas tropicales que ha demostrado ser una excelente raza productora de leche (12).

Figura 2: Características físicas más relevantes de la raza *Guzerá**



*Figura adaptada de la información obtenida de la página de Asocebú (12).

4. SELECCIÓN DE HEMBRAS DONADORAS.

Para realizar la correcta selección de hembras donadoras, es necesario evaluar ciertos parámetros específicos como la edad, estado fisiológico, fenotipo, genotipo, condición corporal y sanidad de la hembra a seleccionar (tabla 1). Las vacas seleccionadas son sometidas a una evaluación reproductiva completa (imagen 1 y 2).

Tabla 1: Aspectos para tener en cuenta para una correcta selección de hembras donadoras.

PARÁMETRO	CONDICIÓN
FENOTIPO	Hembras con rasgos externos específicos de las razas Gyr y Guzerá.
GENOTIPO	Hembras con registro ante Asocebú que rectifiquen la calidad de línea genética.
EDAD	Entre 3 años y 10 años.
ESTADO FISIOLÓGICO	Hembra vacía, ovario(s) funcional(es), sin edema uterino patológico o con máximo 3 meses de gestación.
SANIDAD	Contar con el plan vacunal al día.
CONDICIÓN CORPORAL	Hembras que se encuentren entre 3.7 y 4.2.

Adaptado de los autores Nava y Salvador (4,6).

Imagen 1: Vaca Gyr, 108-8 Encantadora



Encantadora, donadora élite de la Agropecuaria Mahatma que cumple a cabalidad con los parámetros de selección.

Fuente: Autor. 2021.

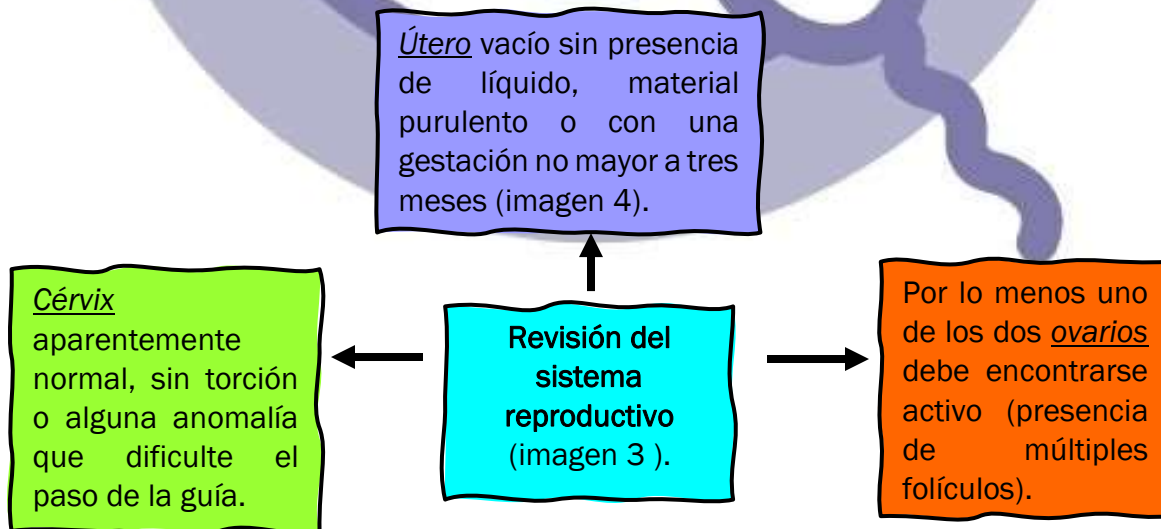
Imagen 2: Vaca Guzerá 112/8.



Donadora élite 112/8 de la Agropecuaria Mahatma que cumple con los parámetros propuestos. Fuente: Autor. 2021.

5. CHEQUEO DE HEMBRAS DONADORAS SELECCIONADAS.

Figura 3: Chequeo reproductivo pre OPU.



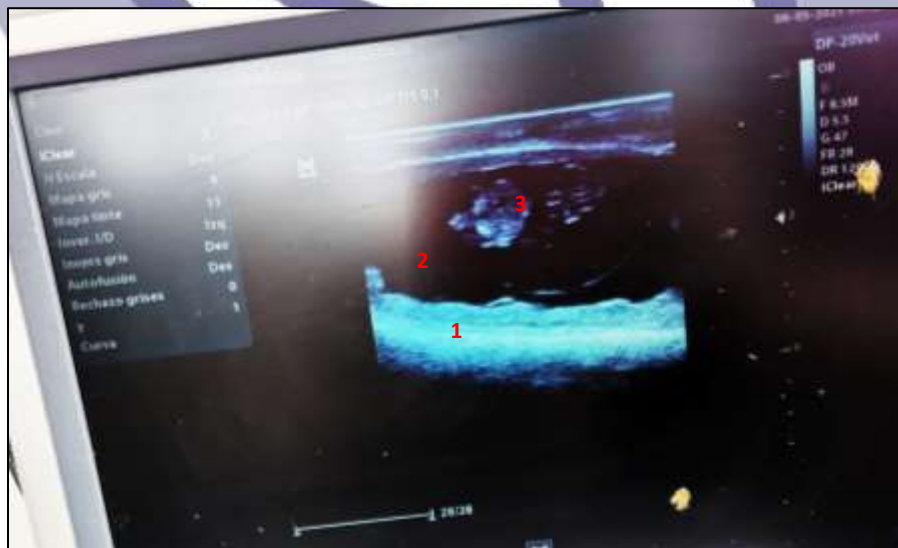
Fuente: Autor, 2021.

Imagen 3: Chequeo reproductivo de las donadoras.



Médico veterinario de la Agropecuaria Mahatma, doctor Luis Francisco Urrego. Ecografía transrectal para comprobar el estado reproductivo de la futura donante. Fuente: Autor. 2021.

Imagen 4: Ecografía uterina de una donadora gestante*.

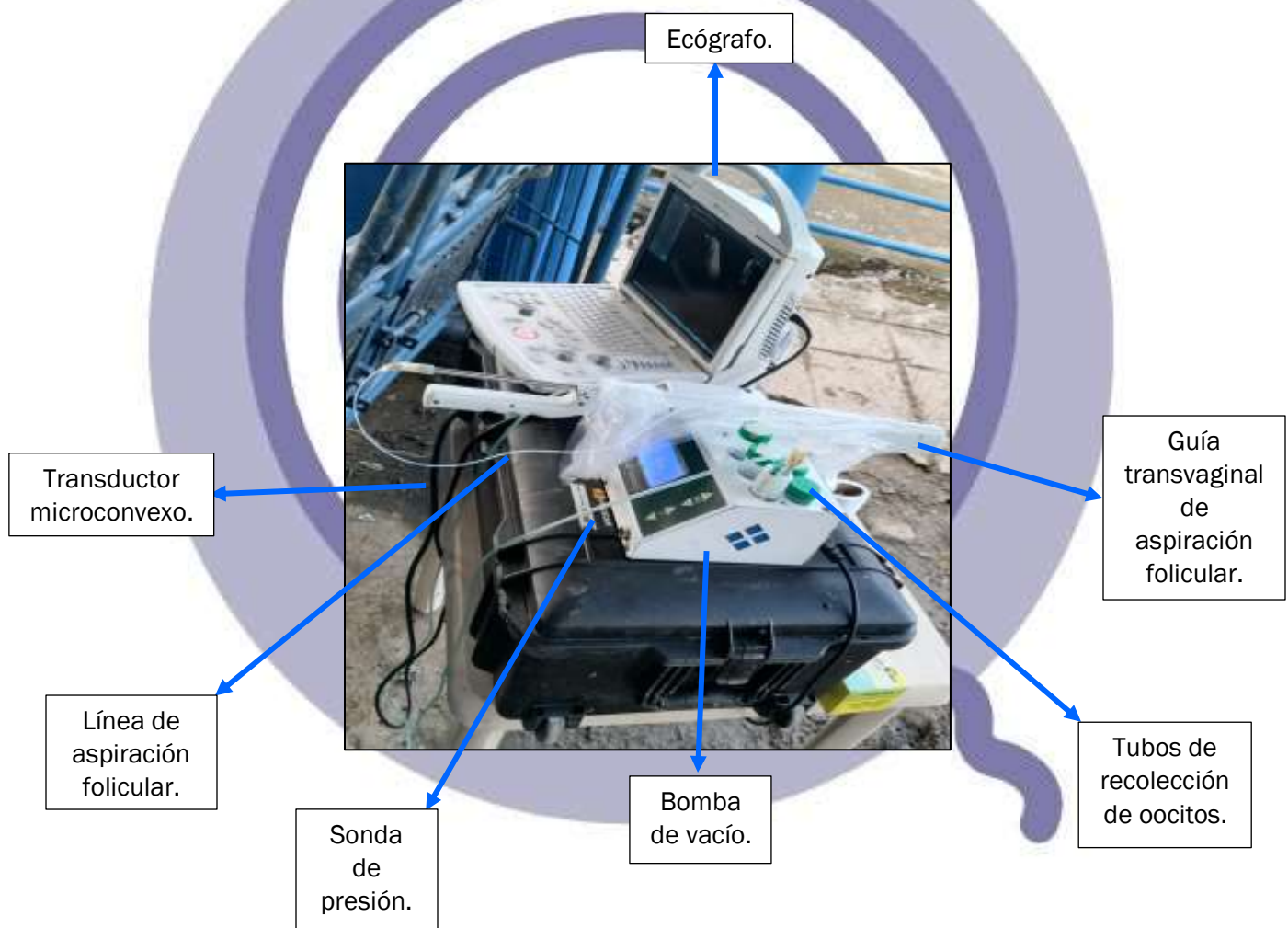


Ecografía transrectal uterina de una gestación de 45 días apta para OPU. 1. Musculatura uterina, 2. Líquido amniótico embrionario, 3. Embrión. Fuente: Autor, 2021.

6. EQUIPOS Y PREPARACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA ASPIRACIÓN FOLICULAR

6.1. Equipos

Imagen 5: Equipo de aspiración folicular.



Fuente: Autor. 2021.

Antes de iniciar con el montaje del equipo de aspiración folicular y preparación de los insumos, se debe contar con:

1. Mesa



2. Alcohol



3. Fuente de electricidad



4. Brete limpio



6.1. Preparación de los equipos

1. Ecógrafo



- Muy buena resolución.
- Se necesita un transductor microconvexo.
- Ajustar frecuencia en 7.5MHz, intervalo dinámico en 110, mapa de grises y tinte en 7 (en escala de 1 a 10).
- Densidad de 5.5.

2. Guía transvaginal de aspiración folicular

Es necesario ensamblar todas las partes de la guía correctamente:

- Ubicar el transductor microconvexo en el mango o soporte de sonda (1).
- Ensamblar el mandril (2) que es por donde entrará la línea de aspiración y se conectará con la aguja para OPU (Aguja 20 x 1 ½).
- Introducir la guía en una manga de palpación delgada con gel transductor.



3. Bomba de vacío



- Ajustar la presión entre 80mmHg y 120mmHg.
- Temperatura de la platina en 37°C, T°min: 36°C - T°máx: 38°C.
- Conectar la manguera de presión con la bomba de vacío, la guía y el tubo colector.

4. Tubos de recolección de oocitos

- El número de tubos a utilizar depende del número de vacas donantes a aspirar.
- Es necesario tener a la mano un tubo adicional con “lavado”.
- Cada tubo debe ser de 50ml y tendrá en su interior líquido de lavado.



6.2. Preparación de los insumos:

Figura 4: Preparación de los insumos para OPU*.

Preparación de medio OPU:

A una sln NaCl al 0,9% previamente atemperada se le añaden 15ml de sln Flushing (medio enriquecido) y 0,5ml de heparina sódica.

Se hace una homogenización de la mezcla y se extraen 50ml a un tubo cónico falcom™. Este será el medio de lavado OPU.

Preparación de los tubos de recolección de muestra:

Se extraen 5ml de la solución de lavado OPU y se añaden a (n) cantidad de tubos cónicos falcom™. La cantidad de tubos a preparar dependerá del número de vacas por aspirar.

Preparación del protocolo de anestesia:

En una jeringa de 5ml se cargan 1,5ml de lidocaina sin epinefrina al 2% para realizar el proceso de bloque epidural.

Dosis mín: 1.5ml - *Dosis máx:* 3ml.

Se recomienda ajustar la dosis según los requerimientos de cada animal.

*Esto según el protocolo manejado en la Agropecuaria Mahatma. **Fuente:** Autor, 2021.

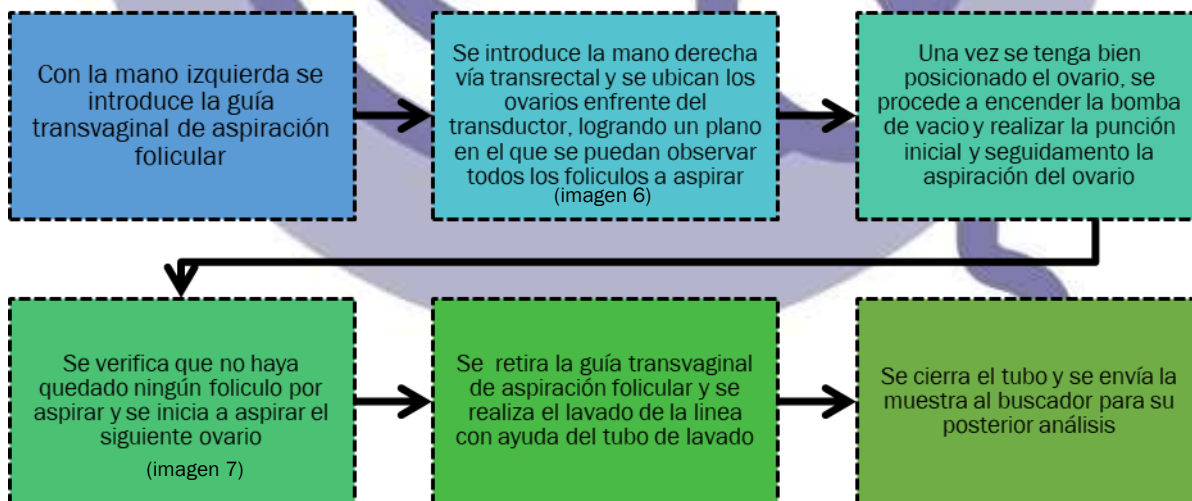
7. MANEJO DE LA HEMBRA DONADORA

Al tener preparada la mesa de aspiración, se dejan ingresar las hembras. Se recomienda ser muy ágil en el momento de ingresar las donadoras al brete, el cual se debe ajustar de la cabeza y tórax para limitar los movimientos del animal, reducir el estrés y para que el manejo por parte del aspirador sea mucho más eficiente.

Una vez se tenga al animal bien ubicado en el brete, se procede a iniciar con la aplicación de la anestesia epidural con lidocaína al 2% sin epinefrina entre la primera y segunda vértebra coccígea. Se debe tener en cuenta que los bovinos, principalmente los *bos indicus* son muy sensibles a este tipo de anestesia local por lo que se recomienda manejar una dosis total de 2ml.

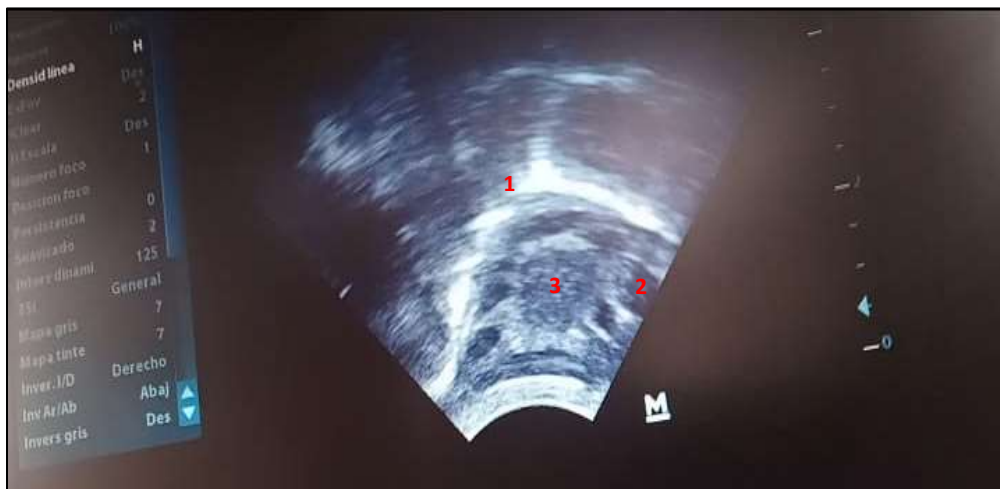
8. TÉCNICA DE ASPIRACIÓN FOLICULAR

Figura 5: Técnica de aspiración folicular utilizada en la Agropecuaria Mahatma.



Fuente: Autor, 2021.

Imagen 6: Ubicación del ovario y folículos a aspirar.



Ovario posicionado en el transductor próximo para OPU. 1. Ovario, 2. Folículos para aspirar, 3. Cuerpo lúteo. Fuente: Autor, 2021

Imagen 7: Proceso de aspiración folicular

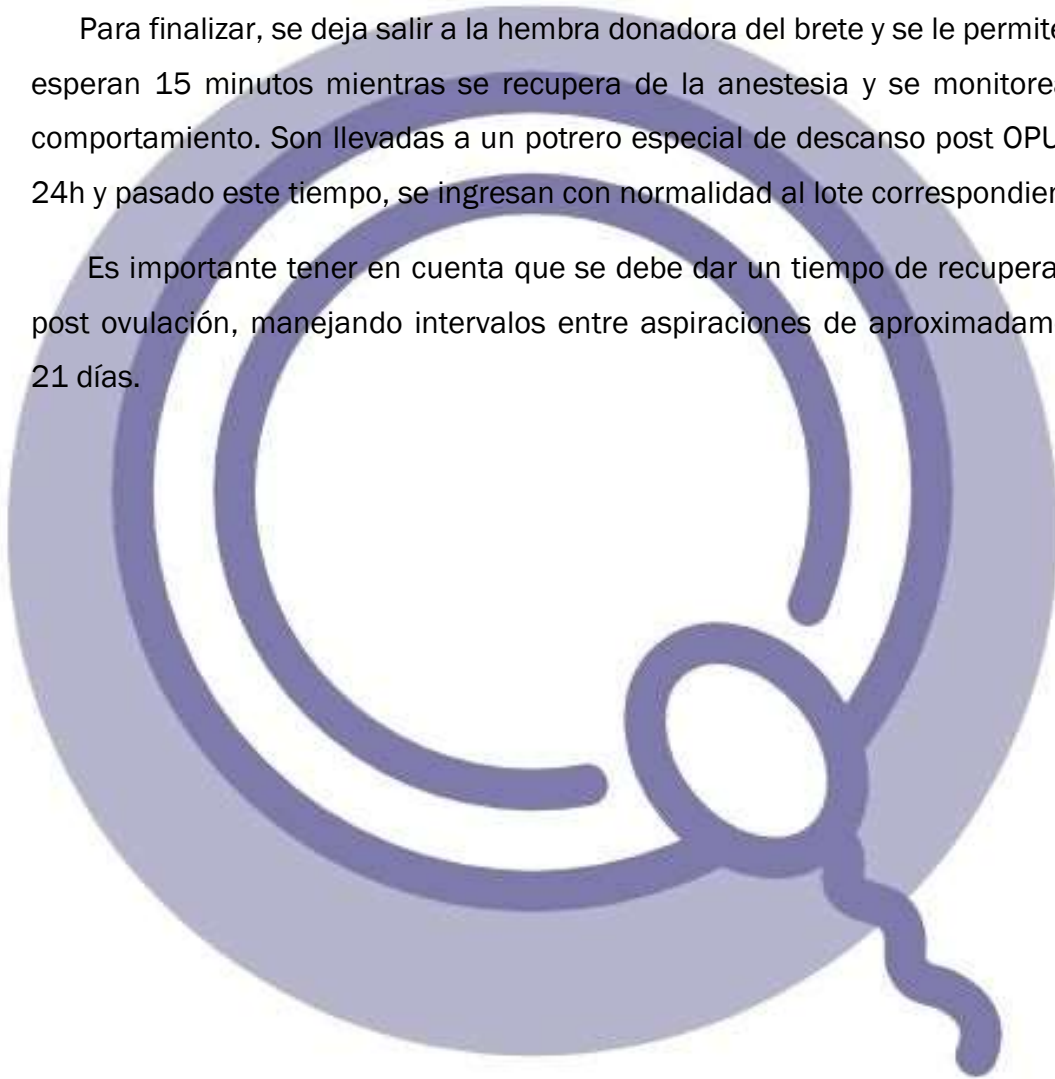


Aspiración folicular realizada por el médico veterinario y aspirador folicular en formación de la Agropecuaria Mahatma Leonardo Escobar León. Fuente: Autor, 2021

9. NÚMERO Y LAPSO ENTRE ASPIRACIONES

Para finalizar, se deja salir a la hembra donadora del brete y se le permite, se esperan 15 minutos mientras se recupera de la anestesia y se monitorea su comportamiento. Son llevadas a un potrero especial de descanso post OPU por 24h y pasado este tiempo, se ingresan con normalidad al lote correspondiente.

Es importante tener en cuenta que se debe dar un tiempo de recuperación post ovulación, manejando intervalos entre aspiraciones de aproximadamente 21 días.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández H. Logros, desafíos y claves de la producción in vitro de embriones (PIVE). 2014. p. 626-35.
2. Boni R. Ovum pick-up in cattle : a 25 yr retrospective analysis. *Anim Reprod Sci.* 2012;9(3).
3. Puentes T. JF. Reducción de los días abiertos mediante implementación de IATF en la Hacienda la Vittoriana. *Cienc Unisalle* [Internet]. 2016;1-20. Available from: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1043&context=zootecnia>
4. López SR. Ovum Pick Up (OPU) en bovinos : Aplicaciones en Biotecnología de la reproducción. *Cysb.* 2009;(31):58-63.
5. Malard PF, Peixer MAS, Grazia JG, Brunel H dos SS, Feres LF, Villarroel CL, et al. Intraovarian injection of mesenchymal stem cells improves oocyte yield and in vitro embryo production in a bovine model of fertility loss. *Sci Rep.* 2020;10(1).
6. Héctor N-T, Hernández-Fonseca H. Aspiración folicular transvaginal. *Man Ganad Doble Propósito.* 2005;611-4.
7. Giraldo Giraldo JJ, Ordoñez Ramirez S, Gómez Oquendo J, Restrepo Betancur G. Evaluación de la estimulación ovárica y la calidad de oocitos bovinos obtenidos por aspiración folicular. *J Agric Anim Sci.* 2017;6(1):20-8.
8. Denis R. Aspiración folicular. 2008;2(2):57-70.
9. Gonella Diaza ÁM, Atuesta Bustos JE, Bernal Ulloa SM, Chacón Jaramillo L. Generalidades de la producción de embriones bovinos in vitro. *Rev Investig Agrar y Ambient.* 2013;4(1):65.
10. Isaza CAS, Robayo LMJ, Angulo MLB. Introgresión genética de *Bos indicus* (Bovidae) en bovinos Criollos Colombianos de origen *Bos taurus*. *Acta Biol Colomb.* 2008;13(1):131-42.
11. Asocebu. RAZA GYR [Internet]. 2017. p. 3. Available from: <https://www.asocebu.com/index.php/razas/gyr#ejemplar-gyr>
12. Asocebu. GUZERÁ [Internet]. 2017. p. 3. Available from: <https://www.asocebu.com/index.php/razas/guzera#características-de-la-raza>