

Ultrasonografía. Uso en la reproducción del bovino de doble propósito

Noris Roa A.¹
Enayarix Castillo²

¹Investigador. ² Técnico Superior Universitario contratada.
INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Maracay, estado Aragua.
Correo electrónico: nroa@inia.gov.ve

Dentro de las explotaciones pecuarias, un factor de gran importancia es la reproducción, la cual debe considerarse para mejorar la eficiencia productiva del rebaño. La ultrasonografía es una herramienta precisa en el diagnóstico de la gestación, cuyo mayor impacto consiste en evaluar precozmente y con alto porcentaje de certeza la concepción, principalmente a partir del día 23 de gestación. Esta técnica permite incrementar la eficiencia reproductiva del rebaño, programar fechas de partos y atención de parturientas. El estudio del sistema reproductivo de la hembra a través de la ultrasonografía abarca la dinámica folicular, actividad o fase luteal, involución uterina; así como la evolución del desarrollo de la gestación, determinando vialidad, sexo fetal y alteraciones reproductivas, como quistes ováricos, metritis y momificaciones fetales.

Principios básicos de la ultrasonografía

El equipo de ultrasonido utiliza ondas de sonido de alta frecuencia, expresadas en unidades de megahertz (MHz), 1 MHz es equivalente a 1.000.000 de ondas de sonido por segundo, para producir imágenes de los órganos internos y de los tejidos blandos. El equipo está conformado por una consola y el transductor. El transductor posee una gran cantidad de pequeños cristales, cuya vibración por el paso de la corriente eléctrica produce la emisión de ondas que se transmiten a través de los tejidos en diferentes ángulos e intensidad.

La ecografía se fundamenta en el principio impulso-eco, donde los impulsos viajan a través de los tejidos a una velocidad constante, hasta encontrarse una superficie reflectante, que envía de regreso parte de ellos a la fuente emisora. Las ondas de sonido tienen las características siguientes:

Período: es el tiempo que demora en completarse un ciclo.

Amplitud: es la altura de la onda, equivalente a la intensidad o volumen del sonido, y se mide en decibelios (dB).

Velocidad: depende del medio que el sonido atraviese, en tejido blando es de 1.540 metro por segundo.

Frecuencia: es el número de ciclos o períodos por segundo (entre dos y 10 megahertz).

Longitud: es la distancia que la onda recorre en un segundo; es decir, 0,3 - 1,5 milímetros en caso de los ultrasonidos.

De acuerdo con el tejido escaneado, el color de las imágenes se traduce en distintas tonalidades de grises, desde blanco hasta negro, donde se precisan imágenes hiperecogénicas (más blancas en el monitor), anecogénicas (negras) o hipoecogénicas (oscuras). Los líquidos se visualizan en color negro, pero los gases, músculos, huesos y estructuras sólidas se muestran en blanco. Los límites entre dos tejidos adyacentes de diferentes densidades se denominan interfase, y posibilitan delimitar los órganos y tejidos que son objeto de investigación; mientras que las densidades permiten evaluar los cambios normales o anormales de los órganos correspondientes (Campo 1998).

Utilización del ecógrafo

En el diagnóstico y valoración ultrasonográfica del sistema reproductor de la vaca es imprescindible lograr imágenes de alta calidad, para ello se debe hacer lo siguiente:

- Inmovilizar al animal en el brete.
- Lubricar el transductor, antes de introducir la sonda.
- Vaciar la ampolla del recto, sacando el material fecal y efectuar una breve exploración rectal con el propósito de conocer la ubicación del útero y los ovarios.
- Introducir la sonda transrectal, sujeta entre los dedos pulgar, índice y medio, localizarla entre el útero y los ovarios, desplazándola suavemente.

Con movimientos controlados del transductor se logra una buena sucesión de imágenes, correspon-

dientes a los distintos cortes de órganos o tejidos examinados.

Las imágenes recopiladas en la ultrasonografía se evalúan mediante visualizaciones en planos bidimensionales y tridimensionales en el monitor.

Tipos de ecografías

Ecografía del útero: el útero se examina en toda su dimensión con cortes transversales, longitudinales y oblicuos. En la ultrasonografía del útero es fundamental el análisis de los cambios morfológicos durante el ciclo estral de la vaca. El incremento de volumen es evidenciado por el aumento de vasodilatación y edema, y por la acumulación de líquido intrauterino en el cérvix y vagina. El espesor del útero comienza a aumentar tres a cuatro días antes de la ovulación y disminuye a los tres o cuatro días después de ésta. Luego permanece sin cambios durante el diestro. El líquido intrauterino comienza a ser visible tres o cuatro días previos a la ovulación y disminuye entre los días tres y seis del ciclo. La evaluación de la forma y tamaño uterino puede convertirse en un indicador que refleja la presencia de progesterona o estrógeno circulante (Stroud 1994).

Ecografía de los ovarios: en la imagen ultrasonográfica de los ovarios, los folículos se muestran a través de imágenes no ecogénicas de color negro, en forma redondeada o en estructuras irregulares debido a la compresión de los folículos adyacentes al cuerpo lúteo y la compresión de los folículos por el estroma ovárico. Para la evaluación de los ovarios y los folículos se utiliza con mayor frecuencia un traductor lineal de 7,5 megahertz, para obtener imágenes de mayor precisión (Rupérez 1997a).

La determinación de la dinámica de las ondas foliculares mediante ultrasonografía, es uno de los resultados de mayor impacto en la biotecnología de la reproducción bovina. El inicio de una onda folicular se caracteriza por la formación de un gran número de folículos simultáneamente, selección del folículo dominante y atresia de los folículos más pequeños, recesivos o subordinados.

Ecografía del cuerpo lúteo: el cuerpo lúteo se muestra evidente en imágenes ultrasonográficas alrededor de los dos o tres días posteriores a la ovulación. Esta estructura es hipoecogénica en la vaca, algo oscura y redondeada con un tamaño de 1,5 a 3,5 centímetros. El cuerpo lúteo, se muestra

evidente utilizando sondas de 5,0 y 7,5 megahertz de doble frecuencia, es identificado como una estructura esférica u ovalada con una ecotextura diferente al estroma ovárico, se determina la posición, se mide y se promedian los diámetros longitudinales y transversales. En algunos casos la cavidad dentro del tejido luteal, que también es objeto de estudio, se registra y se mide.

Diagnóstico de gestación por ultrasonografía

Actualmente, el uso de la técnica de la ultrasonografía, para el diagnóstico precoz de la gestación o determinación temprana del feto, es cada vez más sistemático entre los veterinarios clínicos. Las investigaciones al respecto revelan imágenes de la dinámica embrionaria y fetal en rangos de 3,5 a 4,0 milímetros alrededor del día 22, hasta 64,5 a 67,5 milímetros a los dos meses de preñez. La morfología del embrión se transforma de una fina línea a una forma de herradura entre los días 20 a 25, pero luego se aprecia en forma de "L" mayúscula (Pierson *et al.* 1993).

De acuerdo con Pierre *et al.* (1997), es difícil detectar el embrión antes del día 20 posfertilización; sin embargo, el día 21 se notan los latidos cardíacos. En la práctica ultrasonográfica, a partir del día 25 se puede observar el cuerpo embrionario, mientras los latidos del corazón nos indican que vive. En este momento también es posible realizar las mediciones correspondientes, comprobar si es normal su desarrollo y detectar la presencia de uno o más embriones. El diagnóstico precoz de la gestación necesita un mínimo de experiencia y especial cuidado; sobre todo se debe confirmar posteriormente la preñez, ya que existe una tasa normal de reabsorción embrionaria. Desde este punto de vista, la ecografía no es una técnica que sustituye el control de la gestación por la palpación rectal, que con experiencia es confiable, rápido y económico, pero sí es una ayuda valiosa, particularmente para casos dudosos, emergencias, animales de alto valor y en vacas repetidoras.

Cuando se adquiere cierta experiencia en la ultrasonografía el error diagnóstico es mínimo. Diagnosticar una vaca gestante es fácil; donde debemos tener un máximo de precisión es en el examen de una hembra vacía. Siempre es recomendable tener en cuenta los elementos siguientes:

- Ciertas vacas con útero flácido retienen líquido intrauterino. La ultrasonografía de los ovarios indica la ausencia de estructura luteal.
- Algunas vacas en la fase estral acumulan líquido del celo en la curvatura mayor del útero, siendo las imágenes similares a una gestación precoz. La ultrasonografía de los ovarios revela la presencia de un folículo preovulatorio y ausencia de cuerpo lúteo.
- El diagnóstico de la mortalidad embrionaria y fetal se sustenta en indicios, como la observación de las membranas fetales sin feto, cuernos uterinos sin feto y sin metritis, presencia de fetos sin latidos cardíacos, ni pulso en el cordón umbilical, sin movimiento en general, y de aspecto y desarrollo anormales (Pierre *et al.* 1997).

Sexaje por ultrasonografía

La técnica de ultrasonografía ha causado gran impacto por su aplicación práctica en el sexaje de los fetos. La identificación del sexo se realiza sobre la base de la localización del tubérculo genital, estructura anatómica que se transforma posteriormente en el pene en el macho y en el clítoris en la hembra, y se puede observar con precisión entre los días 55 y 75 de la gestación (Rupérez 1997a).

Para realizar este tipo de examen es necesario ser minucioso y tener experiencia, por lo que se recomienda identificar bien la cabeza, el corazón, las costillas, el cordón umbilical, las extremidades, la cola y buscar con exactitud el tubérculo genital (Rupérez 1997b). Para determinar el sexo en bovinos también podemos observar el escroto en el macho y las glándulas mamarias en la hembra durante el período comprendido entre los días 70 y 120 de la preñez. La técnica del sexaje requiere de la eficacia, experiencia y paciencia del operador, de un ecógrafo de alta resolución y buenas condiciones de trabajo. La cabeza, el latido cardíaco y el cordón umbilical son estructuras de referencia para conocer la situación del feto, si existen estas condiciones se logra un diagnóstico fiable entre 96 y 99% de los casos; se mejora la rentabilidad de la granja, se obtiene mejor organización y selección del reemplazo, se planifica la venta de los animales excedentes y se puede dirigir el desarrollo genético del rebaño.

Impacto de la ecografía o ultrasonografía

La aplicación del ultrasonido en los bovinos y equinos tiene su inicio a partir del año 1980; sin em-

bargo, su desarrollo y perfección en los estudios de eventos reproductivos se han acelerado en la presente década.

El proceso de aprendizaje y la adquisición de habilidades para la aplicación de la ecografía con fines diagnóstico y de utilización de biotecnologías en la reproducción bovina, es relativamente rápido, de gran expectativa e interés del veterinario. Para un uso más eficiente, la adquisición del equipo de ultrasonido debe ir asociada a un entrenamiento especializado, a una actualización científica y técnica sistemática, así como al conocimiento operativo del mismo para efectuar cualquier reparación oportuna.

El examen del sistema reproductor bovino por ultrasonido es altamente eficiente en la evaluación útero-ovárica, permite una valoración confiable de la dinámica de las ondas foliculares, precisa las características del cuerpo lúteo, el diagnóstico precoz de la gestación, la identificación del sexo de la cría y la observación de los procesos patológicos principales de los órganos de la reproducción.

Bibliografía consultada

- Campo, E. 1998. Aplicación de los ultrasonidos. Pie Medical en fisiología y patología de la reproducción. La Habana, Cuba, Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Medicina Veterinaria. Manual Pie Medical. p. 273-282
- Lechero Latino. 1995. Sexado de embriones. Lechero Latino. p. 14-15.
- Pierre, M.; Martínez, B.; Méndez, M. J. 1997. Uso de la ecografía en la reproducción del ganado vacuno. Frisona Española - Temario del Criador- Ene-Feb. p. 114-118.
- Pierson, R. A.; Bo, G. A.; Adams, G. P. 1993. Uso de la ultrasonografía para el estudio de los eventos reproductivos en el bovino. Simposio Internacional de Reproducción Animal. Resúmenes, 22 - 24 oct. Córdoba, Argentina. p. 10
- Rupérez, R. 1997a. Aplicación de la ecografía en la reproducción bovina. España. Albéitar, N° 4. p. 697-707
- Rupérez, R. 1997b. Diagnóstico del sexo fetal por ecografía en la vaca. En: Tamayo, M. y otros. V Curso práctico de reproducción en vacunos – Cursos Veterinarios Prácticos de Navarra. La Habana, Cuba, Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Medicina Veterinaria. p. 12
- Stroud, B. K. 1994. Clinical applications of bovine reproductive ultrasonography. Texas. The continuing education article 7. p. 1085-1097