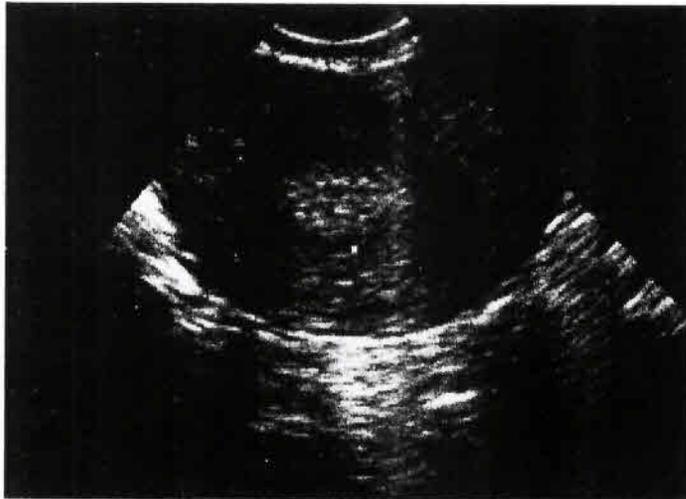




GOBIERNO DE CHILE
INIA

Diagnóstico de Gestación y Selección de Ganado por Ultrasonografía en Ovinos



**Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INIA-Kampenaiké**

**Dr. Víctor Hugo Parraguez
Dra. Etel Latorre Varas
Dr. Francisco Sales Zlatar
Dr. Christian Videla**

Julio 2001

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CICLO REPRODUCTIVO DE LA OVEJA.....	4
ENCASTE.....	11
GESTACIÓN.....	12
DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN EN OVEJAS.....	16
COMPARACIÓN DE LOS DISTINTOS MÉTODOS ULTRASONOGRÁFICOS. APLICABILIDAD Y EFICIENCIA.....	23
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DISTINTOS EQUIPOS Y TRANSDUCTORES.....	28
CERTEZA Y EFICIENCIA DEL DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN EN GANADO OVINO.....	31
SELECCIÓN ANIMAL POR CARACTERISTICAS CARNICERAS.....	34
SELECCION.....	36
SELECCION OVINA POR CARACTERISTICAS CARNICERAS.....	39
ALGUNOS INDICES UTILIZADOS EN LITERATURA.....	39
EVALUACIÓN <i>IN VIVO</i> DE LA CARCAZA ANIMAL.....	40
USOS DE ULTRASONOGRAFÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL (ESPECIES MAYORES):.....	43
EVALUACIÓN <i>IN VIVO</i> DE LA CARCAZA ANIMAL:.....	43
PRACTICOS.....	51
VISUALIZACION DE IMÁGENES DEL UTERO.....	53
ECOGRAFIAS.....	54

Introducción

La necesidad creciente de mejorar la eficiencia de los sistemas de producción pecuarios, han obligado, en los últimos años, a la generación e incorporación de nuevas tecnologías en todos los ámbitos relativos a ellos. Si aceptamos que el éxito de cualquier explotación pecuaria está basado en la obtención de adecuadas tasas de reproducción (si no hay recién nacidos no se puede criar, engordar, esquilvar, vender, etc.), se hace imprescindible incorporar aquí las tecnologías hoy existentes.

La ultrasonografía, aunque ya se ha estado usando por al menos dos décadas en la práctica veterinaria en los países desarrolladas, en América Latina sólo se ha incorporado hace unos pocos años como método de diagnóstico de gestación en animales de granja.

Una explotación ovina eficiente debe poder diferenciar tempranamente, luego del encaste, las ovejas preñadas de las no preñadas, con el propósito de: evitar la mantención en el rebaño de ovejas subfértiles e infértiles; destinar los mejores recursos alimentarios sólo a las ovejas preñadas y facilitar la planificación económica de la explotación, al conocer con buena precisión la cantidad de corderos a obtener durante la próxima parición.

Conscientes de la necesidad de un precoz y certero diagnóstico de gestación en plantales ovinos, hemos planificado este curso, haciendo énfasis en los aspectos prácticos, que son los que en definitiva permitirán el uso eficiente de la ultrasonografía en la especie.

¡Bienvenidos!

1.- Ciclo reproductivo de la oveja

Actividad Sexual

- Presentación de celos.

Poliestricas típicas.

Raza Merino.

Poliestricas estacionales.

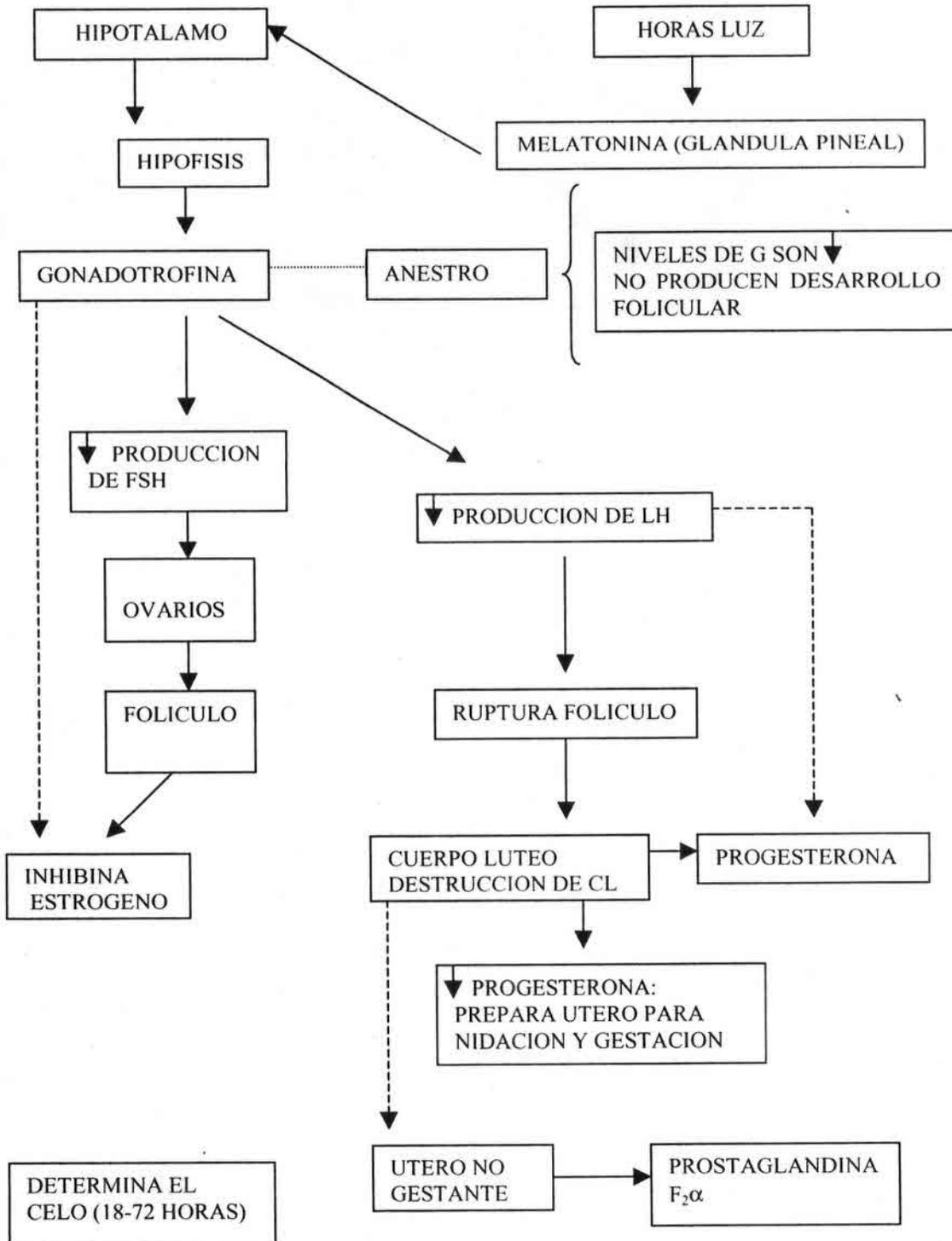
Raza Corriedale.

Poliestricas estacionales

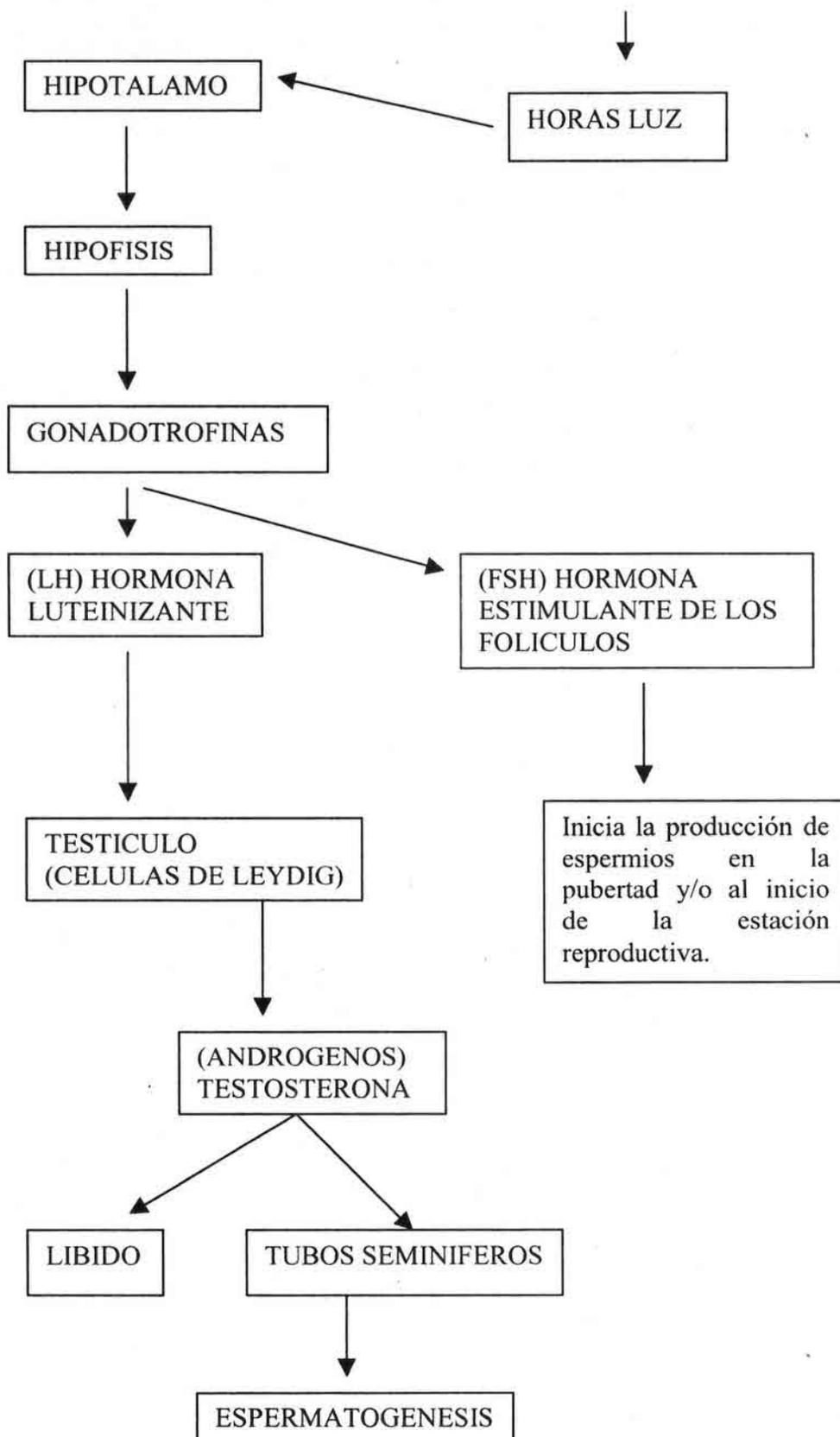
De días cortos ↓ las horas luz.

De días largos ↑ las horas luz.
(equinos)

CONTROL HORMONAL DE LA FUNCION OVARICA



CONTROL HORMONAL DE LA FUNCION TESTICULAR



Estación Reproductiva

Hembras Corriedale en XIIa. Región

Inicio actividad reproductiva : Enero - Febrero

Término actividad reproductiva : Julio

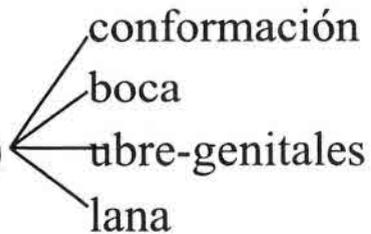
Ciclo Sexual

Promedio : Cada 17 días aparece el celo

Rango : 9 a 23 días se presenta el celo

Un % aproximado al 90% de las ovejas ciclan o presentan celo o calor entre 14 a 19 días.

Eficiencia reproductiva de la hembra

Hembra : Exámen clínico - genital (+) 

Si :

- Condición corporal es compatible con la Reproducción : 3 - 3.5
(1 - 5)

- Peso vivo : Raza Corriedale 40 - 42 Kg
Raza Merino 36 - 38 Kg

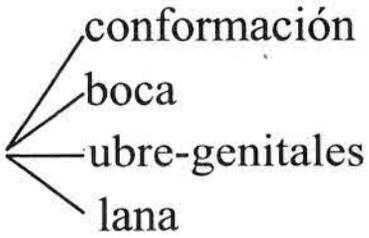
(inicio ^{P.V.} reproducción)
etapa reproductiva

Dinámica del peso vivo : *Etapa reproductiva*

- incremento positivo (↑ peso vivo y CC)
- estática (=)
- incremento negativo (↓ peso vivo y CC)

Si borrega 2 th o oveja primeriza presenta las mismas condiciones de la oveja de mas partos ; su fertilidad es la misma. La diferencia está en la habilidad para criar al cordero. (*borrega es menor*).

Eficiencia reproductiva del macho

Macho : Exámen clínico - genital (+) 

Si :

- Condición corporal es compatible con la Reproducción
(1 - 5)

- Peso vivo : Raza Corriedale 60 - 80 Kg

Dinámica del peso vivo : $\frac{+}{20}$

Carnero fleaco fu de temporada . Ov

Polled Dorset ; Poliestruon típicos.

4.07.01

Victor Hugo Parraquiz.

Periodo de gestacion

Duración :

Promedio 150 días

Rango 140 - 160 días

Requerimientos :

- 1er. y 2do/3 de la gestación - mantención

- Ultimo tercio de gestación - incremento

(lactancia → es mayor que último
1/3 de gestación)

2.- Encaste

Tipos :

- Extensivo** : 3 - 5% carneros por 60 días
- Controlado** : las hembras en celo son llevadas al carnero
- Intensivo** : 2% de carneros en superficies pequeñas por períodos cortos de tiempo.

3.- Gestación

3.1. Fertilización y crecimiento fetal.

→ Factores q' influyen en éxito.

3.1.1. Transporte de espermios al sitio de fertilización.

Factores que modifican el transporte

a.- Actividad contráctil de vagina y útero: → modif. p' de transporte

- Estímulo coital. ⇒ contractibilidad musc. cervix.
- Agentes farmacológicos del fluido seminal (Prostaglandina E₂ y F₂ a).
- Esteroides ováricos de la hembra.

b.- Fluido seminal y del tracto reproductivo de la hembra:

- Plasma seminal: Sustrato energético y metabólico. ⇒ Prostaglandina
- Secreción vaginal: Facilita la migración inicialmente. (x ser un fluido)
Inmoviliza los espermatozoides. (efecto paradójico en alto ácido)
- Mucus cervical: Oponer resistencia a espermatozoides defectuosos.
Primer reservorio de espermatozoides.
- Fluido uterino: Remoción del plasma seminal desde la superficie espermática.
Capacitación espermática.
- Fluido oviductal: Incrementa la motilidad espermática.

↑ mucus vaginal tiene un. contractiles (mus. viscera)
↑ acción de neurotransmisores del simpático y musc. lino de vagina se contrae y facilita p' resp. H₁₂
Al estar ↑ conc E₂ musc. vagina y útero se contraen + q' con and. prostaglandina

estrumbos cortical ou mejas en 4 mes. caso
es 2^{us}, igual de fora

Simen: Protoglandinas (deriv. del ac. progesterona)

4 toxicidad - meca sea vaginal y
cervical, y en defecto local, se
puede anular al poner Pb exog. en
forma local.

Esteroide ovario: E_2 - 17 β estradiol

Desm. el calor E_2 en \rightarrow []
modifican contracción mesometere?
Si relap entre E_2 y P_4 se modifican
x altera motilidad.

Esprajn P_4 modifica este relap y "
modifica motilidad y "
proceder x P_4 son - fístle

Pb x esteroide se modifican caract.
físicas del mecer cervical, y adq.
import. por dep. de relap E_2 y P_4 cambia
res prop. de cristalización (glicoproteínas de g'
se componen)

Si predominan [] E_2 traza se ordena
y P_4 peruen insulan fetal.

Si predominan P_4 , se forma una
red. que modif. \rightarrow para P' y esperuen
Mejora a utero

Esto prog. relap E_2 y P_4 modifican
 P_4 - conducto cervical.

\rightarrow conug. esperuen migra a cervix en
5-10 min.

3.1.2.- Transporte del huevo en el oviducto.

- Fuerza, frecuencia y dirección de las contracciones de la musculatura oviductal (esteroides ováricos, inervación adrenérgica y contracción miogénica).

-Dirección y magnitud de la corriente de fluido luminal (movimiento de quinocilios).

3.1.3.- Fertilización, clivaje e implantación.

a.- Fertilización: Oviducto y depende de la migración espermática entre las células del cúmulus ^{→ se desliza al huevo} (puede o no estar presente en oveja); la unión y migración del espermio a través de la zona pelúcida y de la fusión de la membrana del espermio con la del huevo. *Si el cúmulus es gameto ♀, el espermio es ♂, enzima acrosina; se libera p' reacción acrosomal.*

b.- Clivaje: División mitótica del huevo fecundado hasta el estado de blastocisto. El huevo fecundado llega al útero en estado de 8 ó 16 células en 66-72 horas después de la fertilización. *(multiplicación inicial es en el mismo oviducto.)*

c.- Implantación: No invasiva y ocurre inicialmente por aposición de células del epitelio uterino y del trofoblasto, seguida por vellosidades en forma de dedos (papilas) que se proyectan hacia el lumen de las glándulas uterinas. Se inicia al rededor del día 12-16 post ovulación.

una vez q' est' ingresan a cervix se alman-
nan en criptas cervicales, y se van liberando
lenta-mente y así tienen + posibilidad de
encontrar un nuevo medium (alorta.
evanamento medero 1/8 hrs.)

En utero espermin son acelerados por
fluidos endometrial (x compuestos con
cubierta de (de. pirovico)

- Es + eficiente inseminar micotas +
cerca del cervix, por acidez PH secrep
vaginal se paralizan, secrep cervical tiene
PH + alcalinos

concentrap: EZ progesteron : 1 pc = 10^9 mg
P4 testosteron : 1 ng = 10^6 mg

P4 en etapa foliular 2ug/ml
P4 " " " " 4-5ug/ml

Fluidos uterinos. Efecto es que cuando gran parte
del plasma seminal q' es llevado a espermin
en utero, se espermin ya se mueve como individuos.
7 gr / 100 ml \Rightarrow concentrac de proteina \approx a
plasma sanguineo.
no se renueva en utero

capacidad espermatica: el fluido q' produce
utero cambia la capacidad de movili-
zarse del espermatozoide

Fluidos uterinos activa micotas p'
q' se mueven espermin
en utero, se acelera mov. espermaticos
para llegar a oviducto

→ post ovulación
Tercera semana se forma la placenta cotiledonaria o placentomatosa, parcialmente epitelio y sindesmocoreal. A partir de los 30 días de gestación se produce una rápida hiperplasia e hipertrofia de los cotiledones (80-100).

3.1.4. Crecimiento embrio-fetal

→ al inicio implantación
Elongación del blastocisto a partir del día 12 de gestación. En día 19 de gestación el trofoblasto se extiende en todo el cuerpo uterino, pudiendo abarcar parte del cuerno contralateral. La cavidad alantoídea aparece entre los días 14 y 19 de gestación constituyendo la mayor proporción de líquido del saco gestacional. Día 21 de gestación aparece la actividad cardíaca. A partir del día 30, hay rápido crecimiento del saco gestacional y del feto, pudiendo diferenciarse claramente cabeza, tórax, abdomen y extremidades.

Al día 35 ya se puede discriminar fácilmente el embrión.

3.2.- Cambios endocrinos maternos durante la gestación.

a.- Progesterona: La concentración plasmática crece durante las primeras semanas de gestación. Luego se mantiene alta, hasta algunos días previos al parto. P₄ se mantiene inhibida contracción miométrial y útero se mant relajado. Además estimula a gland endometriales p' produce leche uterina.

b.- Estradiol: Se mantienen concentraciones sanguíneas bajas durante la gestación, la que aumenta pocos días previos al parto. (5-6 días para antagonizar efecto relajante P₄ sobre músc lter).

el trofoblasto produce factores que inhiben producción de prostaglandina en endometrio.

por día 50 placenta materna produce P₄ y se gestación no la sostiene (leche sino placenta)

c.- Inhibición de la luteolisis: En un ciclo infértil, la luteolisis ocurre alrededor del día 12 después de la ovulación, por aumento de la síntesis de $\text{PGF}_2\alpha$ en el endometrio.

En ciclos fértiles, el trofoblasto produce la proteína "ovine trophoblast protein" (OTP-1), que inhibe la síntesis de $\text{PGF}_2\alpha$ y por tanto, inhibe la luteolisis, manteniendo un adecuado ambiente progestacional.

d.- Esteroidogénesis placentaria: La placenta ovina produce progesterona a partir de la segunda mitad de la gestación, por lo que la luteolisis no causa aborto.

granadas endometriales, producen "leche uterina", que entregan sustrato energético para que célula sigan viviendo.

Factor de crecimiento se controla x el propio Blastocisto: g¹ produce un factor de crecimiento \approx a insulina.

con 36 células ya cae a útero y se puede hablar de un embrión.

□ P_4 es proporcional al N^o de fetos y no se tiene x N^o de cuerpos lúteos.

x gradiente de [O₂] pasan nutrientes de madre al feto. O₂ - CO₂ - función. ^{con}
Túbulos. feto puede sintetizar proteínas.

Placenta: tiene hormonas que modifica
a la p' ser transportada al feto.

30 días de gestap: ya se ve estruct. placenta y todos
sus componentes. cotiledón sigue creciendo hasta 15-
120 días, para tener > superficie y satisfacer ne-
cesidades energéticas.
cotiledones de junction 80-100 →

En vejez: muy difícil la unión de sq. materno
y fetal.

30 días: de la base rugosa de cotiledonarios
x tamaño cotiledón se puede saber edad
gestacional y tiene vejez.

Atr. 50 días cotiledón está tan grande y se
puede comprobar al dx. con ultrasonido
y decir y animal no está preñado por
cotiledón tapado. (cotiledón es como un
picarón).

Elongación blastocisto:

uno podría a los 12 días dx. gestap.
x algo ≈ a ampallita c/afue (avididad)

Día + sensible gestación días 10-12, b

P4: 9 días 30 mg

25-30% rejas puede entrar en celo cuando
estando preñadas.

4.- Diagnóstico de gestación en ovejas

4.1. Fundamento de los métodos tradicionales.

4.1.1. Métodos subjetivos.

a.- **Examen externo:** Consiste en la determinación de la preñez, mediante la palpación o rebote externo del abdomen del animal, asociándose además al aumento de peso corporal y de tamaño de la glándula mamaria. De mayor utilidad en etapas terminales de gestación, con un 80 a 95% de eficiencia entre los 90 y 120 días de preñez.

*inspección → ganancia peso,
↑ reum. abdomen, ↑ des. ubre. (fardis)*

b.- **Porcentaje de no retorno:** Se basa en la observación de las hembras 14 días después de haberse realizado la monta, no observándose celo en aquellas que se encuentren gestantes. Por el contrario, aquellas que no hubiesen quedado gestantes, repetirán celo, aceptando al macho marcador. La eficiencia es variable. *∃ q que estando preñadas ptau celo*

c.- **Coagulación del mucus cervical:** Se utiliza mucus extraído del cérvix, el que es calentado con agua destilada en un tubo de ensayo, dándose como positivo aquellas muestras que no se alteren luego de ser calentadas y

*(baño
maría)*

agitadas. Es de alta eficiencia para detectar hembras preñadas, no así las secas.

d.- Palpación rectoabdominal: Utilizando una varilla plástica por vía rectal, se basa en la resistencia que ofrecería el útero y su contenido al desplazamiento de la varilla, lo que presenta un alto riesgo de mortalidad, producto de la ruptura rectal o de aborto. Es eficaz antes de los 70 días de gestación, con un 100% de exactitud en la determinación del estado gestacional, pero solo de un 70% en la determinación del número de fetos.

4.1.2. Métodos Inmunológicos.

a.- Concentración plasmática de progesterona: Consiste en la detección de un cuerpo lúteo gestacional, a través de la medición de la concentración plasmática de progesterona. Se realiza 19 días después del encaste y es un método que presenta una alta exactitud. *⊗ (asegurarse que animal no este en etapa lútea)*
Tb. P4 en leche: en bov. no.

b.- Hormonas trofoblásticas: En la oveja es posible detectar una proteína llamada "pregnancy-specific protein B" (PSPB), a partir de los 21 días de gestación hasta el término de ésta, variando su concentración significativamente, con el número de fetos.

⊗ tomar 2 muestras, una a los 14, y luego otra a los 7 días para detectar cuido o ser misma actividad. (descartar) 100% confiabilidad 2 muestras.

- Detectar P4 - Radionucléidos para detectar
no óptimo para detectar
sustancias más tóxicas.

- Proteína feto-placentaria: en alta [] a partir
día 21 gestas.

funcion. púncas - centrifugas = g' P4.

Medic' de Proteína es + complicado desde
el pto de vista inmunológico y esteroides,
> possib. de confusión.

Ultrasonido: tenaculenta y presta el mejor fco
invasión inicial alta, pero eq. se
arumentizan en +.

Dx. es inmediato.

Efecto Doppler: certeza no es alta si operador
no está bien ubicado no se hace para

80% efec. no es poco y más
antes 40 días tiene poca efec.
(need sist. circulatorio fr. med.)

Da falso (+): enfoque var. eq. mat.
" (-): al hacer antes 10 días.

4.2. Fundamento de los métodos ultrasonográficos.

4.2.1. Efecto Doppler

El efecto Doppler consiste en un cambio en la frecuencia del ultrasonido emitido, cuando las ondas chocan con un tejido en movimiento, usualmente células sanguíneas. Si el movimiento es hacia el transductor, la frecuencia de los ecos de retorno será mayor que si el movimiento se aleja del transductor, donde la frecuencia de los ecos de retorno será menor que la del sonido emitido.

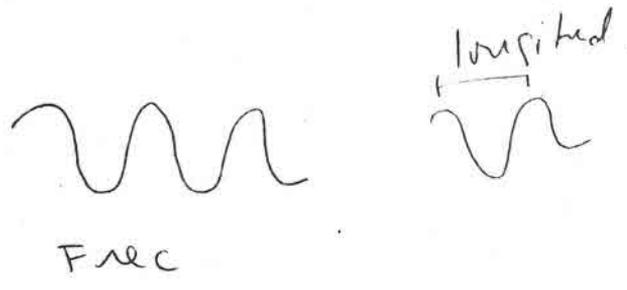
El concepto más importante en el Doppler, es que la frecuencia recibida es comparada con la frecuencia de la onda emitida y si hay un cambio en ella, éste puede ser traducido en una señal audible o visual.

4.2.2. Ultrasonografía

1.- ¿Qué es la ecografía?: Es un método de exploración biológica, que se basa en la reflexión de ultrasonidos sobre los órganos.

ultrasonidos:

transductores constituidos x cristales, al somerlos con electricidad vibran y tb. pueden generar electricidad.
∴ vibra recibe y transmite



a > Frec. se consume + \vec{e} .
a > Frec. - penetra, que \vec{e} x pasta + rap. x q' resistencia es fuerte.

piezoeléctricos: emite ondas ultrasónicas y recibe eco, q' transforma en señal.

Ecografía: (ultrasonidos)

Modo A: determina distancia entre #s tejidos de eco en of tal ecografía sin eco en of bístereico

Modo B: Amplio uso permite generar imagen en mov. x el rebote del eco en los tejidos.

Modo M: movimientos eco en dx ecocardiografía, i Ej flujo sg en arter.

2.- ¿Qué es sonido?: Es un tipo de energía en la forma de vibración de partículas en un medio. Se caracteriza por tres parámetros:

a.- Frecuencia (F): Número de veces que una onda se repite en un segundo

b.- Longitud de onda (L): Representa la distancia entre dos ondas sucesivas.

c.- Velocidad de propagación (v): Se obtiene mediante la ponderación de la longitud de onda y la frecuencia ($v = L \times F$) y dependerá del medio en que se propague la onda sonora.

3.- ¿Qué es el ultrasonido?: Son sonidos, con una frecuencia mayor al rango de audición humana, de aproximadamente 20000 ciclos por segundo (20 KHz). Donde

1 ciclo por segundo = 1 Hz.

1000 ciclos por segundo = 1 KHz.

1 millón de ciclos por segundo = 1 Mhz, utilizándose generalmente frecuencias que van entre 2 y 10 Mhz para diagnóstico ultrasonográfico.

4.- Generación de ecos: Un eco corresponde a la reflexión de una onda sonora, producto del encuentro de ésta con un obstáculo.

5.- Generación de un eco en ultrasonografía.

La ecografía se basa en una transducción particular, el **efecto-piezoeléctrico**, para el cual, una energía mecánica de tipo vibratorio, es transformada en energía de tipo eléctrico. En la práctica, el efecto-piezoeléctrico en una primera etapa, consiste en la transformación de una energía eléctrica en energía vibratoria, a nivel de un cristal ubicado en el transductor que vibra, comportándose como un emisor de ultrasonido en forma de pulsos. Entre dos estimulaciones sucesivas, se comporta como un receptor, donde los ecos ultrasonoros son ahora transformados en corriente eléctrica.

Generación de ondas : Derivación de ondas de tensión
 al incidir en una superficie g'
 tiene impedancias acústicas
 $a > \text{dif}$ de impedancia entre 2
 medios. $> \text{dif}$.

Para tej sólido da $>$ resistencia

~~Al pasar onda~~

Efecto piezoelectrico

$\vec{e} \Rightarrow$ electrica — \vec{e} vibración. Huer Courier
 $\vec{e} \Rightarrow$ vibración — $\vec{e} \Rightarrow$ electrica.

Interacción sólido / líquido.

- Absorción: absorción por parte tej de luz o ^{fruido}
- refracción: se modifica \times el ^{superf} coeficiente de impedancia.
- reflexión

⊕ al absorber luz o fruido pierde \vec{e} .

refracción :

reflexión : Es un espejo

Calidad de la imagen :

Resolución espacial. Axial. Capas del equipo de
 poder discriminar entre 2 pto vecinos
 presente entre 2 ecos generados.
 con $>$ frec. la transducción está es $<$

6.- Ultrasonido y su interacción con los tejidos.

Una vez generado el pulso por el transductor, el sonido puede ser absorbido, refractado y/o reflectado.

La velocidad del sonido dentro de cada tejido y la densidad de este tejido, determinan el porcentaje de la onda reflejada, a medida que pasa desde un tejido a otro. El producto de la densidad tisular y la velocidad del sonido dentro del tejido, se conoce como “**Impedancia acústica del tejido**” y se utiliza para referirse a las características de reflexión de un tejido.

Existen dos formas de reflexión:

- 1.- Tipo espejo.
- 2.- Tipo multidireccional.

La amplitud del eco que retorna, es proporcional a la diferencia en la impedancia acústica entre dos tejidos, a medida que el sonido pasa a través de una interfase entre ambos tejidos.

7.- Calidad de la imagen

La calidad de la imagen depende de la resolución espacial, constituida por la resolución axial y la resolución lateral y de la resolución en densidad, dada por la escala de grises, la ganancia total y la ganancia por niveles, entre otros.

Además, hay que tener presente que la resolución de la imagen dependerá de la frecuencia del transductor utilizado, obteniéndose imágenes de mayor resolución al utilizar transductores de mayor longitud de onda. Sin

Resolución lateral
Capac. se discrimina entre 2 pts //

Resolución en profundidad.

Capac. del software de asignar colores
en escala de grises, se need \rightarrow profundidad
de escala para \rightarrow resolución
Escala de grises permite regular calidad de
imagen.

Ganancia \Rightarrow amplificar con g' a uno lo
interesan en particular.
total \Rightarrow amplifica todos
por igual \Rightarrow lo g' me interesa

Resolución de la imagen:

Relac. inversa entre resolución y penetración
banda de a + baja freq lleva a \rightarrow profun-
didad, pero como tiene - con frecuencia
 \times un d f' la imagen en calidad es
 \rightarrow mala.
ideal es utilizar freq. intermedia.

Ultrasonografía: se usan ondas de sonido q'
van más allá de lo audible.
oido humano puede hasta 16 KHz.

embargo, la resolución varía de manera inversa con la penetración (Tabla 4.1.).

Frecuencia (MHz)	Profundidad (cm)
3.5	0-25
5.0	0-15
7.5	0-9

Tabla 4.1. Distancia d penetración de la onda a distinta frecuencia.

8.- Interpretación de imágenes y terminología.

Los términos utilizados para describir la apariencia de las imágenes generadas por ultrasonido se encuentra relacionada a la intensidad de ecos generados por los tejidos. De esta forma, un tejido que genera ecos intensos se le denominará hiperecogénico. Contrariamente, un tejido que genera pocos ecos se le denominará hipoeecogénico y finalmente, un tejido que no genera ecos, se le denominará anecogénico. Las imágenes generadas por estos tejidos se denominan hiperecoicas, hipoeecoicas y anecoicas, respectivamente.

En el modo B de tiempo real, el más frecuentemente empleado, la imagen del tejido uterino puede ser observada como un círculo con una ecogenicidad intermedia, de aproximadamente 2,5 a 3,0 cm de diámetro, ubicado por delante de la vejiga (estructura piriforme anecogénica). La aparición del saco gestacional es detectada por la presencia de un círculo anecoico (negro) ubicado al centro del tejido uterino. Habitualmente esta estructura puede ser observada a partir de los 12 días de gestación y su posterior evolución es representada por el crecimiento lineal del saco gestacional, alcanzando un diámetro aproximado de 1,5 cm a los 30 días de

Terminun

Estruct es ecogénico : cuando genera gran cant. de cen, 5% imagen de la 9^a es ecica. (10 + 500 g, etc. pres)

- + ej hiperecogénico - imagen hipereciva (huevos) (mucho tejido gran cantidad de agua)
- hipocogénico - " " " "
- avocogénico - " " " "

grasa es brillante hiperecogénica.

Artefactos:

- Residuos : se genera cuando cen se produce en sup. hiperecogénica, rotan cen varias veces entre transductor y estructura
- Imagen en espejo : se genera cuando cen dete - hay gran estructura + como un caso de apoplejia x ser estruct. cen.
- sombra acústica : Ocurre cuando cen rotan en algo de alta densidad.

5 - Comparación de fs con ultrasonografía : Aplicabilidad y eficacia

Doppler : > pero p' estar flujos
 dx - gestas util esturjide y efic
 es 85.5% sobre 70 días gestas.
 Anter efic es baja

gestación. La observación del embrión (estructura ecogénica), es posible alrededor de los 20 días de gestación. La presencia del latido cardíaco, observada como un punto que se oscurece y se aclara consecutivamente, se puede pesquisar entre los días 21 y 25 de gestación. Esta observación permite pronosticar la viabilidad de la gestación.

Después de los 45 días de gestación, es posible la observación de los cotiledones que se caracterizan por aparecer como círculos ecoicos en la periferia, con una zona hipoecoica al centro.

9.- Artefactos

Existe una serie de artefactos de técnica que dificultan la interpretación de las imágenes ultrasonográficas. En el diagnóstico ultrasonográfico de la gestación, los principales artefactos son:

a.- Reverberancia.

b.- Artefacto de imagen en espejo.

c.- Sombra acústica.

Modo B. Hmg. nat

- UH1 a partir de días gestos x elongos
hosp de parto, pero efie en boca
(15-1).
- Dx sobre 25- días hasta 45 días
pnt en este caso, usual efu en
hombros de hueso, pero Dx gestos
de masa (siempre habré algo
anormal y viene estan preñados).
- siempre uno se equivoca en un
1-2/1.
- melidos en rápidos, certiza y
rápidos dep. del operador
- Dx es unido de
- T es muy alto
- no viene al sea +- en unanga
tipico de que central.
- no es univario.
- no es traumático.

d.- Sombra acústica lateral.

5.- Comparación de los distintos métodos ultrasonográficos. Aplicabilidad y eficiencia.

El Doppler, como ya se mencionó, se basa en el cambio de frecuencia de las ondas al chocar con tejidos en movimiento. En veterinaria son dos los sistemas utilizados y que corresponden al **“Doppler con emisión de ondas en forma de pulso”** y al **“Doppler con emisión de ondas en forma continua”**, teniendo el primero la posibilidad de discriminar en lo que se refiere a profundidades, no así el segundo sistema de emisión. En general, la utilización del Doppler como método de diagnóstico de gestación, se basa en la detección audible del latido cardíaco, lo que lleva a que la eficiencia del diagnóstico sea menor al 70% en las primeras etapas de gestación, dado por el bajo flujo cardíaco, lo que lleva a que se limite su uso a los 60 días de gestación en adelante, permitiendo obtener un 85,5% de eficiencia. Hay que tener presente que se requiere de experiencia del operador para su correcta interpretación (Fig. 5.1).

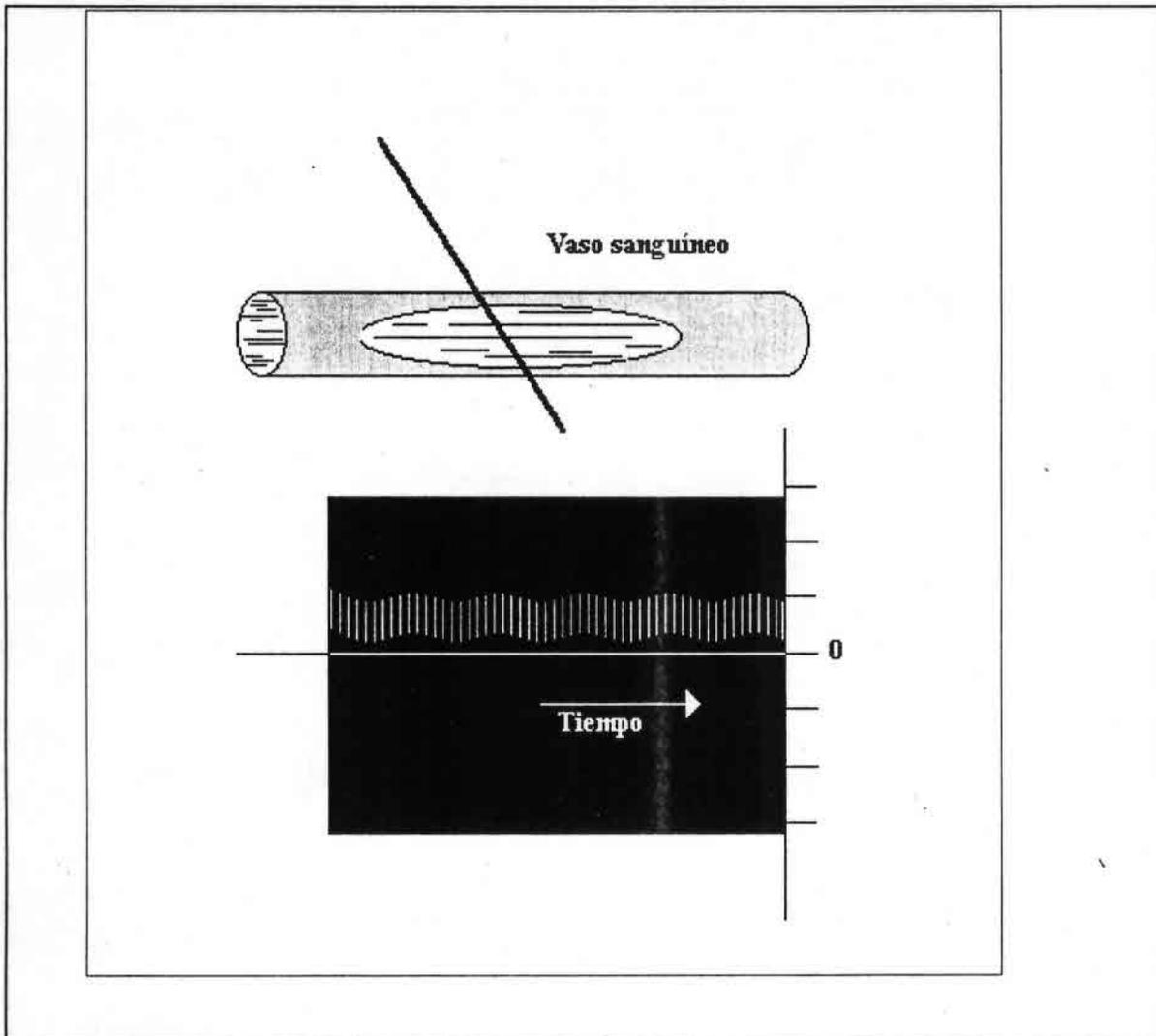


Figura 5.1. Doppler.

La ecografía como método permite detectar la gestación a partir de los 12 días post encaste, permitiendo además, la determinación del número de fetos. La eficiencia del método alcanza valores cercanos al 100% en hembras con diagnóstico positivo, entre los 25 y 45 días de gestación.

Existen distintos modos de traducir las señales de los eco como son (Fig. 5.2):

- Modo A (Amplitud): Es el más simple de los modos, pero es el menos frecuentemente usado. Aún tiene especial uso en exámenes oftálmicos y otras aplicaciones que requieren exactitud en las medidas de longitud y profundidad.

El origen de los ecos y la amplitud son mostradas como espigas que se originan de una línea basal vertical. El transductor se localiza en la superficie de la línea basal. La profundidad es representada por una progresión desde la parte superior a la parte inferior de la línea basal. Además, la posición de las espigas a lo largo de la línea basal representan la profundidad en la que se originan los ecos. La altura de las espigas sobre la línea basal representa la amplitud de los ecos.

- Modo B (Brillo): Este modo muestra los ecos que retornan como puntos cuya brillantez o tono de grises es proporcional a la amplitud del eco que retorna y cuya posición corresponde a la profundidad a la cual el eco es originado a lo largo de una línea única (representando el eje del haz) desde el transductor. El modo B es generalmente mostrado con el transductor localizado en la parte superior de la pantalla y la profundidad incrementa hacia la parte baja de la pantalla.

- Modo M (Movimiento): Es usado para ecocardiografía en conjunto con el modo B. El registro obtenido con el modo B, muestra la profundidad en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. La imagen es orientada con el transductor hacia arriba. La línea única de puntos descrita para el modo B, con brillos proporcionales a la amplitud del eco es barrida a lo largo de un monitor de video o registrada en un papel. El movimiento de los puntos (cambio en la distancia de las interfaces reflejadas desde el transductor) es registrado respecto al tiempo. El trazado de los ecos producidos con el modo

M es útil para precisar las cámaras cardíacas y establecer una evaluación cuantitativa de las paredes de las válvulas y del corazón.

- Tiempo real: La ultrasonografía de tiempo real se refiere a la habilidad de observar movimiento en la pantalla del equipo de ultrasonido. Los equipos antiguos de modo B que mostraban imágenes estáticas han sido reemplazados por equipos de tiempo real. Los ecógrafos en modo B de tiempo real muestran una imagen en movimiento en una amplia gama de tonos grises, de una sección transversal del tejido observado. Esto está acompañado por un fino barrido de un haz de ultrasonido enfocado en un campo rectangular o triangular. El campo está constituido por un sinnúmero de líneas únicas de modo B (como fueron descritas en la descripción del modo B). Los pulsos de sonido son enviados y los ecos son recibidos secuencialmente a lo largo de las líneas del modo B, hasta completar la imagen rectangular o triangular.

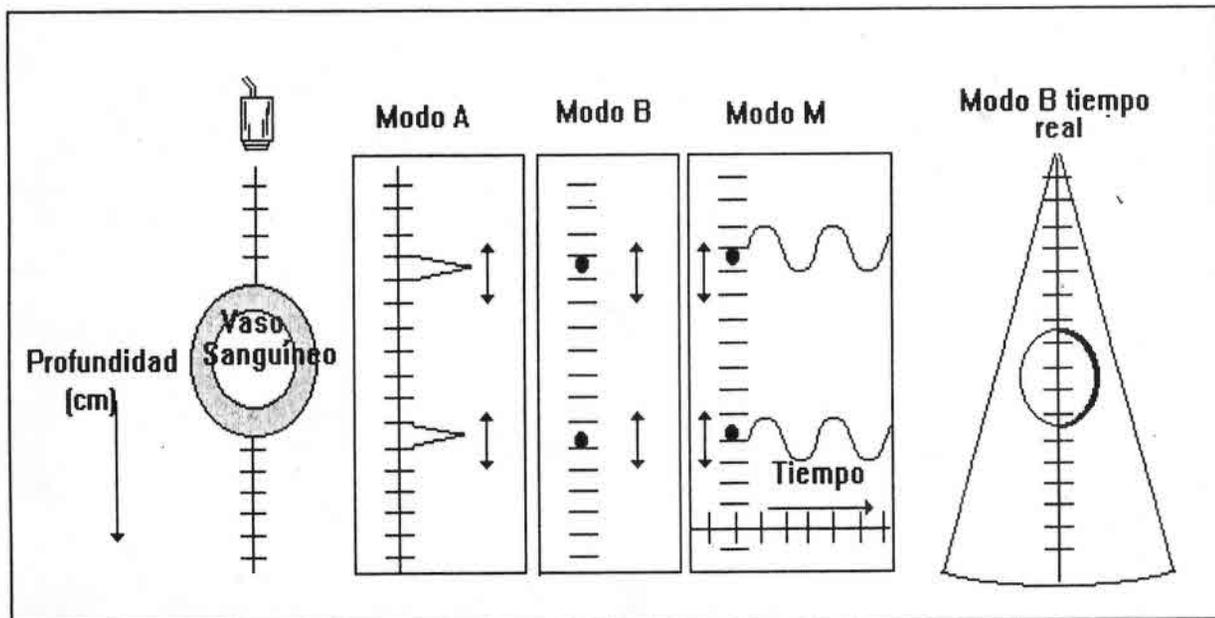


Figura 5.2. Traducción de señales de eco.

Comparado con los métodos anteriores, se puede mencionar que éste, en relación al Doppler, presenta un costo más elevado, pero el diagnóstico se puede llevar a cabo en edades mucho más tempranas de gestación, permitiendo la visualización de estructuras, número de crías y edad gestacional, lo que no es posible obtener con el Doppler.

La ecografía gineco-obstétrica de tiempo real en modo B, puede realizarse por la vía **transabdominal**, **transrectal** o **transvaginal**. En el ganado ovino, se recomienda la vía transrectal, ya que permite una observación más clara de las estructuras uterinas y fetales al poder utilizar transductores con menor penetración y mayor resolución. Esta vía es también más rápida, ya que se hace con el animal de pie. La vía transabdominal resulta menos efectiva dado que se debe utilizar un transductor de mayor penetración y por ende de menor resolución. Además, se requiere depilar el abdomen del animal y eventualmente sentarlo. La vía transvaginal no se utiliza en la oveja, por el riesgo de causar afecciones reproductivas.

Dentro de los distintos métodos de diagnóstico que utilizan la ultrasonografía se encuentra la **Ultrasonografía Doppler doble**, que involucra el uso simultáneo de ultrasonografía de tiempo real con escala de grises bidimensional y un Doppler (Fig. 5.3.). Esta combinación permite obtener información simultánea tanto anatómica (mediante el uso de la imagen), como información funcional del fluido sanguíneo (mediante el Doppler). Este sistema presenta mayor utilidad en la exploración clínica, que en el diagnóstico de gestación.

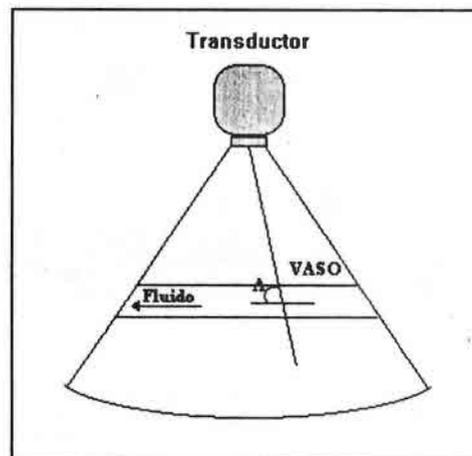


Figura 5.3. Ultrasonógrafo Doppler doble.

6.- Ventajas y desventajas de los distintos equipos y transductores.

6.1 Ecógrafos

No portátiles:

- Imposible trasladarlos a terreno por su tamaño y peso. Uso exclusivo en clínicas u hospitales.
- Completos en relación a prestaciones accesorias, como amplia gama de acercamiento y enfoque a distintas profundidades; mayor memoria; programas de apoyo al diagnóstico ecográfico en diferentes órganos, entre otros.
- Pueden aceptar transductores lineales y sectoriales.
- Requieren conectarse a la red de energía eléctrica.
- Generalmente de mayor costo que los portátiles.

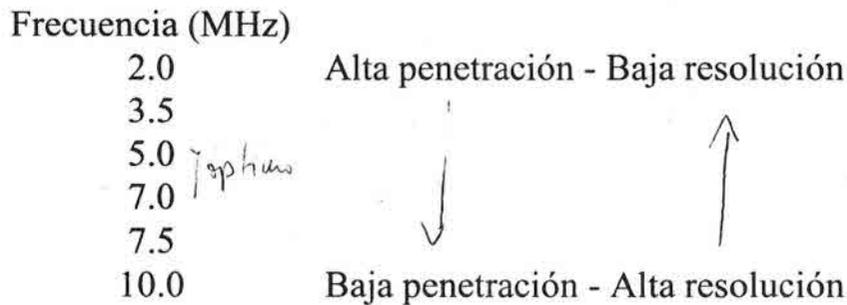
Portátiles:

- Preferentemente para uso en terreno.
- Ofrecen menos prestaciones que los no portátiles, pero cumplen con los requisitos mínimos para el diagnóstico de gestación en animales de granja.
- La mayoría requiere conectarse a la red de energía eléctrica. Existen equipos que funcionan con baterías de 12 V, pero su costo es más alto.
- En general aceptan sólo transductores lineales o sectoriales.
- Poca o nula memoria para imágenes.
- Uso médico vs uso veterinario (aspecto poco relevante).
- Calidad de la imagen, generalmente inversamente proporcional al costo.

6.2.- Transductores

- Frecuencias

Existen transductores de una o dos frecuencias. La elección de la frecuencia depende del tipo de uso, pero debe considerarse la relación siguiente:



- Lineal vs sectorial.

Transductores sectoriales son más versátiles, ya que permiten explorar zonas con pequeños ángulos de entrada del ultrasonido. Generalmente sectoriales son de mayor costo que los lineales. Transductores lineales son adecuados para el uso gineco-obstétrico (diagnóstico de gestación y patologías del tracto reproductivo).

- Forma

Existen transductores de múltiples formas. La elección depende del tipo de uso y la o las especies animales.

- Médicos vs Veterinarios

En general no hay mayores restricciones para el uso indistinto de cualquiera de ellos (restricciones más bien comerciales). En algunos casos, los transductores de uso veterinario presentan una mejor protección.

7.- Certeza y eficiencia del diagnóstico de gestación en ganado ovino.

7.1. Certeza

El término certeza tiene relación con la probabilidad de realizar diagnósticos de gestación acertados, es decir, que aquellas hembras diagnosticadas como preñadas estén realmente preñadas y viceversa. En la práctica podemos enfrentarnos a 5 tipos de diagnóstico:

a.- Positivos realmente positivos: A partir de los 12 días post encaste o inseminación se pueden diagnosticar preñeces, pero en un bajo porcentaje del rebaño. Entre los 25 y 45 días de gestación se puede hacer el diagnóstico positivo en el 100% de los animales.

b.- Negativos realmente negativos: Antes de los 25 días de gestación es difícil realizar diagnósticos negativos ya que este diagnóstico tiene menos certeza que los positivos. Entre los días 25 y 45 de gestación se obtienen diagnósticos negativos acertados en cerca del 100% de los animales.

c.- Falsos positivos: Antes de los 25 días de gestación, operadores poco experimentados pueden confundir un saco gestacional con un folículo ovárico. Aunque la certeza es máxima entre los 25 y 45 días de gestación, podrían haber reabsorciones o muertes embrio fetales, lo que se interpreta como falso positivo. A esta edad gestacional pueden aparecer falsos positivos por la observación errada del riñón en vez del útero. Finalmente, pueden diagnosticarse falsos positivos por la presencia de patologías uterinas que acumulan líquido o secreciones en el lumen uterino.

d.- Falsos negativos: Antes de los 25 días de gestación son frecuentes, ya que la velocidad de crecimiento del trofoblasto es variable. Este diagnóstico es más frecuente en hembras viejas por desplazamiento anteroventral del útero. Después de los 45 días de gestación nuevamente aumenta la probabilidad de diagnosticar falsos negativos, ya que los cotiledones pueden encubrir el líquido amnio-alantoideo.

e.- Dudosos: Los diagnósticos dudosos disminuyen con la experiencia del operador. En general, son más frecuentes antes de los 25 y después de los 45 días de gestación.

7.2 Eficiencia

La eficiencia de los diagnósticos ultrasonográficos depende del o de los objetivos propuestos. Existen al menos tres opciones:

a.- Diagnóstico precoz de gestación: Bajo este objetivo, la mayor eficiencia se encuentra en el punto de equilibrio entre precocidad y alto grado de certeza en el diagnóstico. Nuestra experiencia indica que este punto se encuentra a los 25 días de gestación. A esta edad gestacional el diagnóstico toma menos tiempo, por lo cual, se pueden examinar mayor cantidad de animales por unidad de tiempo. Permite volver a encostar a las hembras secas y por tanto, obtener mayor porcentaje de fertilidad.

b.- Diagnóstico de gestación y número de conceptos: Si el objetivo es conocer no sólo si hay preñez, sino también si la preñez es única o múltiple, el examen deberá postergarse hasta alrededor de los días 35-40, en que la disposición y tamaño de los sacos gestacionales y los embriones permiten discriminar entre uno o varios conceptos. Este diagnóstico ocupa más tiempo pero tiene el

beneficio de proyectar el número de corderos a obtener durante la parición y mejorar la alimentación a las hembras con preñeces múltiples.

c.- Tiempo de gestación para la planificación de los partos: Este objetivo requiere que el feto presente un grado de desarrollo tal que permita la medición de algunas estructuras, cuyo crecimiento presenta alto grado de correlación con la edad gestacional. En la mayoría de las especies, incluidos los ovinos, la medición de elección es el “Diámetro Biparietal” (DBP), medida que puede definirse claramente a partir de los 45 días de gestación. El diagnóstico a esta edad gestacional, generalmente no permite volver a encostar a las hembras secas.

SELECCIÓN ANIMAL POR CARACTERÍSTICAS CARNICERAS

Conceptos básicos de genética

Las características de un animal, tales como color, presencia de cuernos, características de lana, características carniceras, etc, en definitiva, como se ve un animal, se encuentran controladas y corresponden a la expresión del material genético, presente en cada uno de los individuos.

Este material genético, se encuentra en cada una de las células del organismo, organizado en lo que se conoce como cromosomas y que no es más que un ordenamiento de genes, que en su conjunto forman el ADN, que es el responsable de controlar las características de un individuo.

La principal y más importante característica de este material genético, es que se traspa de una generación a otra, haciendo las características **HEREDABLES** y es en ésto, en la que se basan los estudios genéticos.

La mayoría de las células del organismo, presentan la misma dotación de cromosomas. Estos cromosomas se ubican en pares en cada célula, dode cada cromosoma de un par, se corresponde con su pareja tanto en tamaño como en forma. De este modo, la oveja, posee 57 cromosomas o bien, 27 pares de cromosoma, característica que se repite en la especie.

Ahora bien, la formación de un nuevo cordero, depende de la unión de un óvulo (célula materna), con un espermio (célula paterna), pero, para el caso de estas células reproductivas, la dotación de cromosomas, es de solamente la mitad, es decir, 27 cromosomas para el óvulo y 27 cromosomas para el espermio. De esta forma, al producirse la fecundación, se completa nuevamente el material genético, formando un cordero que posee 54 cromosomas o bien, 27 pares de éstos. De esta forma, la mitad de los genes que forman a este nuevo individuo provienen de la madre y la otra mitad, del padre, donde cada uno de éstos ha traspasado su información, para crear a un nuevo ser.

Ahora bien, tanto óvulos como espermios provienen de la división de células que en algún momento presentaron los 54 cromosomas. Al dividirse, la distribución de los cromosomas se realiza al hazar, por lo que hay 134.217.728 posibles combinaciones de los 27 cromosomas en un espermio u óvulo. Todo esto, se traduce en una considerable variación genética en la progenie o crías de un carnero y una oveja.

Desde un punto de vista genético, como ya se mencionara, un individuo se encuentra constituido por genes, los que se expresarán para dar una serie de características. Estas características se denominan el **FENOTIPO** del animal y dependerán de la expresión del **GENOTIPO** y del **MEDIO AMBIENTE** donde el individuo se encuentre.

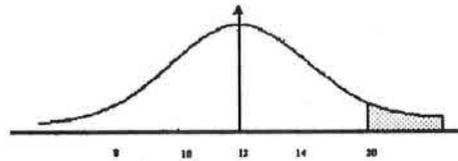
De esta forma, si analizamos la característica del peso al destete, podemos ver que ésta variará de acuerdo a las condiciones en la cuales se mantuvo el animal. Buenas condiciones de alimentación, una buena madre, permitirá obtener un animal de buen peso al destete. Por el contrario, una mala alimentación o crías destetadas prematuramente, presentaran bajos pesos al destete.

De esta forma, podemos obtener una fórmula que presente a cada individuo, donde

$$\text{FENOTIPO} = \text{GENOTIPO} + \text{AMBIENTE}$$

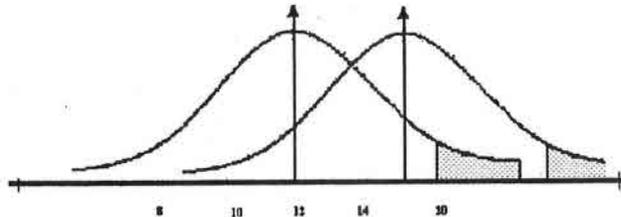
Al observar una característica fenotípica de una población, como pesos al destete, veremos que existen diferencias entre los individuos, existiendo animales con valores inferiores y animales con valores superiores.

Si graficamos esta condición, se genera el siguiente gráfico



donde los individuos con mayor peso se ubican al extremo derecho de la gráfica y los animales con menor peso, al extremo izquierdo de la gráfica. Además, se genera un punto medio y que corresponderá al promedio del rebaño para peso al destete.

Esta diferencia o variabilidad genética, es en la que se basa la **SELECCIÓN ANIMAL**. La selección, no es más que el método de obtención de animales que se comportan de mejor manera, para una característica deseada y no busca más que cambiar el valor genético medio de una población para un carácter, en tal sentido que incremente el beneficio económico.



Estas diferencias son factibles de observar en la mayoría de los parámetros, existiendo dos tipos de características:

CUALITATIVAS: De fácil clasificación y no son influenciadas por el medio. Ex.: presencia de cuernos.

CUANTITATIVAS: Dependientes del medio para su expresión. Ex.: ganancia diaria de peso, peso del vellón.

Ahora bien, la fuerza con la que los padres traspasan su información para una característica, dependerá de la HEREDABILIDAD de dicha característica, existiendo características de baja, mediana y alta heredabilidad. Algunas se presentan a continuación

CARACTERISTICA		HEREDABILIDAD (%)
REPRODUCTIVA		
	FERTILIDAD	5-10
	PROLIFICIDAD	20
	EDAD DE PUBERTAD	25
CRECIMIENTO		
	PESO NACIMIENTO	15
	PESO 90 DIAS	25
	PESO 120 DIAS	30
	GDP 60 DIAS	20
	GDP 60-120 DIAS	40
CARCASA		
	PESO CARCASA	35
	AREA OJO LOMO	35
VELLON		
	PESO SUCIO	35
	PESO LIMPIO	25
	RINDE	40
	DIAMETRO	40

A mayor heredabilidad, mayor es la posibilidad de fijar esa característica en la descendencia, por lo que la real respuesta a la presión de selección, es mayor.

SELECCION

CORRESPONDE A LA PRACTICA DE DETERMINAR CUALES INDIVIDUOS SERAN LOS PADRES DE LA SIGUIENTE GENERACION.

El objetivo de la selección no es más que el aumentar la producción de uno o más de los productos generados en el sistema, para hacerlo más rentable, a través del aumento de genes favorables en la población y se basa en que:

- **Existe traspaso de información genética desde los padres a la cría.**

- **Existen individuos distintos dentro de una población.**

Los pasos a seguir, para llevar a cabo un manejo de selección en un rebaño son:

- Definir los objetivos (\$\$\$).
- Definir los criterios de selección.
- Organización y optimización de la toma de registros
- Uso de la información registrada para tomar decisiones de selección.
- Uso de los animales seleccionados.

Los factores principales a considerar, son:

EXACTITUD DE LA INFORMACION

- Nos permite estimar los valores genéticos con exactitud.
- Se deben comparar animales que se han mantenido en mismas condiciones de manejo.

INTENSIDAD DE LA SELECCIÓN

Depende del número de animales a reemplazar.

- $A < \text{número}$, mayor presión de selección.
- La selección de carneros contribuye más al mejoramiento genético que la selección de ovejas.

Métodos de Selección

Existen diferentes métodos de selección, las que pueden dividirse de acuerdo al número de características de interés.

De esta forma existirán métodos para la selección por una característica o bien, para más de una característica.

Para selección por una característica, existen los siguientes métodos:

Selección Individual

Método más simple de selección y se basa en la selección de los padres, por sus características fenotípicas.

Selección por pedigree

Se basa en el uso de valores de los ancestros o de parientes.

Depende de lo cercano de los parientes, de la cantidad de datos, de la exactitud del valor genético de los parientes y de la heredabilidad de la característica.

Test de progenie

Se define el mérito genético del reproductor, a partir de su descendencia.

Se utiliza para características de baja heredabilidad o que solo pueden ser definidas en matadero.

Se debe esperar la madurez sexual

Se debe encastar a ovejas promedio y no seleccionadas.

Lenta ya que debe esperar los resultados para realizar la selección.

Selección combinada

Se trabaja con el mérito genético del individuo y de sus parientes.

Se requiere de computador para analizar la gran cantidad de datos.

Es el método que permite la mayor tasa de mejoramiento genético

Por otra parte, para la selección por más de una característica, los posibles métodos a utilizar son:

Selección Tándem

Se basa en la selección de una característica primero y luego por otra.

La correlación entre las características es importante.

Índice de selección

Permite ordenar los animales de acuerdo al mérito económico de dos o más características.

Utiliza

1. La importancia económica relativa de una unidad de cambio en cada característica.
2. La heredabilidad de las características
3. La correlación de las características.

$$IS = \$R_1 x h^2_1 x C_1 + \$R_2 x h^2_2 x C_2 + \dots + \$R_n x h^2_n x C_n$$

Donde:

\$R: Valor económico relativo

h^2 : Heredabilidad de la característica

C: Característica

SELECCION OVINA POR CARACTERISTICAS CARNICERAS.

Características cuantitativas.

De moderada a alta heredabilidad

Area del ojo del lomo: 0.4-0.5

Profundidad de grasa: 0.21-0.51

Son factibles de medir.

- El objetivo es obtener una carcasa de mayor calidad carnicera.
- Dos características que entregan información del mérito para la carcasa, son el área del ojo del lomo y el espesor de la grasa.
- La selección por una mayor área del lomo o por el espesor de la grasa en el lomo, permite aumento correlacionado para porcentaje de músculo, relación músculo:hueso y GDP.

ALGUNOS INDICES UTILIZADOS EN LITERATURA

$IS = 0.103 \text{ PESO VIVO} - 0.406 \text{ PROFUNDIDAD DE GRASA} + 0.257 \text{ PROFUNDIDAD MUSCULAR}$

(YOUNG Y SIMM, 1990)

$IS = 0.25 \text{ PESO VIVO} - 0.58 \text{ PROFUNDIDAD DE GRASA} + 0.48 \text{ PROFUNDIDAD MUSCULAR}$

(NSOSO ET AL, 1994)

Young, M.J.; Simm, G. 1990. Genetic parameters for *in vivo* body measurements in suffolk sheep. Proceedings of New Zealand Societe of Animal Production. Vol 50, 403-406.
Nsoso, S.J.; Beatson, P.R.; Joung, M.J.; Logan, C.M. 1994. Responses to selection for lean tissue growth in Dorset Down sheep. Proceedings of New Zealand Societe of Animal Production. Vol 54, 255-259



Evaluación *in vivo* de la carcaza animal

Qué es el ultrasonido? (ultrasonografía)

Método diagnóstico por imagen.

Basado en la emisión de ultrasonido o ecos.

Ondas de presión de frecuencia superior al captado por el oído humano.

Oído humano: 30Hz-20kHz.

Ultrasonografía: 2MHz-20Mhz.

Qué es frecuencia?

Es el número de ciclos completos que ocurren en 1 segundo.

1 ciclo-segundo=1 Hertz=1Hz

4 ciclos-segundo=4 hertz=4Hz.

Cuál es la velocidad del sonido?

Gases (aire): 335m/s

Líquidos (agua): 1480m/s

Sólidos (hueso): 4000 m/s

Distancia= Tiempo x Velocidad.

La velocidad media del sonido en el cuerpo humano es 1.540 m/s.

Cómo se genera el ultrasonido?

Aplicación impulsos eléctricos en cristales piezoeléctricos (transductor).

Deformación y retorno al estado original.

Si aplicamos impulsos eléctricos 1.000 veces x segundo...

Los cristales producirán ondas de ultrasonido con frecuencias de 1.000 ciclos
 $x \text{ seg} = 1.000\text{Hz} = 1\text{kHz}$.

$5.000.000 \text{ ciclos } x \text{ seg} = 5.000.000\text{Hz} = 5\text{MHz}$.

Cómo es generada la imagen?

Ondas de ultrasonido retornan y deforman nuevamente los cristales, generándose un pulso eléctrico (emisor-receptor).

Este pulso es interpretado como imagen por el equipo (monitor).

El transductor emite pulsos cortos de ondas que interactúan con los tejidos con diferente impedancia y retornan deformando los cristales, generando...

Transductores (sondas):

Contienen cristales con propiedades piezoeléctricas.

Estructura plástica resistente.

Aislante eléctrico y acústico.

Diferentes frecuencias.

Tipos de transductores

Sectorial

Convexo

Lineal

Transductor lineal endorectal

Ideal para reproducción en animales mayores.

Anatómico.

Frecuencia dual.

Adecuado para evaluación *in vivo* de carcaza en ovinos.

Cuidados con el equipamiento:

El equipamiento es resistente pero no indestructible.

Verificar voltaje adecuado.

Cuidado con: Transductor, teclado.

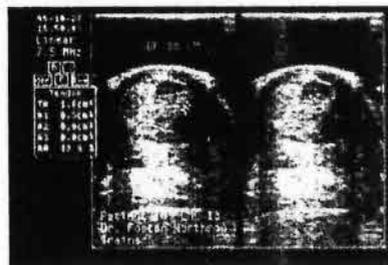
Asistencia técnica autorizada.

Usos Veterinarios más frecuentes del ultrasonido:

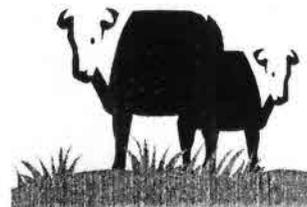
Reproducción



Diagnóstico clínico



Producción animal



Usos de ultrasonografía en producción animal (especies mayores):

Fisiología reproductiva (detección temprana de preñez, sexaje fetal, detección mellizos, patologías ováricas, etc.).

Evaluación *in vivo* de la carcaza animal (medición área de lomo, medición grasa intramuscular, medición grasa subcutánea).

Evaluación *in vivo* de la carcaza animal:

Bovinos, porcinos, ovinos.

Transductor específico según especie.

Evaluación *in vivo* carcaza animal en bovinos

Método seguro y rápido.

Identificar área de scanning.

12-13° espacio intercostal.

Corte transversal (composición).

Corte longitudinal (grasa intramuscular).

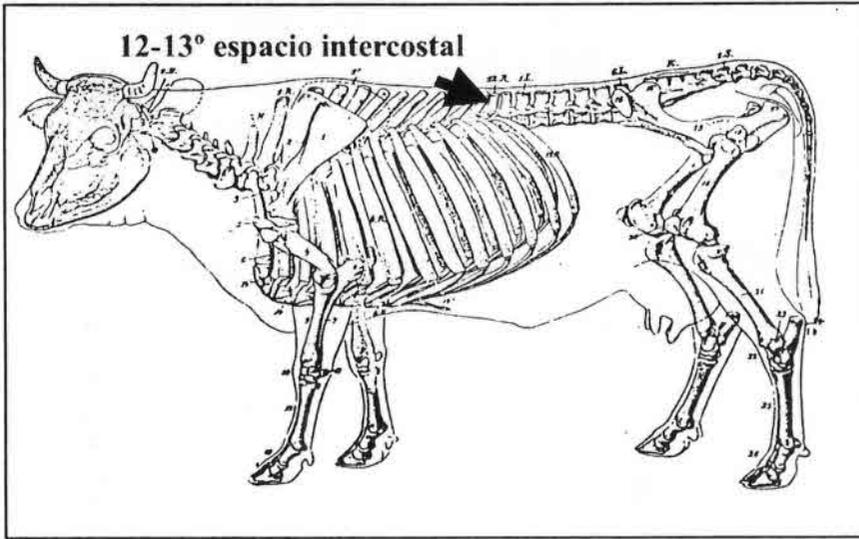
Limpiar y preparar sitio.

Aplicación gel o aceite vegetal.

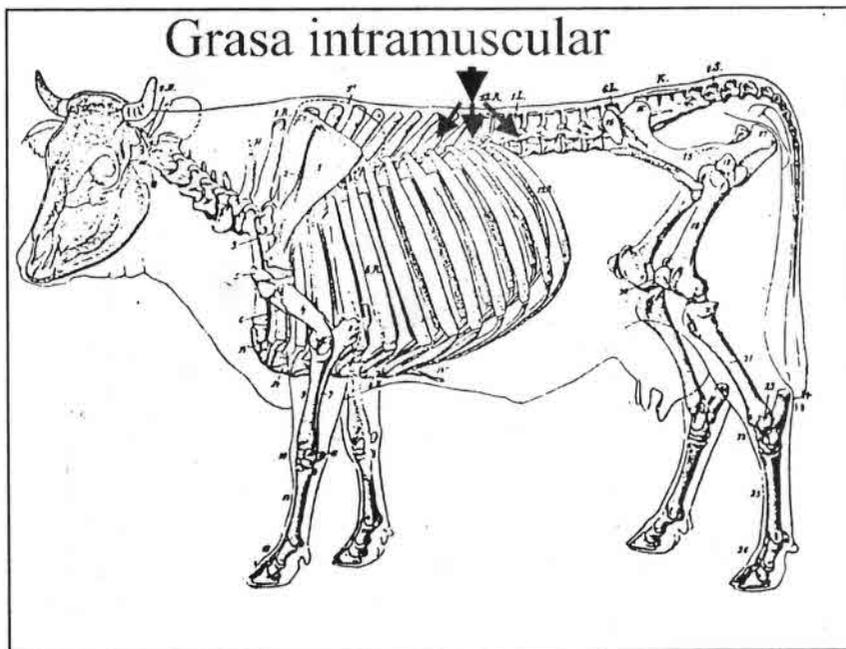
Posicionar transductor.

Animal inmovilizado (manga).

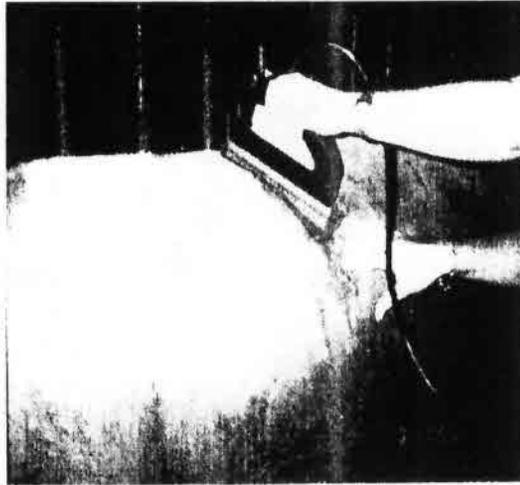
Sitio de Scanning.



Sitio de Scanning.



Sitio de Scanning.



Zonas anatómicas involucradas

MUSULOS

DIAPHRAGM

LONGISSIMUS COSTARUM

QUADRATUS LUMBORUM

LONGISSIMUS DORSI

MULTIFIDUS DORSI

SPINALIS DORSI

INTERCOSTALS

HUESOS

COSTILLAS

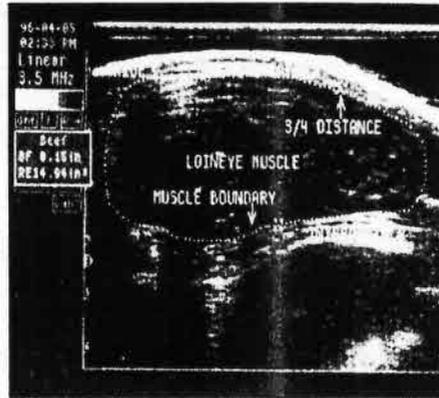
VERTEBRAS TORAXICAS

OTROS ELEMENTOS

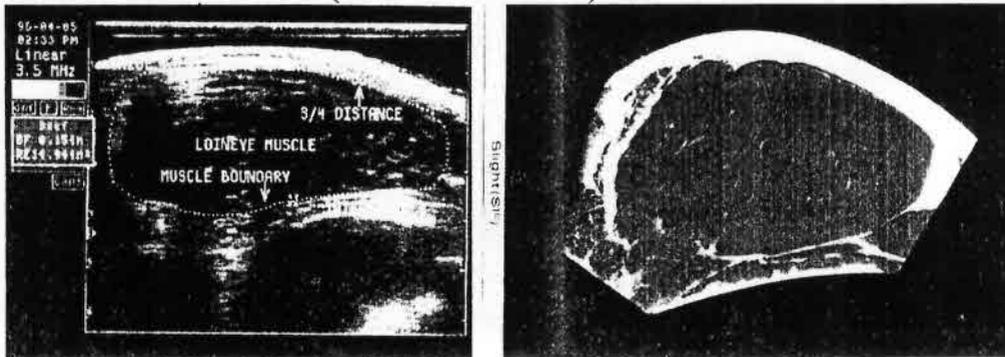
PIEL

GRASA SUBCUTANEA

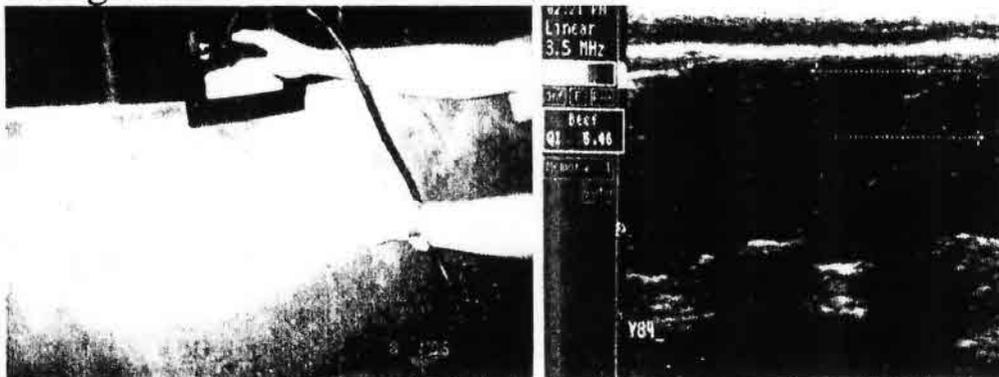
Medición área del lomo



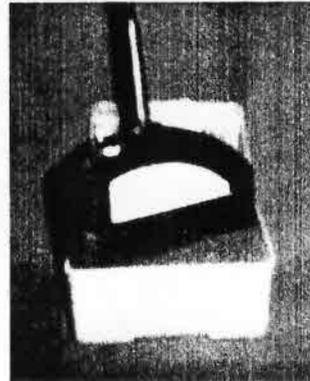
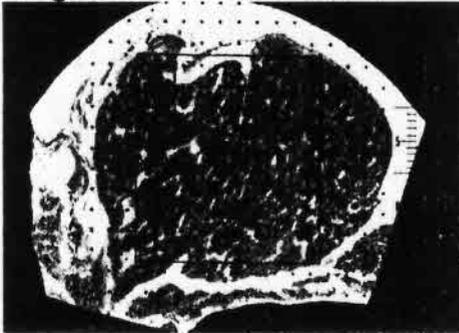
Medición área del lomo(12-13° costilla)



Medición grasa intramuscular



Medición grasa intramuscular



Evaluación *in vivo* carcaza animal en ovinos:

12-13° costillas

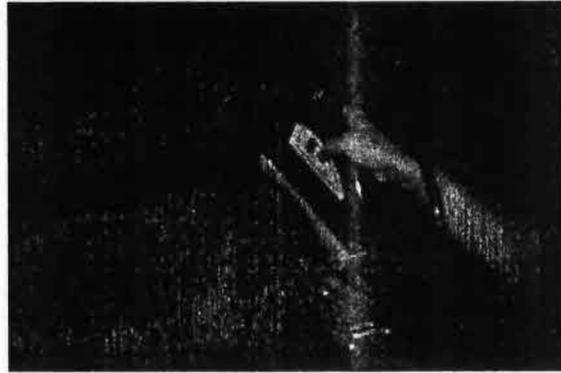


Acople transductor-zona a evaluar.

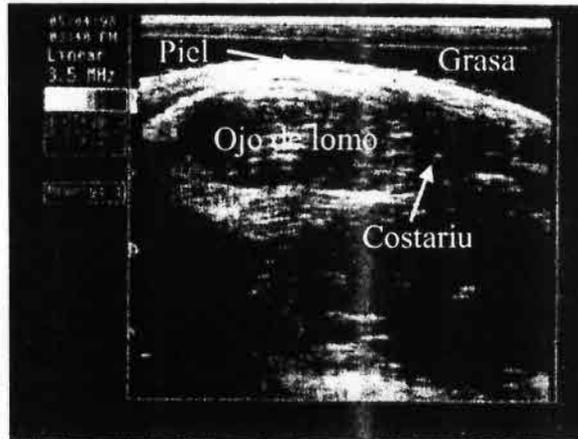
Gel o Aceite vegetal.

Idealmente rasurado.

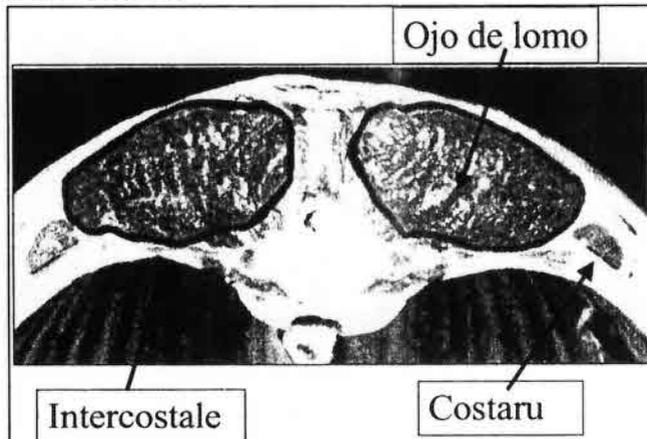
Posición transductor



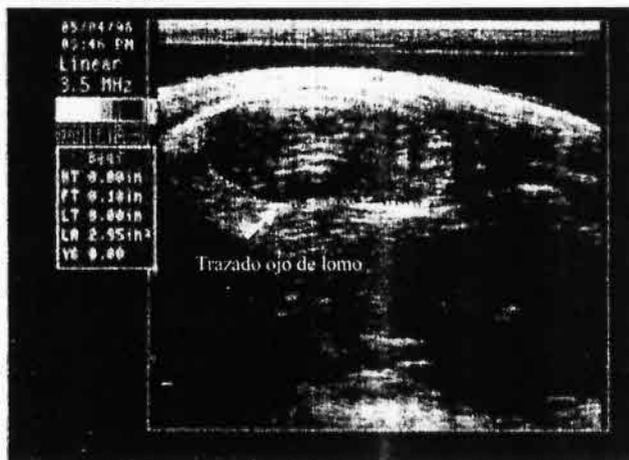
Medición área de lomo



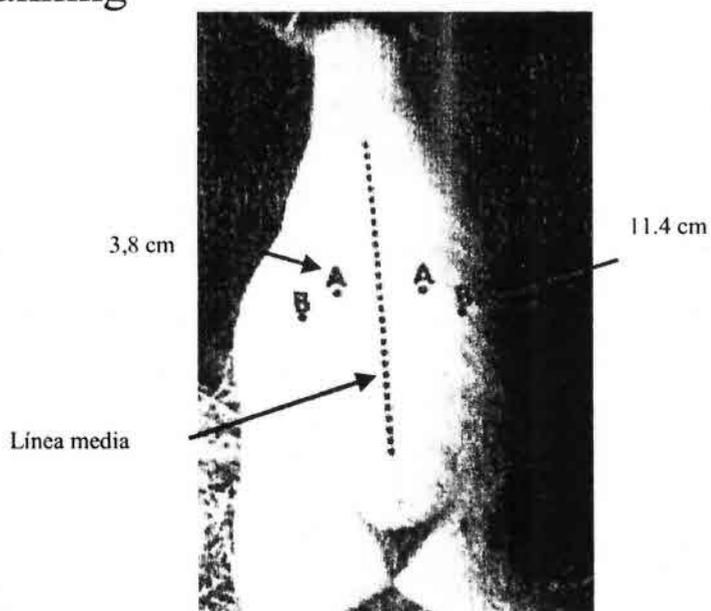
Medición área de lomo



Medición área de lomo



Sitio de scanning



Qué equipo necesito?

Bovinos:

Ecógrafo resistente.

Transductor lineal (gran tamaño, no compatible con reproductivo).

Standoff.

Phantom.

2. Ovinos:

Ecógrafo resistente.

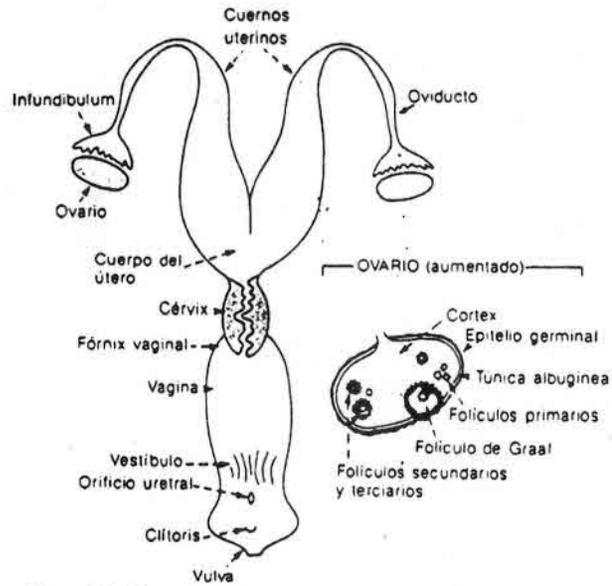
Transductor lineal endorectal (compatible con reproductivo).

Standoff.

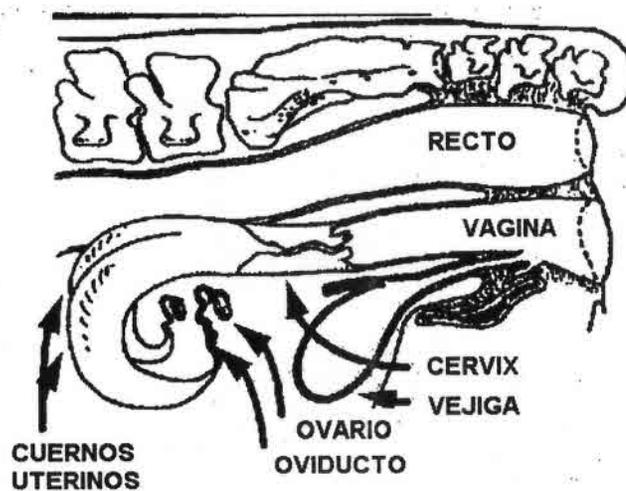
PRACTICOS

ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR EN LA HEMBRA OVINA

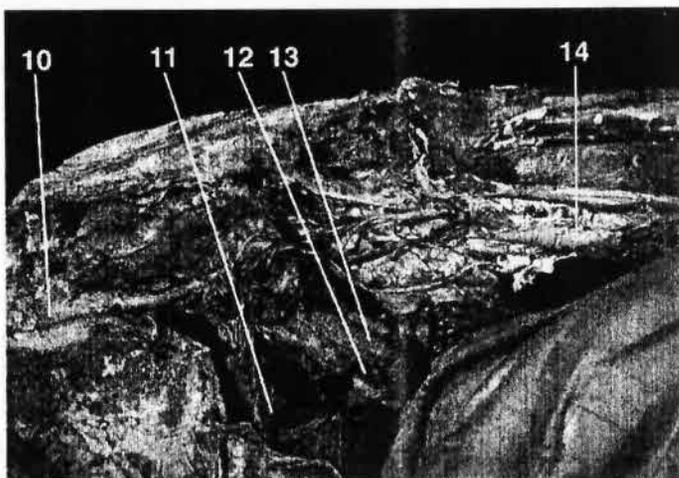
ESTRUCTURAS



ANATOMIA ESPACIAL EN LA OVEJA

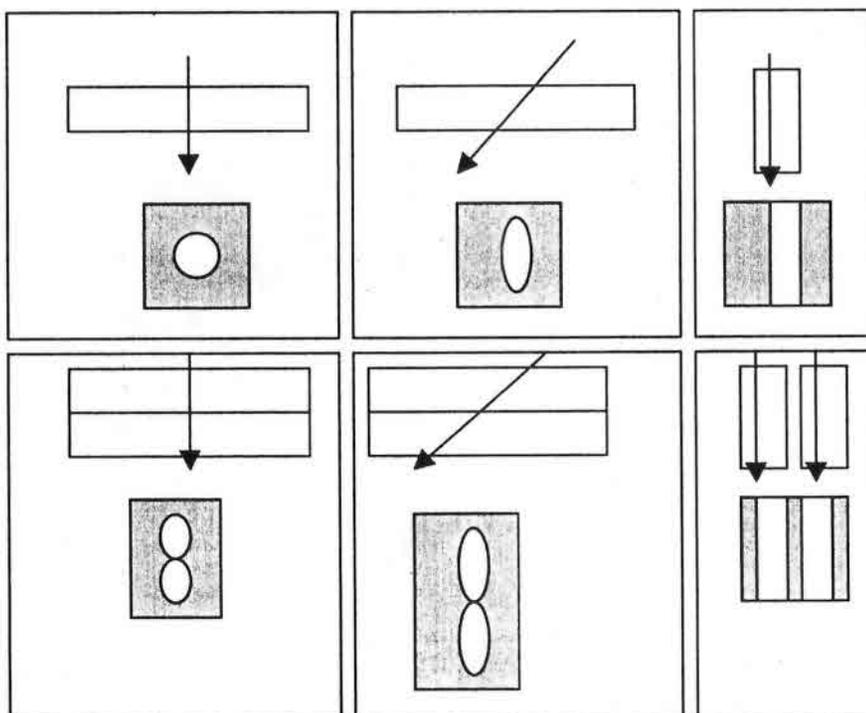


CORTE SAGITAL ANATOMICO DE UNA OVEJA



10.- VAGINA 11.- VEJIGA 12.- OVARIO 13.- CUERNOS UTERINOS

VISUALIZACION DE IMÁGENES EN DIFERENTES CORTES



VISUALIZACION DE IMÁGENES DEL UTERO

