

EL ULTRASONIDO o ECOGRAFIA APLICADOS EN LA REPRODUCCIÓN ANIMAL

Dr. Omar G. Bellenda – DMTV
Asesor Privado – Esp. Reproducción
E-mail: omar@ecografiavet.com
[http:// www.ecografiavet.com](http://www.ecografiavet.com)

INTRODUCCIÓN

Desde hace ya muchos años, la Ecografía o Ultrasonografía está siendo utilizada por muchos veterinarios en el medio rural como una herramienta importante en el manejo, diagnóstico y tratamiento de los procesos reproductivos en los animales domésticos. Sus comienzos en nuestra área se remontan a los años 80, donde se comenzó a utilizar en yeguas, y más tarde en vacas, utilizando en ambas la vía transrectal.

Posteriormente, y gracias al desarrollo de Empresas de alta tecnología, se fue popularizado su uso en aquellas especies, así como en cerdas, ovejas y cabras, y sabemos que hoy es un elemento de gran ayuda en muchos animales domésticos, e incluso en los exóticos.

FUNCIONAMIENTO BÁSICO

El mecanismo utiliza ondas de ultrasonido (sonido de alta frecuencia) que son emitidos a través de cristales piezoeléctricos, y esas ondas que penetran en los tejidos, son devueltas como ecos, los cuales son captados por el mismo cristal, y transformados en la pantalla en puntos de brillo (Modo B). Esos puntos serán tanto más brillantes cuanto mayor sea la reflexión por parte del tejido, y así, cada tejido tiene su estructura más o menos ecogénica, denominándose hiper, hipo o anecogénica, según la cantidad de ecos que reflejan. Se presentan en una escala de grises, desde el negro (anecogénico) como los líquidos límpidos, hasta el blanco (hiperecogénico) como la compacta de los huesos, que reflejan todos los ecos y pueden dar imágenes "en espejo" y otros "artefactos" (imágenes que no son reales)

ELECCIÓN del EQUIPO

Es muy importante tener ciertas premisas antes de elegir un equipamiento para Ecografía, y la primera es tener claro en cuál o cuáles disciplinas será utilizado. Además, debemos observar que tenga buena resolución, es decir, que la calidad de la imagen de la pantalla sea nítida.

El tipo de transductor debe ser cómodo para manipular, y que la(s) frecuencias del mismo nos permitan trabajar con buena relación de profundidad y calidad de imagen. Es esencial saber que, a mayor frecuencia, menor penetración en los tejidos, pero mejor resolución de imagen.



Algunos equipos cuentan con software veterinario incluido, lo cual nos permite obtener datos muy importantes en el mismo momento del estudio, sin la complicación de necesitar tablas y/o cálculos externos.

En algunas ocasiones, es bueno que el aparato pueda ser desplazado a medida que se estudian los animales, ya que hace más ágil y práctica la tarea, para lo cual debemos tener en cuenta que no sea un equipo muy grande o pesado, y que podamos adaptarlo a un carro para moverlo.

Hace poco tiempo que contamos en el Mercado Veterinario con aparatos de muy pequeño tamaño. Estos equipamientos son muy prácticos y livianos, y pueden ser montados en el antebrazo a modo de reloj, o colgado en el pecho o cintura (con un soporte especial). Cuentan con distintos tipos de transductor (sectorial o lineal de mono o doble frecuencia = 3.5, 5 y 7.5 Mhz), y se alimentan por una pequeña batería que puede llevarse en el bolsillo o en el cinturón, con una autonomía superior a las tres o cuatro horas. A mi entender estos nuevos equipamientos, van a marcar un "antes y después" en el terreno de la Ecografía o Ultrasonido Veterinarios, y sin lugar a dudas, será la elección de los profesionales que trabajan en el medio rural y en Reproducción Animal.

Es de capital importancia tener un buen respaldo técnico y buena garantía, ya que los equipos de trabajo están siempre expuestos a algún accidente, y es muy importante poder resolver el problema rápidamente.

Por último, (aunque algunos interesados es lo primero que consultan) el costo debe ser accesible, pero antes debemos tomar en cuenta todos los puntos antedichos, ya que muchas veces "lo barato sale caro !!!"

CUIDADOS y MANEJO

Es conveniente tomar ciertas precauciones cuando vamos a utilizar el ecógrafo, y también después de trabajar con él. En primer lugar, se deben realizar todas las conexiones con el equipo apagado, incluso cuando queremos cambiar un transductor. En el caso de los estudios transrectales, se recomienda proteger la sonda con un guante descartable largo, como los de palpación rectal, previa aplicación de gel sobre la zona de los cristales . Si bien el transductor transrectal está diseñado para utilizarse sin protección alguna, recomendamos aquella maniobra previa al inicio del trabajo, en virtud de una mejor preservación de la parte más delicada del equipo, y como forma de no "contaminar" el transductor, y poder así vehiculizar algún microorganismo a otras zonas de trabajo.

Durante la tarea, es muy común que el equipo de ultrasonido se manche por salpicaduras, polvo ambiental y manipulación de los operadores. Al finalizar, debemos limpiarlo con un trapo o paño limpio y húmedo, y sólo lavaremos con agua la sonda desde el transductor hasta el control remoto. Es recomendable aplicar siliconas periódicamente sobre el equipo, ya que evitan que el polvo y la suciedad se adhieran a la carcasa, resultando más fácil de limpiar. Igualmente, se sugiere que una o dos veces al año, el ecógrafo sea llevado al Servicio Oficial, para una limpieza completa de todo su interior.



APLICACIONES en REPRODUCCIÓN ANIMAL

El campo de aplicaciones de la Ultrasonografía es muy vasto, y en estos últimos años han aumentado las mismas, a través de la Biotecnología de la Reproducción. Sólo para comentar algunos de los tantos usos del Ecógrafo en estas áreas, tenemos:

- Estudio de ovarios y útero durante el ciclo estral y gestación
- Diagnóstico de patologías del aparato reproductor
- Diagnóstico precoz de gestación
- Determinación precoz del sexo fetal
- Estudio de la dinámica folicular - ondas foliculares
- Guía para punción y aspiración folicular y colecta de ovocitos
- Estudio de la viabilidad embrionaria
- Determinación de la edad de gestación
- Evaluación ginecológica de donantes y receptoras de embriones
- Determinación de momento de inicio de superovulación de donantes
- Estimación de la respuesta superovulatoria
- Estudio del momento la aplicación de agentes luteolíticos para sincronizar celos
- Evaluación de respuesta del ovario a otros sistemas de sincronización de celo
- Determinación del momento y / o tasa de ovulación para servicio (yeguas - cerdas)
- Determinación de preñeces múltiples (ovejas - cabras - cerdas - perras)
- Determinación precoz de mellizos para dejar uno (yeguas)
- Aplicación en los machos, para estudio de glándulas accesorias, testículos y epidídimo

VENTAJAS ECONÓMICAS

Es muy importante para el profesional, demostrar las ventajas en la aplicación de la Ecografía en los animales de interés productivo. Gracias a la detección precoz que permite la técnica contamos con más tiempo para programar y organizar los procesos reproductivos y productivos.

Al conocer el funcionamiento del ovario, podemos racionalizar el uso de hormonas, con lo cual las utilizamos en el momento más apropiado, y esto produce un considerable ahorro y mejor relación costo / beneficio.

Al realizar el diagnóstico precoz de la gestación, también podemos racionalizar la alimentación desde las primeras etapas, programar los partos y lograr un mejor aprovechamiento del personal afectado. Nosotros decimos que esta técnica permite hacer un "Diagnóstico Precoz de NO Gestación", ya que consideramos que cuanto antes se detecta aquel vientre "no productivo", es mayor el tiempo que disponemos para reprogramar, manejar o descartar el mismo. Por lo tanto, resulta trascendental, la detección de problemas reproductivos que puedan ser o no tratables, con la consiguiente eliminación precoz de los vientres improductivos.

En los pequeños rumiantes, resulta interesante la precocidad en la determinación de gestaciones múltiples, para hacer un manejo diferencial de esas hembras, tanto en alimento como en cuidados al parto.

Debemos mantener un control sobre las parturientas, ya que se pueden diagnosticar problemas de post-parto para su inmediato tratamiento, así como controlar la aparición de los celos en esta etapa, tan importante en ganado lechero para disminuir los "días abiertos".

El tema del sexado puede ser de vital importancia en los propios rodeos lecheros, así como para algunas granjas genéticas, que pueden utilizarlo para la compra-venta con preñez garantizada, que justamente tiene en el Ecógrafo, el elemento más esclarecedor y objetivo.

LA ECOGRAFIA EN OVEJAS - CABRAS - CERDAS

La ecografía reproductiva transrectal en los pequeños rumiantes (ovejas y cabras) sólo es posible mediante un vástago o adaptador rígido para el transductor (penetration device), mientras que en las cerdas puede utilizarse el mismo vástago o también puede hacerse por manipulación transrectal.

Si bien es difícil realizar una exploración clara de los ovarios en ovejas y cabras, en las prácticas de campo se utiliza esta técnica a nivel de investigación y es una herramienta muy interesante en el estudio de la dinámica folicular de los pequeños rumiantes, pudiendo modificar la posición del animal para poder visualizarlos.

Sin embargo, la detección precoz de la preñez por ecografía transrectal, resulta una herramienta muy sencilla y rápida, con respecto a la vía transabdominal, aunque debe ser realizada con sumo cuidado, lubricando el transductor, y teniendo la precaución de que los animales para estudio tengan al menos 12 horas de ayuno para dejar el recto bastante libre de heces.

Podemos detectar la preñez en forma práctica en ovejas a partir de los 16-17 días post-inseminación y también determinar la presencia de gestaciones múltiples sobre los 20-22 días (cuando el embrión mide aprox. 1 cm). Luego el feto alcanza los 5 cm a los 60

días, pero ya desciende del piso pelviano y se introduce en la cavidad abdominal. En las cabras, la técnica y parámetros son similares.



En la cerda se ha utilizado el estudio de ovarios vía transrectal con la mano, tratando de estudiar el desarrollo folicular y el momento de la ovulación, en casos de granjas con problemas de fertilidad, así como para la detección precoz de preñez y determinación del tamaño de la camada. También se puede utilizar un Device especialmente diseñado para realizar estudios transrectales o transvaginales.

La gestación en la cerda puede determinarse desde los 18-20 días post-servicio mediante la observación de pequeñas cantidades de líquido, pudiendo identificar a los embriones en una misma imagen a partir de los 22-23 días. Más adelante, después de los 40 días, ya se observan las diferentes estructuras fetales. El software de algunos equipos, también permite la determinación de la edad gestacional por medio de la medida del corazón o del estómago de los fetos.

EXAMEN TRANSABDOMINAL

Esta exploración se utiliza en las especies de menor porte, como ovejas, cabras y cerdas. En virtud de que la onda ultrasonográfica debe atravesar una mayor distancia y mayor número de capas (cuero, músculos de la pared abdominal, y a veces intestino), resulta más conveniente la utilización de transductores de menor frecuencia (3.5 MHz) y por ende mayor penetración, y aquí son de elección los sectoriales o los convexos, ya que tienen un pequeño punto de ingreso o "ventana", la cual nos brinda un campo interno vasto por el ángulo de penetración del ultrasonido.

El lugar más común de colocación del transductor es en la región inguinal, por delante y por arriba de la inserción mamaria, y previa limpieza de la zona y aplicación de una cierta cantidad de gel para ultrasonido u otra sustancia inocua de acoplamiento acústico (como el aceite vegetal de uso doméstico, vaselina líquida o carboxi-metil-celulosa).

El examen se realiza colocando el transductor con una leve presión en la zona de estudio, y buscando los puntos anatómicos de referencia (vejiga y útero). En el caso de querer determinar gestaciones múltiples, puede ser necesario en algunos casos, explorar en la zona contralateral.

Actualmente se ha desarrollado el uso de un equipo muy pequeño y práctico, que se lleva como reloj y que permite el diagnóstico rápido, precoz y seguro.

Este mini-equipo, fue diseñado en principio para la detección precoz de preñez en las cerdas, con la idea de que cada granja pueda tener su propio aparato, y evitar así la transmisión de microorganismos y contagio de enfermedades de un lugar a otro. También puede utilizarse en el estudio de ovejas y cabras, así como en vacas y yeguas. La comodidad que le brinda al profesional, por ser fácilmente ubicado en el antebrazo (a modo de reloj con un guante especialmente diseñado) o colgado del cuello (en una caja especial), lo hace muy práctico y maniobrable, sin la necesidad de estar complicado con soportes, mesas, cables y conexiones. Además, posee una pequeña batería de bolsillo, que permite más de 3 horas de autonomía.

Tanto en la oveja como en la cabra, esta exploración puede ser realizada con el animal en estación, con la opción de poder levantar la pata de la zona a estudiar.

En Nueva Zelanda y Australia, se utilizan los "tubos o bretes elevados", desfiladero para las ovejas que se eleva en determinado lugar, y el operador cómodamente sentado, realiza la exploración al nivel de su vista. Otra manera de explorar los rumiantes pequeños es "sentando" el animal sobre sus miembros posteriores, quedando toda la región inguinal a disposición para el estudio. Esta tarea es complicada y particularmente tediosa para los colaboradores, cuando estudiamos grandes rebaños, pero resulta práctica y rápida en granjas de tamaño reducido. En el caso de la cerda, la exploración puede realizarse con el animal en estación (en jaula o box) o echada de costado.



La preñez puede detectarse por esta vía a partir de los 28-30 días post-servicio en los pequeños rumiantes, y de los 18-20 días en la cerda. Es preferible realizar el estudio unos días más adelante para la detección de preñeces múltiples (35-40 días), pero en preñeces muy avanzadas puede resultar más complicada la determinación de uno o más fetos.

En los ovinos el feto mide 1.5 cm de largo cráneo-caudal a los 30 días, crece a 5 cm sobre los 60 días, y a los 90 días ya mide 15 cm aproximadamente (lo que dificulta la buena y completa visión en el campo ecográfico).



En los porcinos, el feto mide 1 cm a los 22 días, crece a 2 cm sobre los 30 días, y llega a medir 10 cm a los 55-60 días.

Algunos equipamientos, cuentan con el software apropiado para la determinación precisa de la edad gestacional, utilizando la medida cráneo-caudal en los ovinos y caprinos, y los ejes cardíaco y/o estomacal en los suinos. Por esta técnica también pueden observarse patologías o colectas uterinas (metritis, piómetra), y en algunos casos se ven los ovarios y sus estructuras.



CERDA - 23 DIAS de GESTACION

CONCLUSIONES

La Ultrasonografía o Ecografía ha resultado en los últimos tiempos, una herramienta de gran ayuda al veterinario, ya que es una técnica no invasiva ni cruenta, mediante la cual se puede optimizar y mejorar la evaluación de los eventos reproductivos en los animales de interés productivo.

Se debe utilizar luego de tener muy buena práctica en la palpación rectal, realizando un buen entrenamiento en el manejo y cuidados del equipo, así como en la interpretación de las imágenes, para lograr así, el mejor aprovechamiento de esta tecnología.

Todos los procesos reproductivos pueden ser monitoreados por el ecógrafo, desde la dinámica de las ondas foliculares, la determinación de la ovulación, el diagnóstico de las patologías de ovarios y útero, la detección precoz de la preñez y del sexo del feto, así como las pérdidas embrionarias tempranas. Además, resulta una herramienta muy útil, tanto para los trabajos en establecimientos criadores, en los programas de reproducción comercial, así como para fines de investigación.

La objetividad y mayor precisión que muestra el Ultrasonido o Ecografía frente al productor agropecuario, son claves en la elección por parte de los profesionales más tecnificados, ya que permite mayor celeridad y determinación en la toma de decisiones, y como dice la famosa frase ... " El tiempo es oro !!".

Dr. Omar G. Bellenda - DMTV
www.ecografiavet.com
omar@ecografiavet.com

BIBLIOGRAFIA

1. BOYD, J.S., OMRAN, S.N., AYLIFFE, T.R. Use of a high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cows. *Vet. Rec.* 1988, 121:8-11.
2. BOYD, J.S., OMRAN, S.N., AYLIFFE, T.R. Evaluation of real-time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. *Vet. Rec.* 1990, 127:350-352.
3. CARROLL, DJ. y col. Variability of ovarian structures and plasma progesterone profiles in dairy cows with ovarian cysts. *Theriogenology.* 1990, 34:349-370.
4. CURRAN, S., KASTELIC, J.P. and GUINTEHER, O.J. Determining sex of bovine fetus by ultrasonic assesment of the relative location of the genital tubercule. *Anim. Reprod. Sci.* 1989 , 19 : 17.
5. ENGLAND, G. Real-time ultrasonography for the diagnosis and management of equine pregnancy. In practice, *Journal of Veterinary Postgraduate clinical study .* 1994 Vol 16 No. 2.
6. FISSORE, R.A. et al. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. II. Non pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim. Reprod. Sci.* 1986, 12: 167-177.
7. FARIN, P.W. et al. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear-array ultrasonography in dairy cows. *JAVMA.* 1992, 200:1085-1089.
8. GINTHER, O.J. Ultrasonic imaging and animal reproduction: Fundamentals, Book 1. Ginther Ed. Madison, Wisconsin, 1995.
9. GINTHER, O.J., KNOPF, L., KASTELIC, J.P. Temporal associations among ovarian events in cattle during estrous cycles with two and three follicular waves. *J. Reprod.Fert.* 1989, 87:223-230.
10. HORDER, M., BARNETT, S., EDWARDS, M. Diagnostic ultrasound in veterinary practice: how safe is it? *Australian Vet. Journal.* 1996, Vol 73 : 10-15.
11. GREVE, T AND PURWANTARA, B. Ultrasonography in embryo transfer practice. *Proceedings 9th Scientific Meeting AETE, Lyon.* 1993:137-147.

12. KAHN, W. Sonographic fetometry in the bovine. *Theriogenology*. 1989, 31:1105-1121.
13. KAHN, W. Sonographic imaging of the bovine fetus. *Theriogenology*. 1990, 3:385-396.
14. KAHN, W. Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik. Schöningh, Hannover. 1991.
15. KASSAM, A. Et al. Clinical and endocrine responses to embryonic and fetal death induced by manual rupture of the amniotic vesicle during early pregnancy in cows. *JAVMA*. 1987, 191:417-420.
16. KASTELIC, J.P. and GINTHER, O.J. Fate of conceptus and corpus luteum after induced embryonic loss in heifers. *JAVMA*. 1989,194:922-928.
17. KASTELIC, J.P. , PIERSON, A.R., and GINTHER, O.J. Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during estrous cycle and pregnancy in heifers. *Theriogenology* . 1990 ,34 : 487-490.
18. MULLER, E. AND WITTKOWSKI, G. Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real time ultrasonics. *Theriogenology*. 1986, 25:571-574.
19. PALMER, E. AND DRIANCOURT, M.A. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. *Theriogenology*. 1980, 13:203-216.
20. PIERSON, R.A. AND GINTHER, O.J. Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology*. 1984, 21:495-504.
21. PIERSON, R.A. and GINTHER, O.J. Ultrasonography for detection of pregnancy and study of embryonic development in heifers. *Theriogenology*. 1984, 22 : 225-233.
22. PIERSON, R.A., KASTELIC, J. And GINTHER, O.J. Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology*. 1988 , 29 : 3-19.
23. PIERSON, R.A., BO, G.A. y ADAMS, G.P. Uso de la ultrasonografía para el estudio de los eventos reproductivos en el vacuno. Resúmenes del Simposio Internacional de Reproducción Animal . 1993 ,Córdoba – Argentina.
24. PIETERSE, M.C. et al. Detection of corpora lutea and follicles in cow: a comparison between transvaginal ultrasonography and rectal palpation. *Vet. Rec.* 1990, 126:522-544.
25. PIETERSE, M.C. et al. Characteristics of bovine estrous cycles during repeated transvaginal ultrasound guided puncturing of follicles for ovum pick-up. *Theriogenology*, 1991, 35:401-413.
26. PIETERSE, M.C. et al. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. *Theriogenology*. 1990 , 30 : 697-707.
27. QUIRK, S.M. et al. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrus cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF₂α induced luteolysis. *J. Reprod. Fert.* 1986, 77:211-219.
28. RAJAMAHENDRAN, R. , AMBROSE, D. And BURTON, B. Clinical and research applications of real-time ultrasonography in bovine reproduction : a review. *Can. Vet.* 1994, Vol 35: 563-572.
29. REEVES, J.J. et al. Transrectal real-time ultrasound scanning of the cow reproductive tract. *Theriogenology*, 1984, 21:485-494.
30. REINDERS, J.M.C. and VAN GIESSEN, R.C. The accuracy and application of foetal sex determination by ultrasonography in cattle. *Proc. 9 th Scientific Meeting AETE, Lyon 1993:266.*
31. SIROIS, J. and FORTUNE, J.E. Ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers monitored by realtime ultrasonography. *Biol.Repr.*1988, 39:308-317.
32. SZENCI, O. Et al. Effect of uterine location relative to the pelvic inlet on the accuracy of early bovine pregnancy diagnosis by means of ultrasonography, 1984.

Dr. Omar G. Bellenda - <http://www.ecografiavet.com> – Móvil 00 598 99 695769