



MANEJO EFICIENTE DE GANADO OVINO CON AYUDA DE LA ECOGRAFÍA

Yolanda Trillo

Manager de distribución internacional en BCF Technology

La incorporación de tecnología al sector ganadero puede no solo facilitar mucho las labores técnicas de granja sino también incrementar la eficiencia del trabajo y finalmente los rendimientos productivos.

Uno de los factores de producción de mayor incidencia en la rentabilidad de las explotaciones lo constituye la

tasa reproductiva (N° de corderos destetados/ovejas presentes), de forma que mejorando este parámetro se incrementarían los beneficios económicos.

El diagnóstico de gestación mediante el uso de ecografía, es una de las herramientas tecnológicas de mayor potencial para el incremento de este parámetro, ya que permite por un lado, conocer la fertilidad de un rebaño y al mismo tiempo incorporar manejos que permitan su incremento.

¿CÓMO EMPLEAR LA ECOGRAFÍA?

Los equipos de ecografía funcionan mediante la utilización de ondas de sonido (ultrasonidos, imperceptibles para el oído humano) que al chocar con los tejidos emiten ecos de diversa intensidad, dependiendo del tipo de tejido, los que a su vez son registrados por el equipo, procesados y transformados en una imagen en blanco y negro, las cuales son interpretadas por un operador entrenado. Los beneficios son muchos, no es una técnica invasiva, ni dolorosa, los resultados son inmediatos a tiempo real.

■ Componentes de un equipo de ecografía:

Los denominados equipos de ecografía o ecógrafos se componen de una **unidad de procesamiento, generador** que es una caja donde se originan y procesan los impulsos eléctricos que envía al **transductor**

o sonda. La sonda es la parte más importante y, por tanto más cara de un equipo ya que la calidad de imagen depende del número de cristales piezoeléctricos dispuestos en ella y que son los que generaran el sonido, con lo cual a mayor número de cristales mayor sonido y mejor calidad de imagen. A su vez la curvatura de disposición de los cristales determinará la profundidad de alcance, por ello, las sondas transabdominales deben ser de 170 grados para mayor alcance (Figura 1).

La sonda es un dispositivo emisor y receptor de señales (ondas de ultrasonido) que convierte energía eléctrica en mecánica mediante una línea de cristales piezoeléctricos que tienen la capacidad de deformarse y transmitir vibraciones al medio. Cuando el impulso eléctrico llega al tejido se reflejan ecos, donde encuentra estructuras e interfases, que son enviados al procesador del ecógrafo para formar la imagen. Y, esta imagen se proyecta en un **sistema de visión, monitor o pantalla** que visualiza el técnico. Al resultado de esta exploración ecográfica se le denomina la técnica de ecografía.

En ecografía de ovinos puede emplearse sonda transrectal o transabdominal, sin embargo esta última es de mayor exactitud, rendimiento y eficiencia (Figura 2)

■ Teoría básica y principios del ultrasonido:

Las ondas de sonido de alta frecuencia se producen por cristales energizantes situados en la sonda del equipo. El sonido viaja a través de varios tejidos a diferentes velocidades. Al chocar con los tejidos emiten ecos de diversa intensidad (dependiendo del tipo tejido). Las ondas de sonido reflejadas golpean los cristales causando la vibración que produce una corriente eléctrica interpretada por la unidad de procesamiento y se genera la imagen (256 tonos relativos de blanco a negro, conocida como la escala de grises).

La velocidad del sonido varía según la densidad del material que atraviese. La interfaz entre diferentes materiales / densidad produce ecos, y estos son registrados, procesados y transformados en una imagen en blanco y negro. Las frecuencias de ultrasonido utilizadas no viajan a través del aire y en el caso de los líquidos no se generan

FIGURA 1. Sonda mecánica sectorial de cabezal rotatorio (imagen en forma de 'cuña'). Fabricada por BCF Technology para los ecógrafos Ovi-Scan Axial (versión estacional) y Duo-Scan Axial (versión portátil). Se observa el campo de visión de alcance de esta sonda con 32 cm a 170 grados.

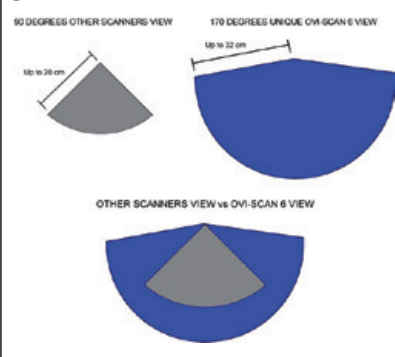


FIGURA 2. Imagen ecográfica de feto con sonda transabdominal.

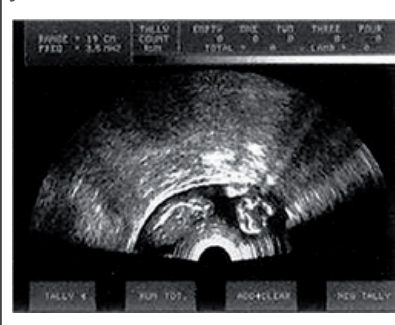
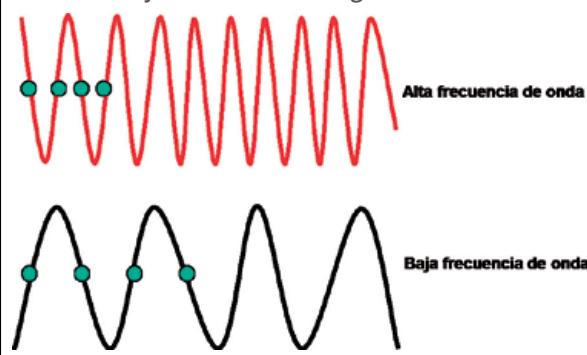


FIGURA 3. Diferencias entre longitudes de ondas



ecos, por eso se observarán de color negro. Existen diferentes interfaces de tejidos que reflejan el sonido de acuerdo a la densidad. Así, los tejidos blandos, como el hígado y los intestinos, aparecen grises y el tejido óseo más denso, como las costillas, las patas y el cráneo, aparecen blancos.

MANEJO DEL ECÓGRAFO E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

Un medio denso tiene partículas muy compactas y, por lo tanto, la vibración viaja más rápido que un medio menos denso. La onda de presión viaja por vibración (comprimiendo y expandiendo) las partículas del medio a través del que viaja.

■ Densidad de tejido relativa

A medida que la onda pasa de un medio al siguiente (de una densidad diferente) parte de la energía de la onda se refleja debido al cambio en la velocidad correspondiente.

La amplitud de la onda reflejada (o eco) depende de la diferencia en densidad. Por lo tanto, el eco es representativo de la densidad relativa. Eso es relativo a la densidad del medio por el que la onda viajaba previamente. Los ecos solo ocurren cuando hay un límite de densidades diferentes.

Por tanto los tejidos se perciben de distinto color según su densidad:

1) Los objetos que se perciben de color negro (anecoicos): el fluido, que no tiene interfaces de partículas (no tiene ecos) y los **artefactos**, que son sombras acústicas que se generan debido a la no penetración de la onda de sonido (gas) **reverberación**: se produce porque el ultrasonido es totalmente reflejado por el gas (por ejemplo) y rebota entre la sonda y el gas, creando múltiples ecos que representan varios reflectores encontrados en su camino. Puede ser:

externa (interfase piel-transductor) o Interna (hueso o gas). La **cola de cometa** es un tipo de reverberación en el que se produce una serie de ecos falsos muy juntos, discretos y brillantes.

2) Objetos blancos (hiperecoicos / ecogénicos): el gas tiene una baja densidad que produce un gran eco de la interfaz y, el hueso tiene una alta densidad produciendo un gran eco de la interfaz.

FIGURA 5. Abordaje posterior con ecografo portátil o fijo (transportable en carrito o carretilla).



3) Objetos visibles en escala de grises (anecogénicos): órganos sólidos como el hígado, bazo y riñón tienen una apariencia intermedia y estructuras complejas de tejido.

■ **Frecuencia**

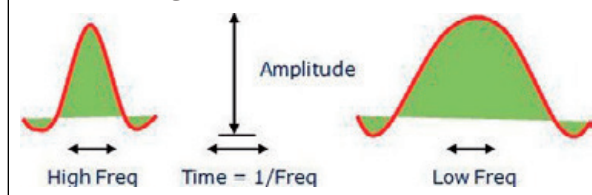
Alta frecuencia = Mayor resolución de imagen. La forma de onda tiene más posibilidades de golpear una interfase. La alta frecuencia permite una mayor velocidad de muestreo y una mayor resolución axial (Figura 3). Baja Frecuencia = Mayor Energía / Penetración. La potencia disponible para el sonido es mayor (área debajo de la curva) y el sonido puede viajar más lejos. La baja frecuencia permite una mayor energía y una mayor penetración (Figura 3).

■ **Potencia de onda**

La cantidad de energía inicial en la ola determinará qué tan lejos puede viajar la ola y se calcula a partir del área bajo la curva (Figura 4).

La amplitud y la frecuencia (longitud de onda inversa) determinarán la energía disponible.

FIGURA 4. Longitud de onda inversa.



■ **Variables de Potencia y Ganancia**

La **potencia** es la energía transmitida al sujeto. Una alta potencia causa más penetración, más refracción y vibración de las estructuras. Es necesario ajustarla para cada tipo de estructura que se quiera ecografiar para permitir que la energía requerida alcance la estructura de interés. La **ganancia** es sensibilidad de 'escuchar' los ecos. Una alta ganancia significa más ecos detectados y también se amplifica más ruido de fondo. Su ajuste es requerido para permitir ecos lo suficientemente brillantes sin ver el ruido.

■ **Atenuación**

La penetración también dependerá de la complejidad de las interfaces

medianas.

El debilitamiento progresivo de la energía de la onda (amplitud de reducción) ocurre debido a la refracción, la reflexión y los ángulos de incidencia.

Por lo tanto, a medida que la ola penetra más, tendrá inherentemente menos energía.

A medida que la onda penetra más profundamente, las interfaces de la misma densidad relativa tienen ecos más pequeños debido a la menor energía inicial que les llega.

Este efecto se compensa cambiando automáticamente la sensibilidad de los circuitos en relación con el tiempo y se denomina "Compensación de ganancia de tiempo" (TGC).

¿CUÁNDO SE JUSTIFICA REALIZAR EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO?

Solo se justifica el diagnóstico de gestación, si este va acompañado de cambios en el manejo (eliminación de ovejas secas, separación de mellizas, etc.), de lo contrario es un gasto innecesario y un estrés adicional para

las ovejas.

Así mismo, se justifica cuando el porcentaje de hembras secas y mellizas es importante, si esto son muy bajos no sería necesario ya que convendría manejar todo el rebaño como si gestaran únicos. Es así que cuando se realiza este trabajo, después de pasadas unas 200 a 300 ovejas, se estiman los porcentajes de secas y mellizas y se decide si se continúa o no. Si por ejemplo solo hay un 2 % de secas y un 3 % de mellizas no se justificaría realizar el trabajo y la decisión sería manejar todo el rebaño como únicas. En la región de Chile por ejemplo, la experiencia muestra que en la mayoría de los rebaños, los porcentajes de secas y mellizas son altos.

¿EN QUÉ MOMENTO SE DEBE REALIZAR EL DIAGNÓSTICO?

La exactitud del diagnóstico de gestación dependerá entre otros, del momento en que se realice. Este debe realizarse 45 días después de retirados los carneros, o lo que es lo mismo, entre 80 y 85 días tras el inicio de la cubrición.

Lo anterior asegura una exactitud, en el diagnóstico de gestación y en la determinación del número de fetos, superior al 99 %. Por lo anterior resulta vital la realización de una cubrición corta de no más de 51 días (3 ciclos).

FIGURA 6. Manejo en manga con jaulas especializadas.



¿QUÉ SE REQUIERE PARA REALIZAR EL DIAGNÓSTICO?

1°.- *Información:* Se requiere conocer con exactitud las fechas de inicio y fin de la cubrición.

2°.- *Ayuno de las Ovejas:* Las ovejas deben ser encerradas en galpón o corrales sin comida y agua, el día anterior a la realización del diagnóstico.

3°.- *Lugar para realizar el Diagnóstico:*

- En cuadra o sala de ordeño: con las ovejas trabadas en la cornadiza o en la plaza de ordeño se pasea por detrás de ellas realizando abordaje posterior (Figura 5).

- *En manga de trabajo:* donde se instala la jaula para

realizar el diagnóstico. Es importante que el llenado de la manga y su corrida sea rápida para no retrasar el trabajo. Idealmente es preferible instalar un carro especialmente diseñado para este trabajo (Figura 6). El abordaje es lateral.

En caso del manejo en mangase debe considerar que en buenas condiciones de trabajo es posible realizar la ecografía sobre 1.800 ovejas por día, por lo que se debe tener planificado el personal y los movimientos de hacienda a realizar para no parar la faena. Solo para las labores de ecografía se requiere contar con al menos 3 personas, además del personal que realiza los movimientos de ganado.

