

CAPÍTULO 5

Inspección ultrasonográfica del aparato reproductor de la hembra ovina y caprina

*Andrés T. Soto, María Verano Gómez
y Rodolfo L. de la Sota*

Ovarios y útero normales

Ovarios

Estructuras ováricas

El estudio ultrasonográfico de los ovarios en las ovejas y cabras se realiza por vía endovaginal o transrectal mediante el uso de una sonda cuya frecuencia sea de 7.5 MHz o mayor ya que permite una mayor definición de las diversas estructuras ováricas. Sin embargo, pueden ser apreciadas, sin mayor dificultad, utilizando una frecuencia de 5 MHz.

Los límites del ovario estarán marcados por una interfase y la probabilidad de identificar uno o ambos ovarios depende de la presencia de estructuras ováricas, principalmente de los folículos ováricos por el contraste que generan. La visualización e identificación de la estructura ovárica se realiza con mayor facilidad si se hallan folículos dominantes (5 a 8 mm de diámetro). Los folículos se caracterizan por ser estructuras circulares y anecoicas debido a la presencia de un fluido puro en sus *antrums*. En ovejas con una actividad cíclica desconocida, la mayoría de los folículos tienen un diámetro de escasos milímetros, que de acuerdo al equipo utilizado podrían estar cercanos a la capacidad de resolución e interpretación de la imagen. Los folículos luteinizados se caracterizan por ser semejantes a los folículos ováricos pero se diferencian en que el perímetro de la estructura (pared folicular) se encuentra engrosada con una ecogenicidad similar al cuerpo lúteo. Los cortes transversales de los vasos sanguíneos y en menor medida la presencia de luz anecoica en el cuerno uterino no deberán confundirse con los folículos ováricos. El diagnóstico diferencial se realiza rotando el transductor el cual generará una deformidad de la imagen inicial al producirse los cortes longitudinales de los vasos sanguíneos. En cambio, la imagen de los folículos es constante en su forma, circular, y sólo variará en su tamaño. El cuerpo lúteo produce reflexión típica de baja densidad (ecogénico) debido al tejido luteal y su diámetro medio es de unos 10 mm. Su identificación es más sencilla a medida que madura,

siendo el momento óptimo para su observación entre los días 7-10 del ciclo estral. La correlación existente entre el número de cuerpos lúteos reales y el número de diagnosticados por ultrasonografía disminuye a medida que aumenta el número de estos. Una cavidad (anecogénica) de pocos milímetros puede observarse en el centro de muchos de ellos, *cuerpo lúteo cavitario*, siendo su contenido anecoico. La cavidad de esta estructura fisiológica posee un diámetro de 1,5 a 8.5 mm y el espesor del tejido luteinizado oscila entre 1,5 a 5 mm. La cavidad va disminuyendo en tamaño a medida que avanza el ciclo. En caso de quedar preñado el animal, al día 30 de la gestación, no hay registro de la presencia cavitaria en la mayoría de los cuerpos lúteos (Fotografías 1-8, 12 y 14-17, y figuras 1-8)

Superovulación

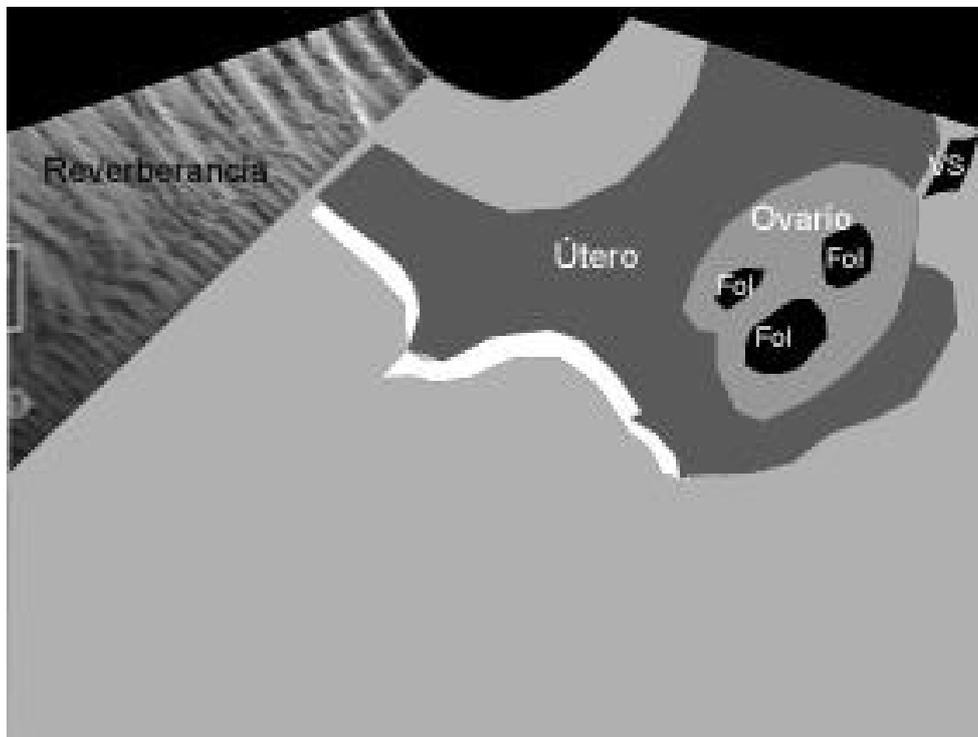
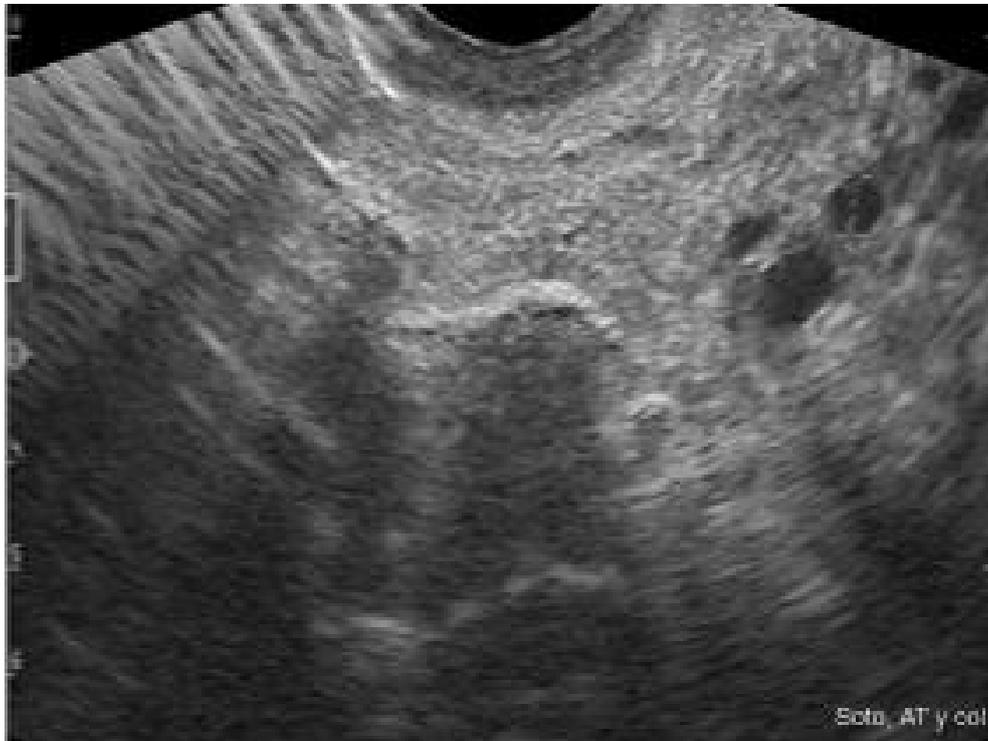
Los ovarios de los caprinos y los ovinos pueden ser explorados ultrasonográficamente para determinar el desarrollo folicular luego de un tratamiento superovulatorio y el posterior conteo de los cuerpos lúteos. Los ovarios pueden detectarse sin inconvenientes si tienen respuesta a la terapia hormonal, cuya imagen resultante es la de folículos anecoicos en forma típica. Estudios en cabras han mostrado que los ovarios con folículos desarrollados pueden ser identificados en algunos animales durante los primeros días del tratamiento superovulatorio. A lo largo de un protocolo de superovulación, los folículos poseen un diámetro de 5 a 6 mm en el día de la aplicación de la prostaglandina. Durante el estro, es el momento para localizar ambos ovarios, ya que los folículos poseen un diámetro de 6 a 8 mm en el mencionado momento. Al momento del retiro de la esponja, a los 5 días post-estro del tratamiento superovulatorio, la posibilidad de inspeccionar ambos ovarios se reduce a la mitad. Sin embargo, a los 10 días post-estro se incrementa la posibilidad de conteo de los cuerpos lúteos. Generalmente, no es factible contar el número exacto de folículos y cuerpos lúteos. Solamente puede estimarse su población. Ocasionalmente y con dificultad, pueden identificarse los ovarios que no tuvieron actividad o una inadecuada respuesta al tratamiento superovulatorio.

Útero no gestante

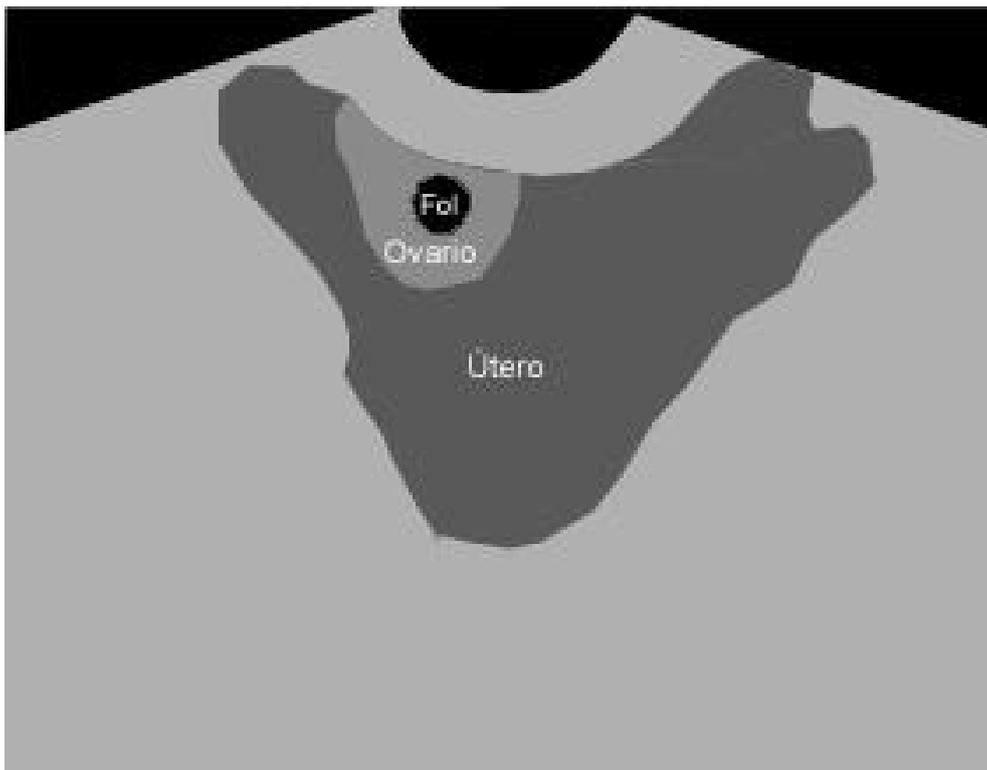
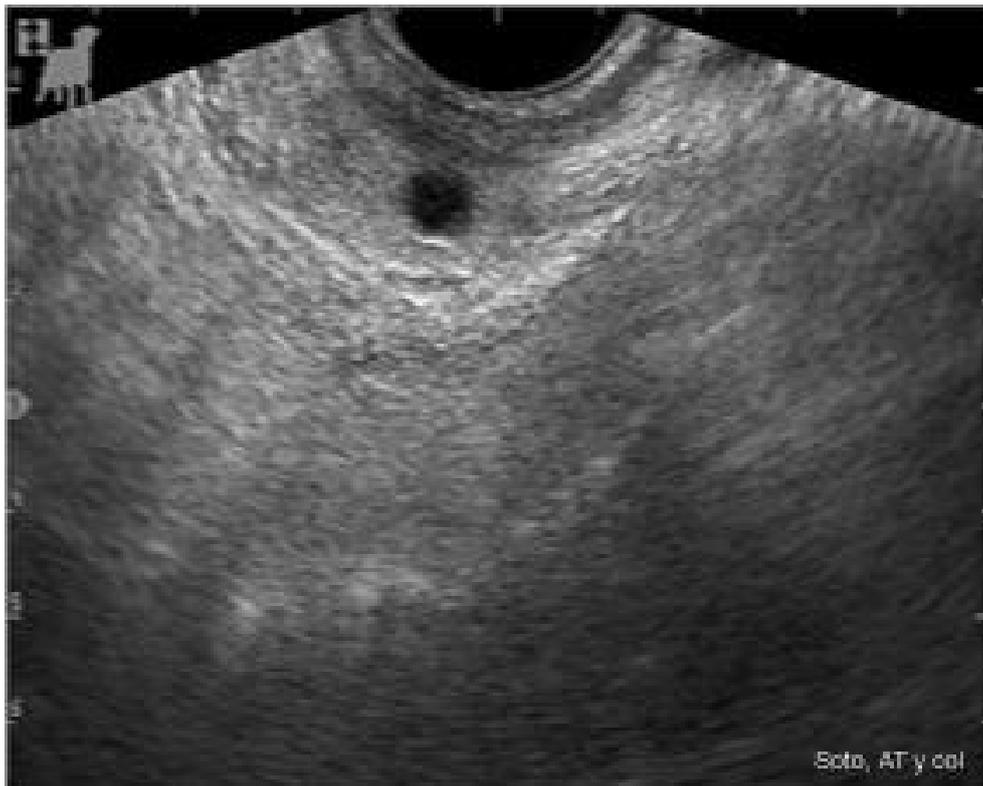
Los hallazgos, tanto en úteros no gestantes (vacíos) como gestantes, son similares en la oveja y en la cabra. Para obtener una mayor seguridad en el diagnóstico, se debe llevar a cabo un examen sistemático. Primero se debe ubicar la vejiga urinaria la cual es de fácil reconocimiento por su luz anecoica y forma típica. El útero vacío aparece en la cavidad pelviana, cercano al área del apex de la vejiga. Los cuernos uterinos vacíos se encuentran usualmente craneo-ventralmente, algunas veces lateralmente de la vejiga urinaria. El útero preñado puede ser encontrado en la cercanía del apex de la vejiga y a medida que avanza la edad de gestación se expandirá en dirección craneal (Fotografías 1-11 y 13-17, y figuras 1-11).

Durante la inspección transrectal, si el transductor es colocado dorsalmente sobre el útero se produce una sección sagital, directamente ventral y paralelo al eje longitudinal del cuerpo. Una sección

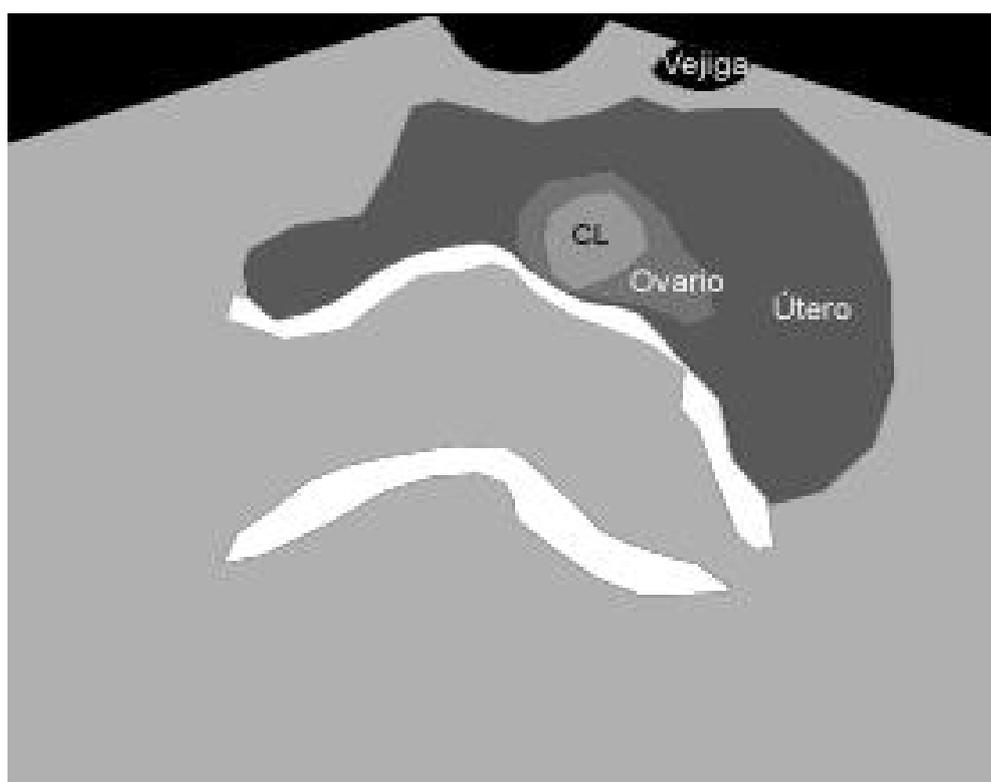
de la pared uterina produce una homogénea y granular ecogenicidad. Normalmente, no son detectados líquidos en el útero y dependiendo del equipo utilizado se puede llegar a detectar una pequeña luz intrauterina durante el estro. Solamente, durante el proestro y el estro de animales superovulados se detecta intrauterinamente, en forma constante, regular contenido de líquido.



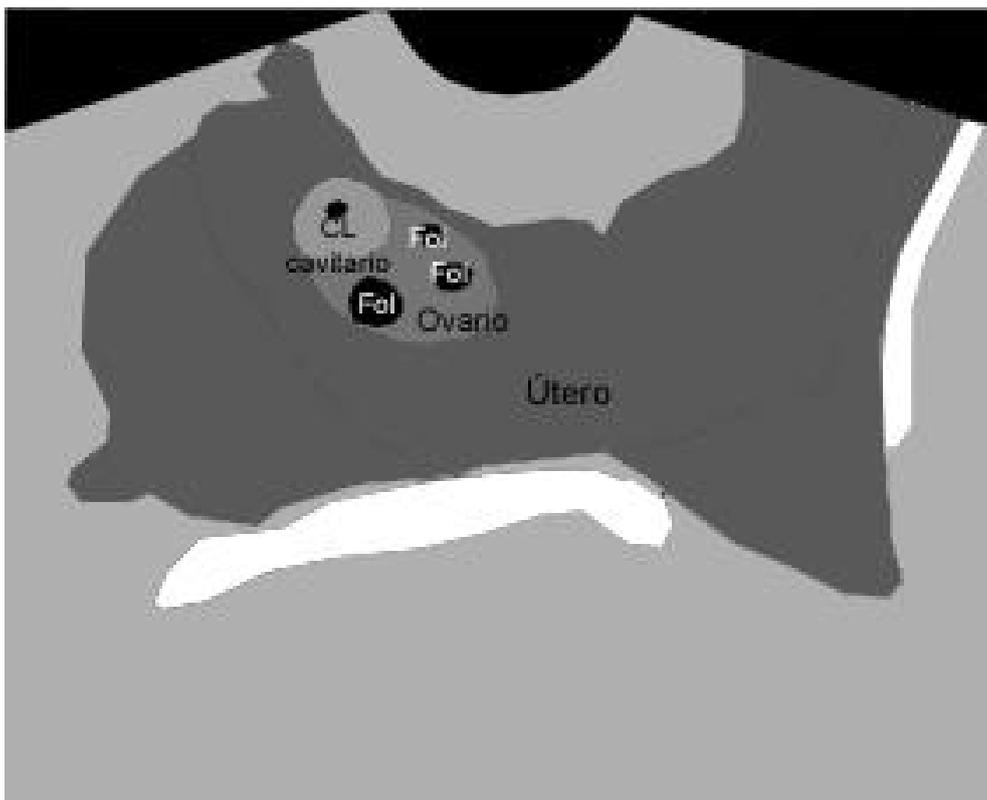
Fotografía y figura 1: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de folículos (Fol). Vasos sanguíneos (vs). Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



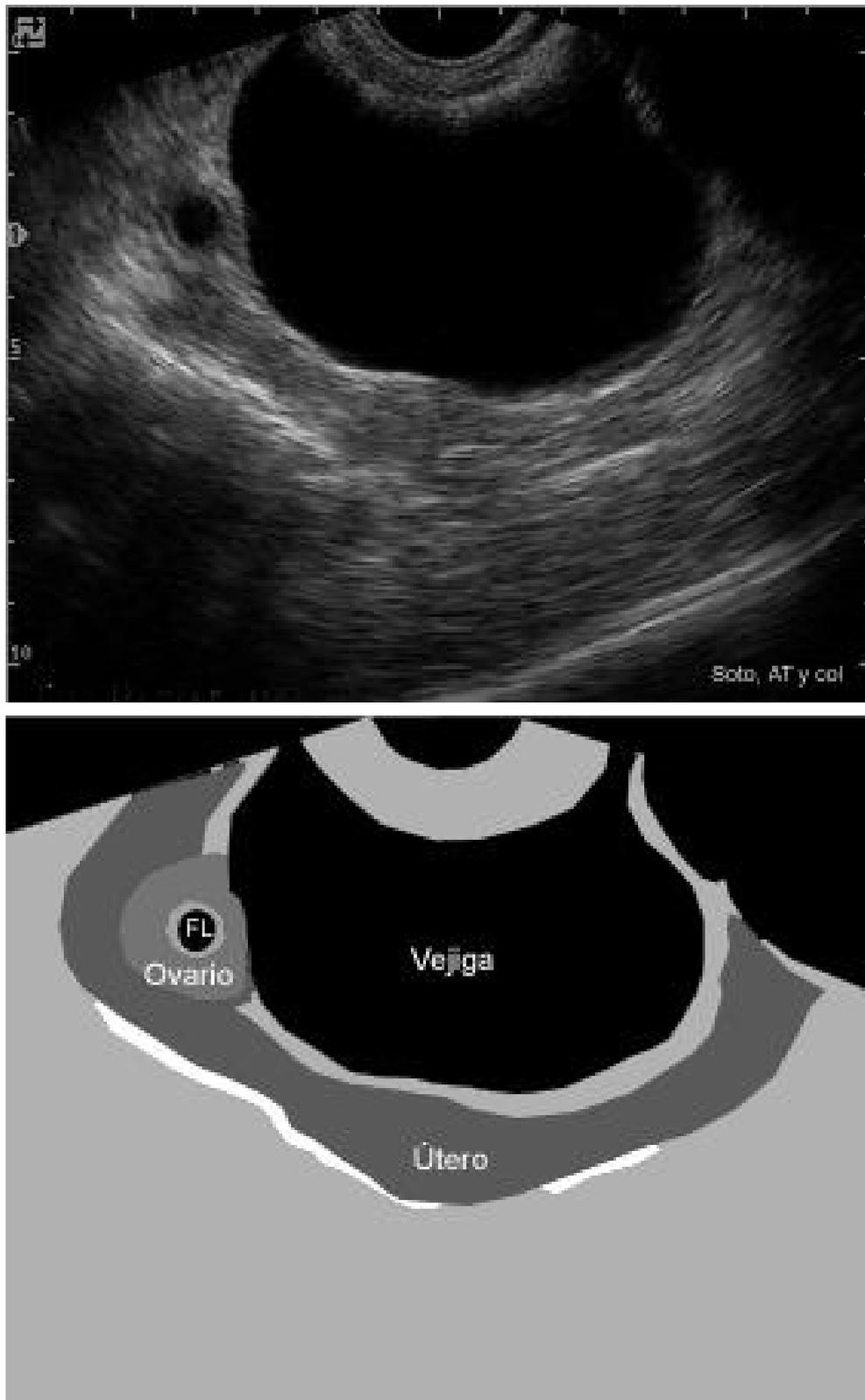
Fotografía y figura 2: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de un folículo dominante (Fol). Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



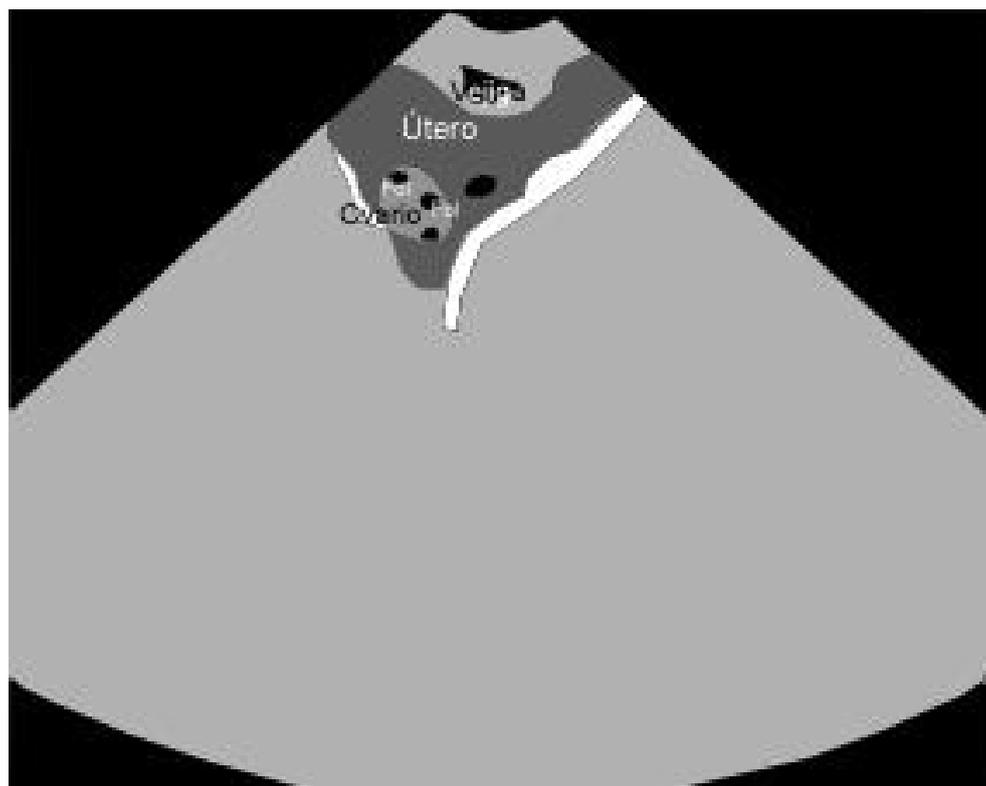
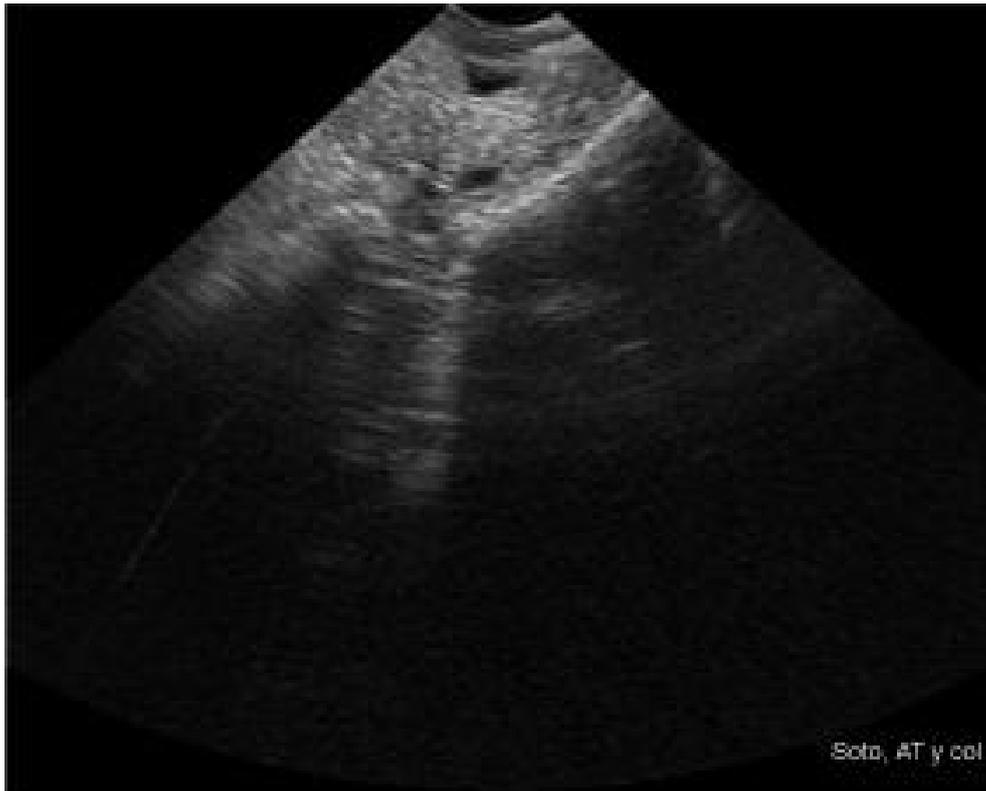
Fotografía y figura 3: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de un cuerpo lúteo (CL). Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



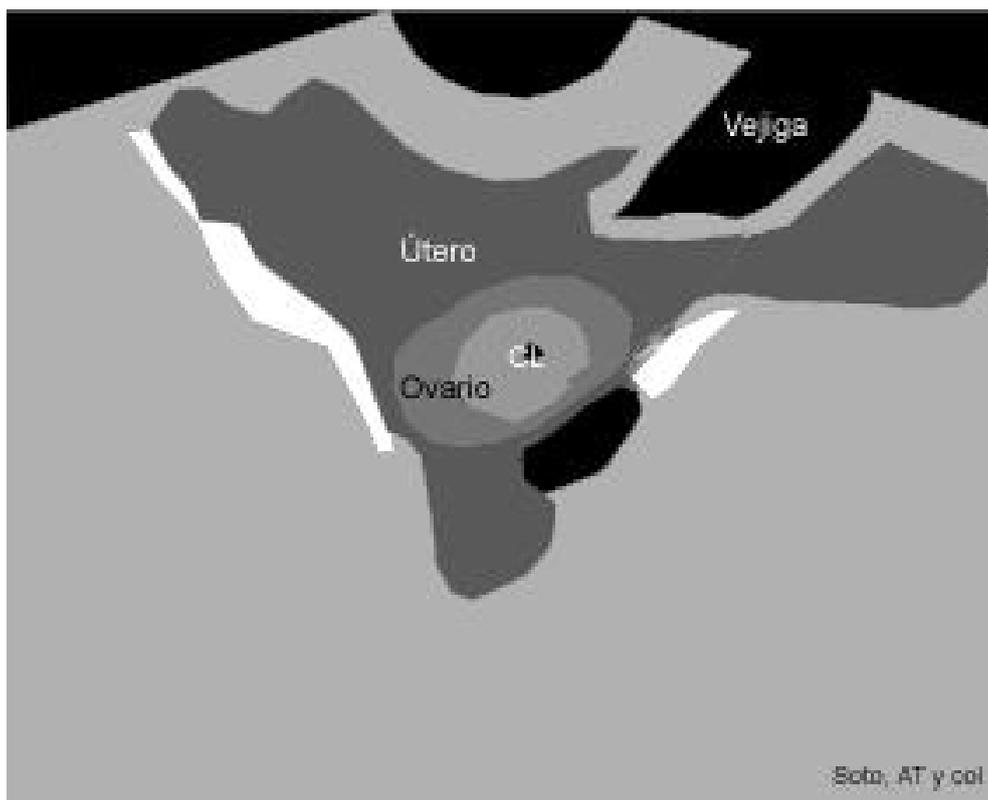
Fotografía y figura 4: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de folículos (Fol) y un cuerpo lúteo cavitario (CL). Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



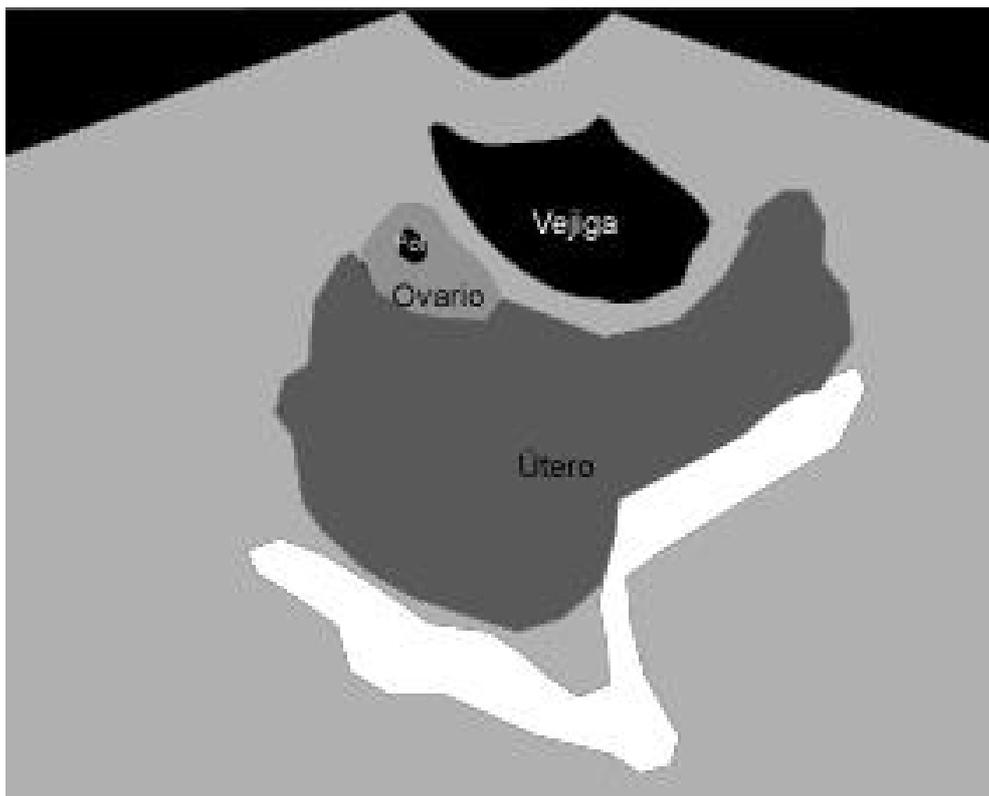
Fotografía y figura 5: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de un folículo luteinizado (FL). Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



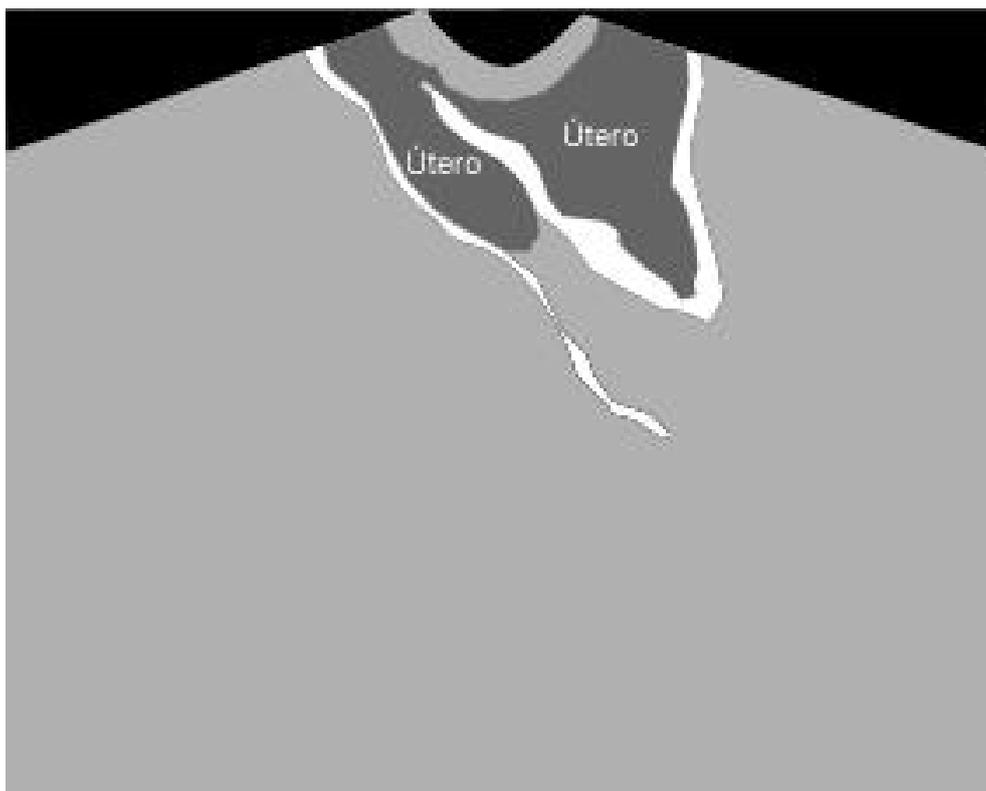
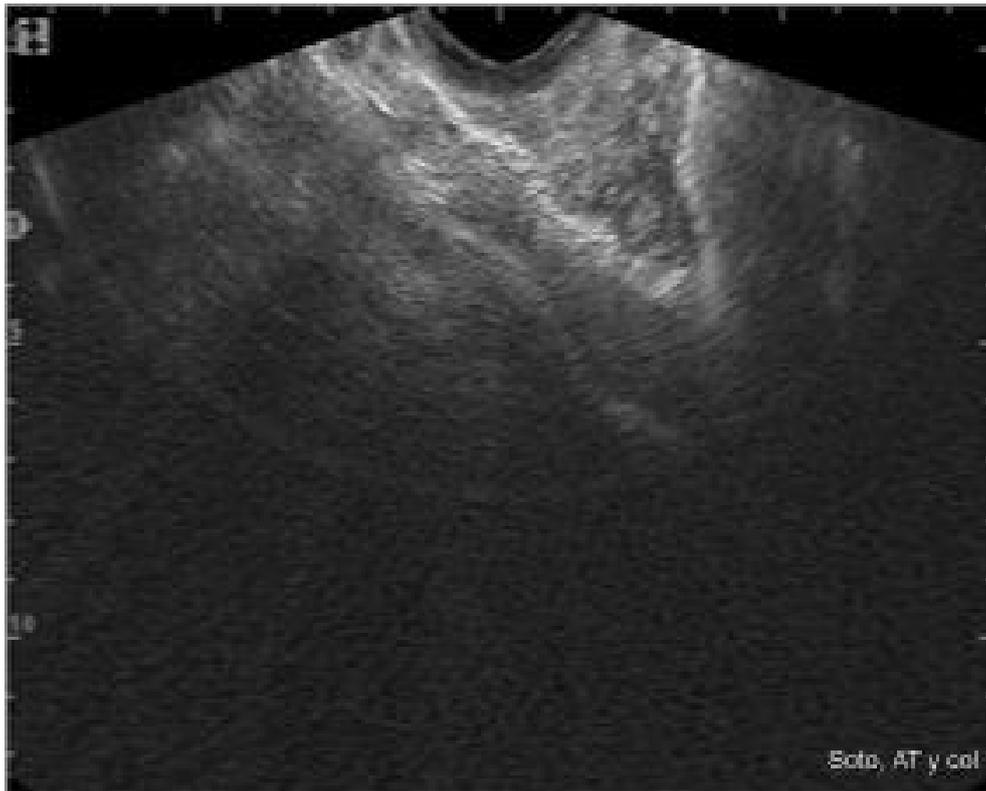
Fotografía y figura 6: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de folículos (Fol). Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



Fotografía y figura 7: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de un cuerpo lúteo (CL). Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



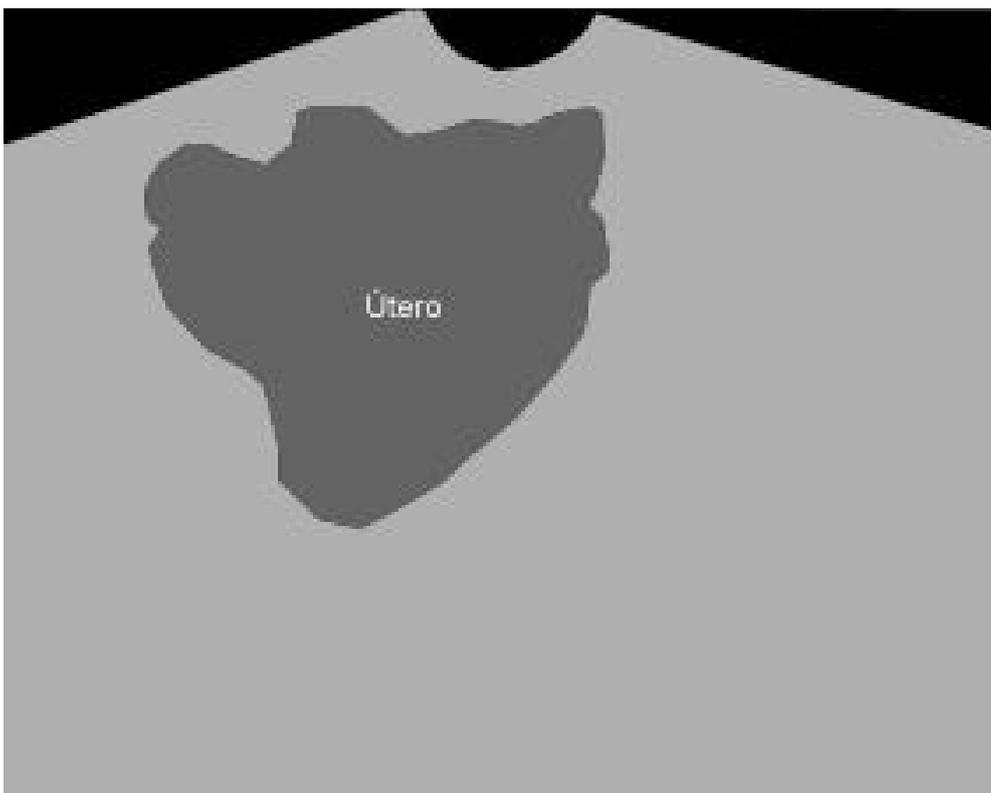
Fotografía y figura 8: Imagen compatible a un útero normal y ovario con la presencia de un folículo (Fol). Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



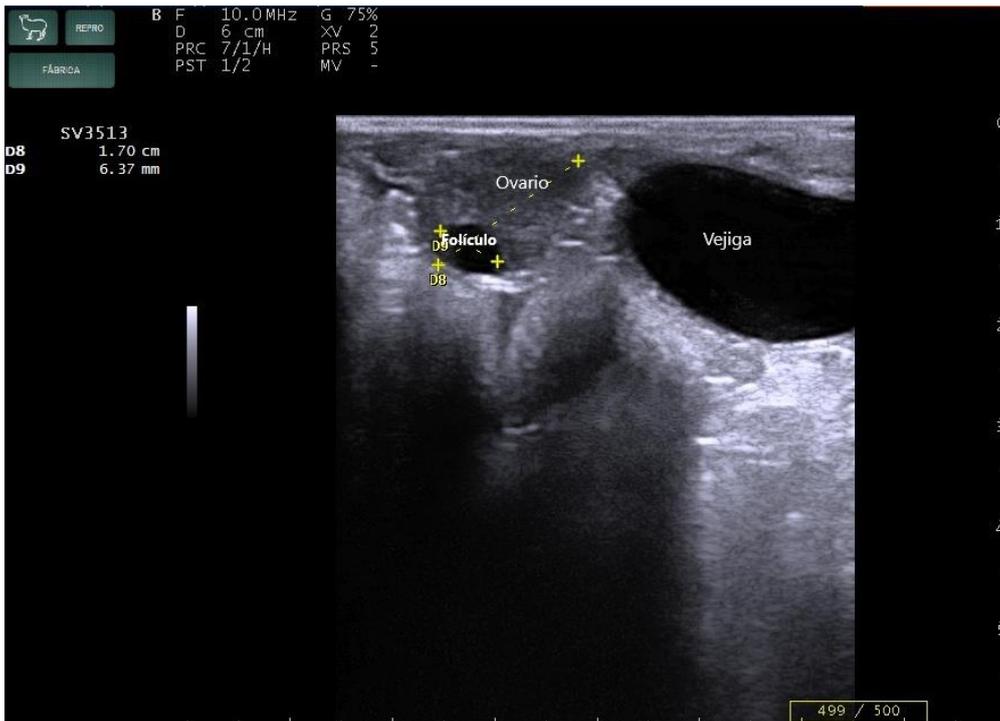
Fotografía y figura 9: Imagen compatible a un útero normal. Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



Fotografía y figura 10: Imagen compatible a un útero normal. Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



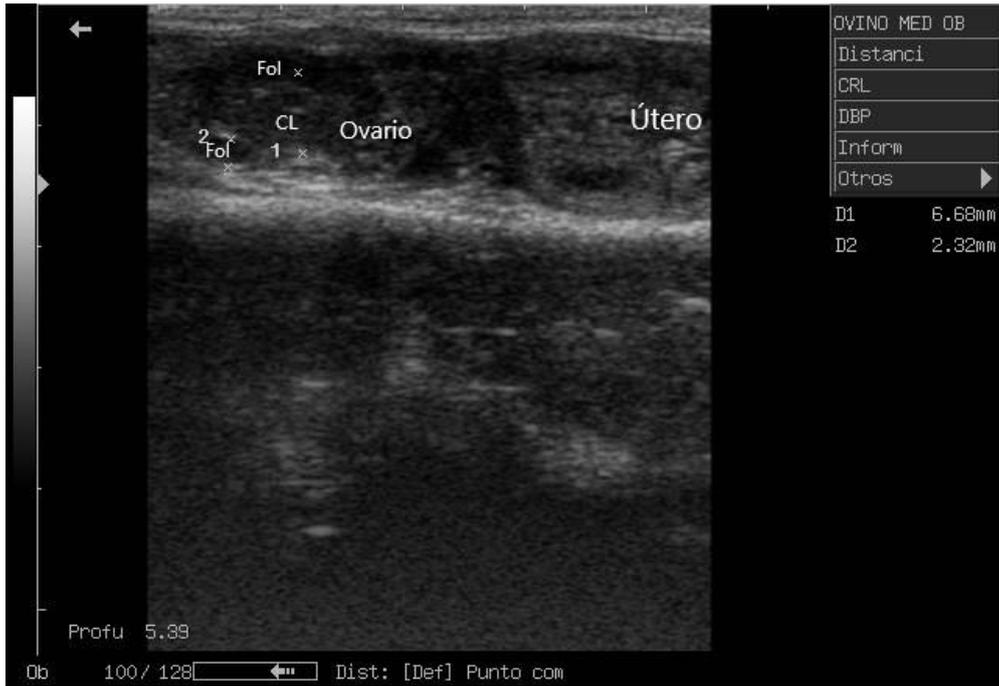
Fotografía y figura 11: Imagen compatible a un útero normal. Transductor sectorial de 5MHz; vía transrectal (Soto, A.T.; de la Sota, R. L., Gómez, M.V.).



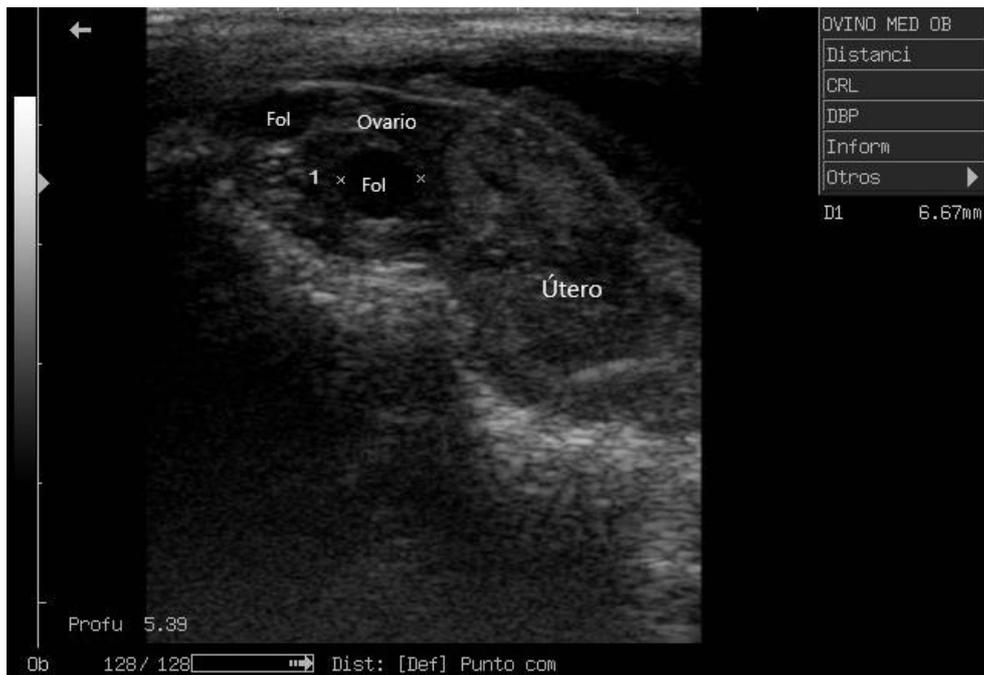
Fotografía 12: Imagen compatible con un ovario con la presencia de un folículo dominante. Transductor lineal de 10 MHz; vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 13: Imagen compatible con un corte sagital de un útero normal de una oveja en celo en el cual se puede observar escaso contenido intrauterino (anecogénico). Transductor lineal de 10MHz, vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 14: Imagen compatible con un ovario con la presencia de un cuerpo lúteo (CL) y folículos (Fol), y cortes uterinos normales. Transductor lineal de 7.5MHz, vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 15: Imagen compatible con un ovario con la presencia de folículos (Fol), y cortes uterinos normales. Transductor lineal de 7.5MHz, vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 16: Imagen correspondiente a un ovario con la presencia de un folículo y cortes uterinos normales. Transductor lineal de 7.5MHz, vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.)

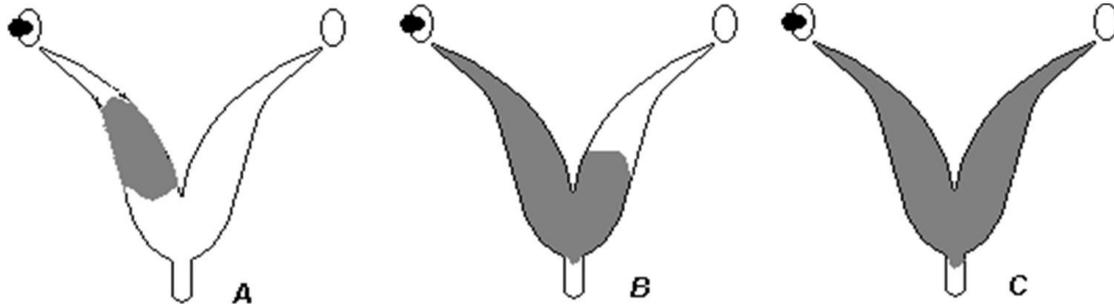


Fotografía 17: Imagen correspondiente a un ovario con la presencia de un folículo dominante y corte uterino normal. Transductor lineal de 7.5MHz, vía transrectal (Gómez, M.V.; Soto, A.T.; de la Sota, R. L.)

Útero Gestante

Período menor a 20 días

El trofoblasto de la oveja y la cabra comienza a elongarse considerablemente a partir del día 11 de preñez. Para el día 13/14 las membranas embrionarias son un tubo longitudinal de 10 cm en el cuerno uterino ipsilateral al cuerpo lúteo de la preñez. Alrededor del día 16/18 se extienden al cuerno contralateral. En el día 20 las membranas embrionarias se extienden hasta el extremo del cuerno uterino contralateral (Figura 12).

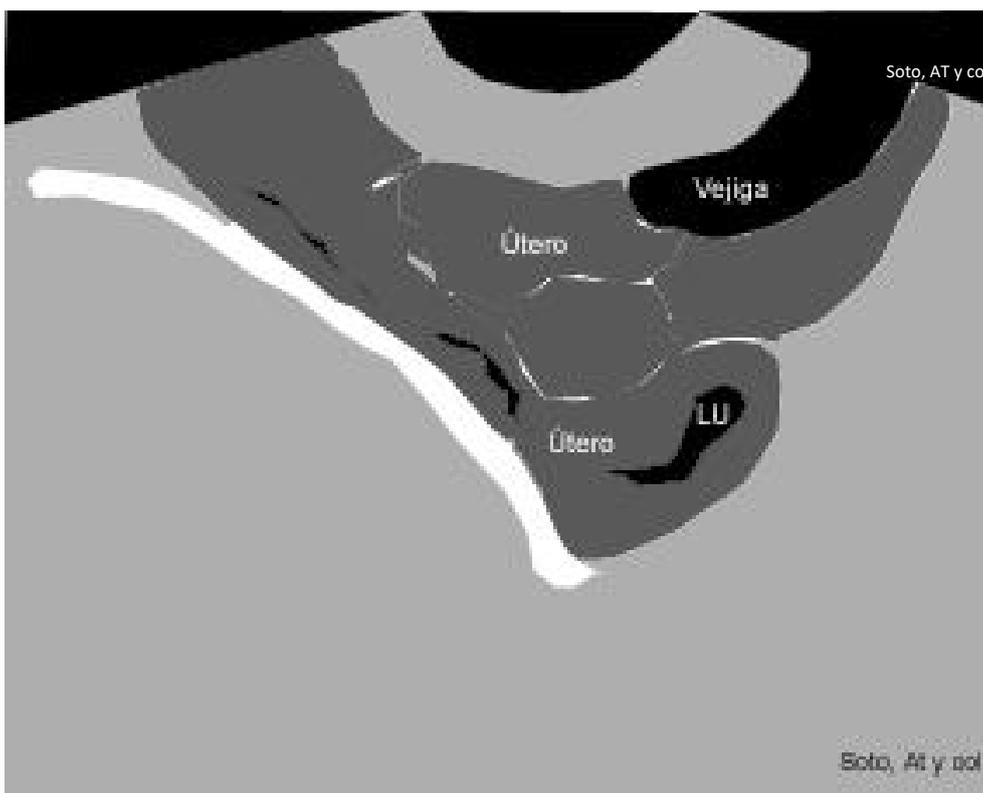


A partir del día 11 e la preñez, comienza a elongarse considerablemente el trofoblasto de la oveja y la cabra. Para el día 13/14 las membranas embrionarias poseen un largo de 10 cm en el cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo de la preñez (A). Alrededor del día 16/18 se extienden al cuerno contralateral (B), llegando al extremo del cuerno uterino contralateral para el día 20 de gestación (C).

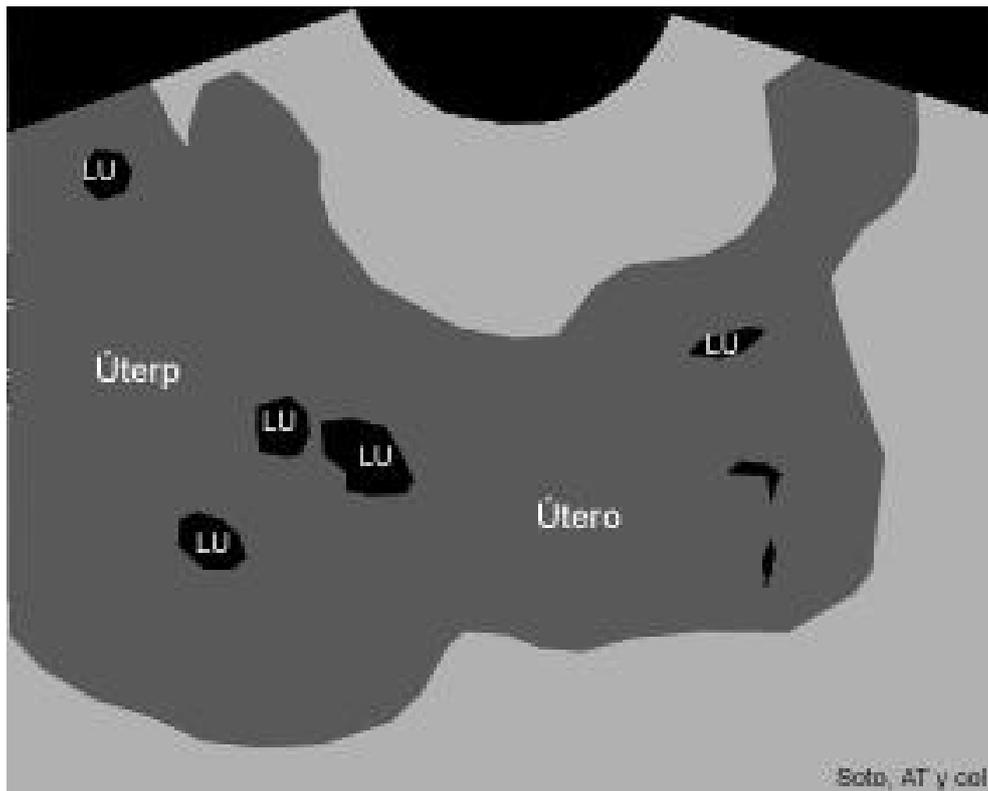
Figura 12: Representación esquemática del desarrollo de las membranas embrionarias entre los días 13 y 20 de una gestación (Soto, A.T. 2004).

A través de la vía transrectal, entre los días 13 y 21 de la gestación de la oveja ($\times=18\pm 2$ días), ocasionalmente se halla la visualización de una sección anecoica no mayor a 4 mm a través de las membranas embrionarias. Durante este período, la demostración de una luz anecoica es presumible de una preñez pero no puede ser usado como tal ya que hay ausencia de los signos indicativos de una gestación (vesícula amniótica, embrión/feto, placentomas). Los depósitos de pequeñas cantidades de líquido en el útero pueden también tener otro origen en otras causas que la preñez, tales como el proestro y estro o bien patologías como la hidrómtra. Sin embargo, entre los días 17 y 19 de gestación se puede visualizar en dorsal y ventral de la interfase de la vesícula amniótica y la pared uterina una imagen especular.

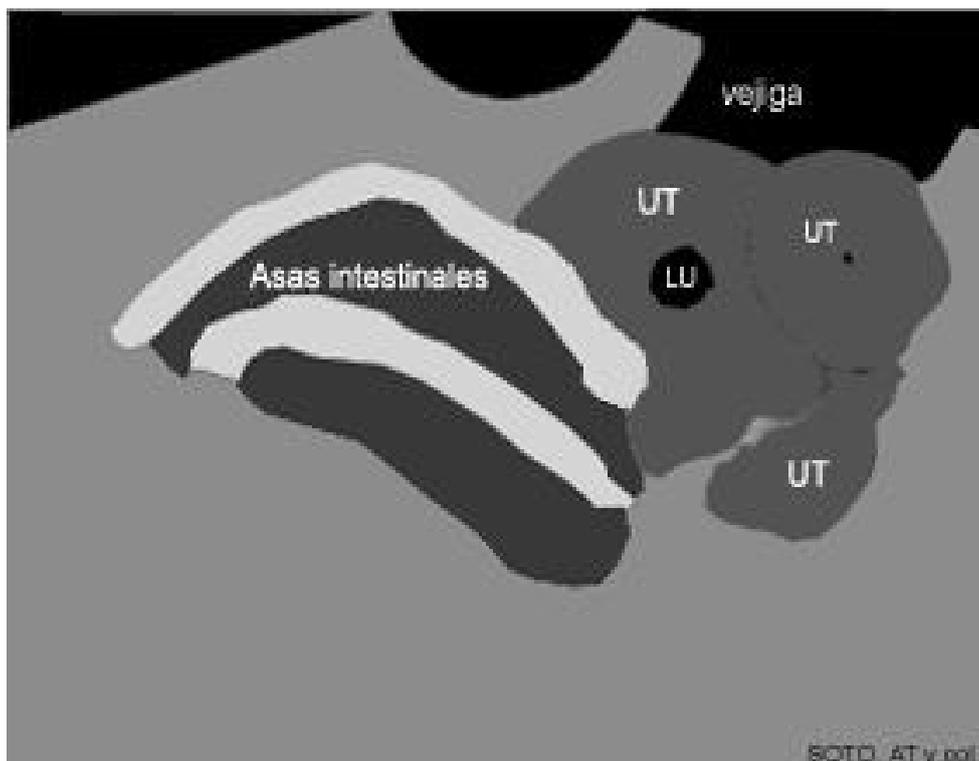
Antes del día 20, la ultrasonografía no constituye una medida práctica de realización diagnóstica de la preñez. En la mayoría de los casos debe considerarse como una preñez dudosa, sin la presentación de signos positivos de la gestación, por lo tanto a este período se lo define como *asintomático* (Fotografías 18-23 y figuras 13-18). Sin embargo, la exploración realizada en el presente período puede ser utilizado como elemento en el proceso de monitoreo de la mortalidad embrionaria, evaluando el número de cuerpo lúteos en los ovarios y el conteo posterior de los embriones de realizarse un próximo diagnóstico.



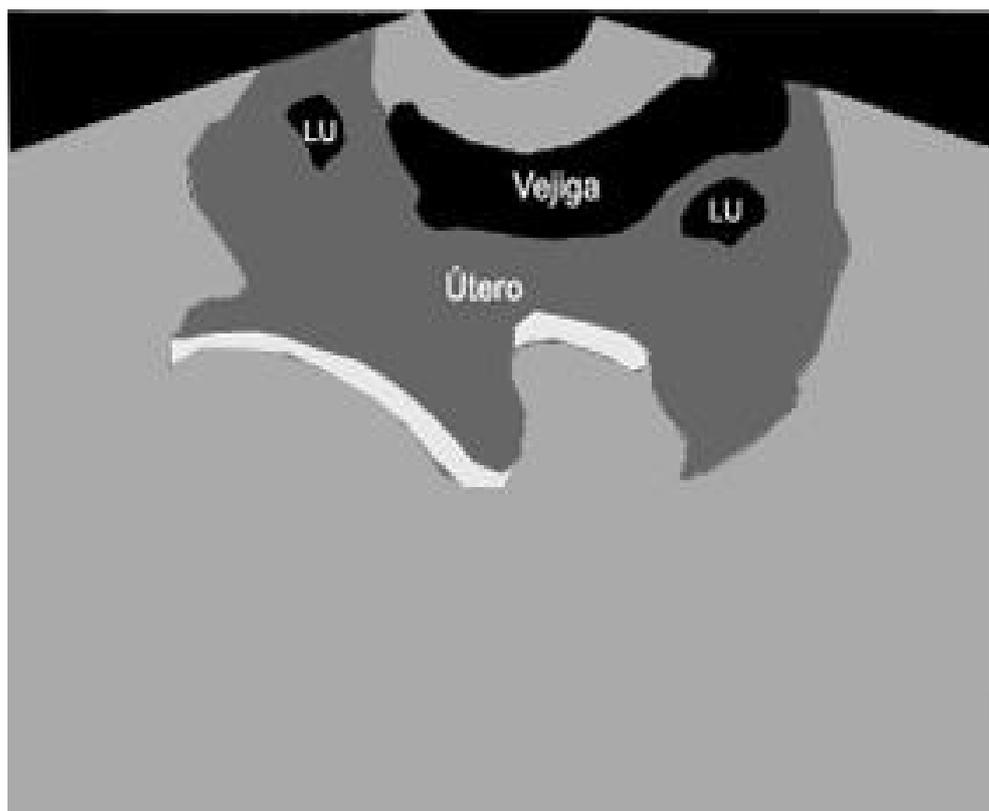
Fotografía 18 y figura 13: Imagen compatible a un corte sagital de útero con contenido, obtenida 19 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



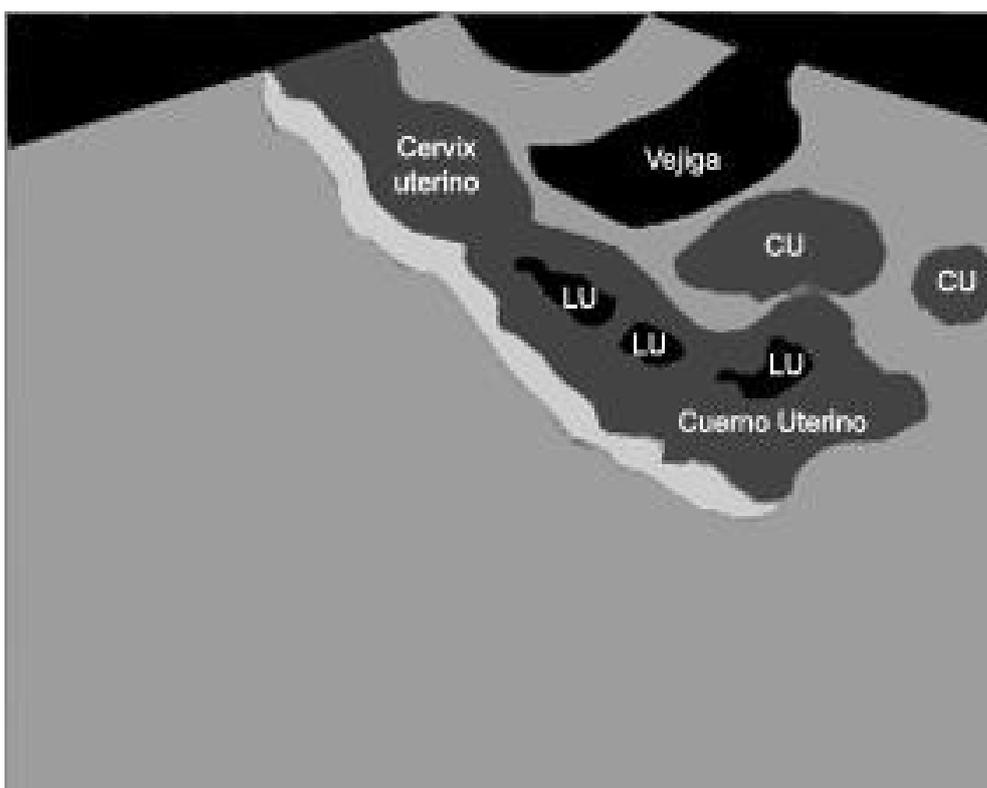
Fotografía 19 y figura 14: Imagen compatible con un útero con contenido, obtenida 19 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



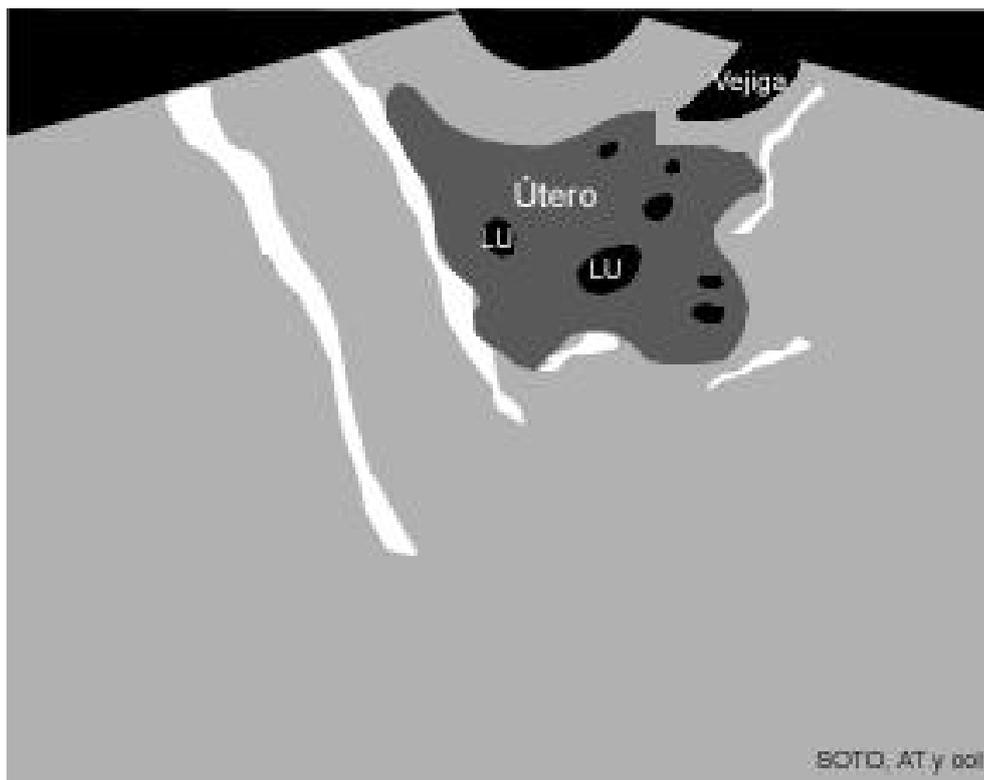
Fotografía 20 y figura 15: Imagen compatible con un útero con contenido, obtenida 21 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 21 y figura 16: Imagen compatible con un útero con contenido, obtenida 23 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 22 y figura 17: Imagen compatible con un corte sagital de un útero con contenido, obtenida 23 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 23 y figura 18: Imagen compatible con un útero con contenido, obtenida 24 días pos inseminación artificial. Presencia de líquido en el interior del útero (luz uterina) y la ausencia de estructuras indicativas propias de una gestación (período asintomático). Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. LU: luz uterina. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).

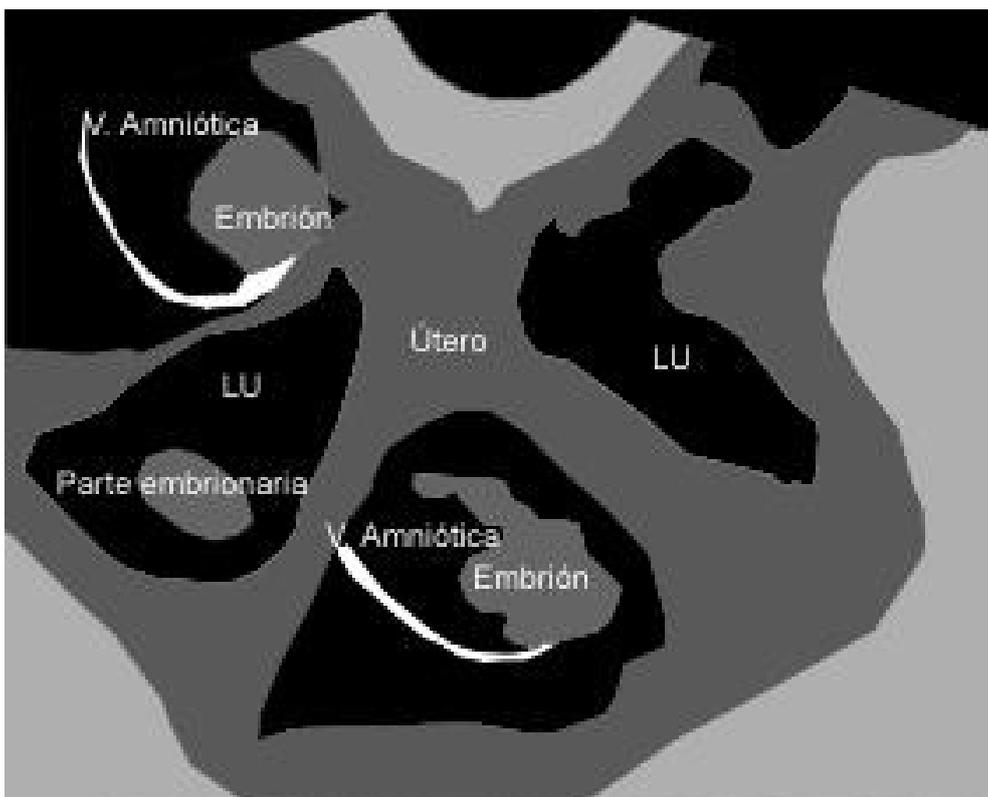
Período del día 20 al 40 de preñez

Entre los días 20-25 de gestación comúnmente el útero se visualiza, tanto en la cabra como en la oveja examinada por vía transrectal, como una serie de vesículas conteniendo líquido embrionario. Usualmente, se pueden encontrar inmediatamente a craneal o craneo-ventral de la vejiga urinaria. La imagen consiste en áreas anecóicas de apariencia separada. Esta imagen multilacunar, con diferentes lugares anecóicos en el útero se encuentra tanto en preñeces simples y múltiples. El acúmulo de líquido embrionario se incrementa rápidamente en los días siguientes, por lo cual grandes porciones vesiculares se hacen visibles. El aumento del diámetro de las secciones transversales se incrementa de 10 mm al día 20 a 15 mm en el día 25, y 20 mm al día 30. Sin embargo, de no hallarse la vesícula amniótica o el embrión no se puede confirmar la preñez (Fotografías 21-23 y figuras 16-18).

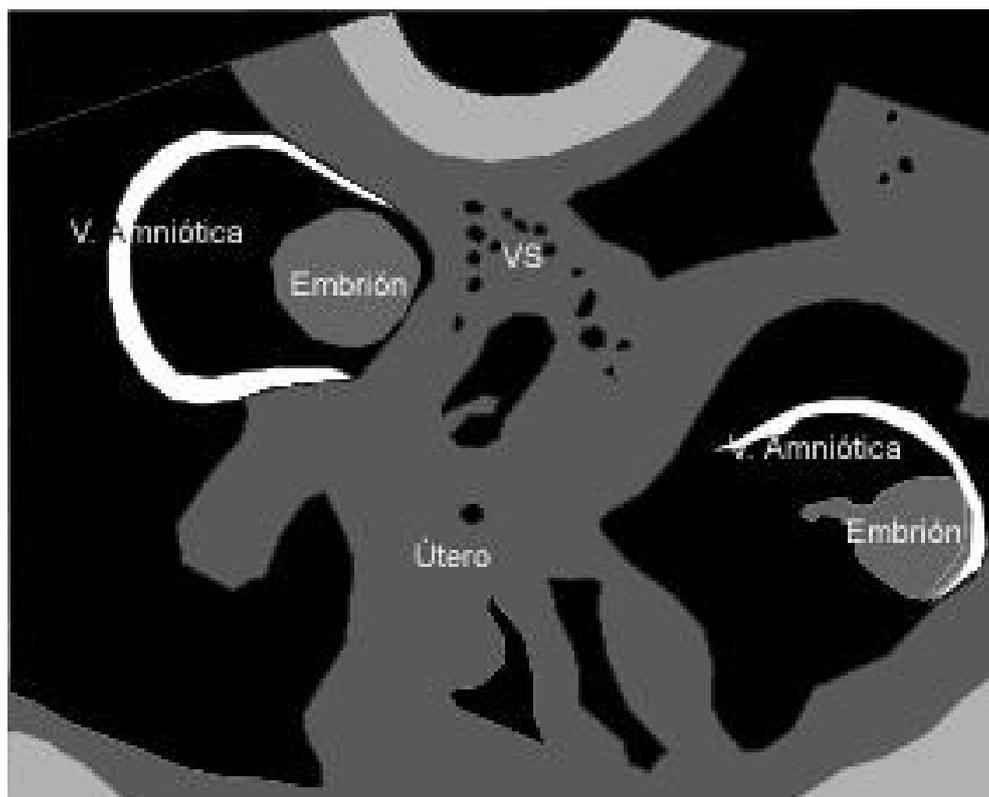
Los primeros embriones pueden apreciarse entre los días 17 y 28 de preñez. Si los embriones son claramente visibles, sus latidos cardíacos son vistos al mismo tiempo. En este estadio, los embriones yacerán muy cerrados y cercanos a la pared uterina. Se deberá tener sumo cuidado en diferenciar entre los placentomas y los embriones. Los primeros placentomas comienzan a visualizarse sobre la pared uterina aproximadamente entre los días 23 y 33 de la gestación y semejan un botón protruido de unos escasos milímetros. Sin embargo, son claramente más pequeños que los embriones. El amnios puede ser visto por primera vez entre el día 25/30. Forma una línea hiperecoica la cual encapsula al embrión a una distancia de 1 a 2 milímetros (Fotografías 29-48 y figuras 24-43).

Para el diagnóstico de gestaciones múltiples se deberá tener en cuenta la posibilidad de diferenciar los embriones por separado o la duplicación de las partes fetales, o bien ambas placentas. La posibilidad de contar el número de embriones, diferirá en parte con el número presente. Así, la visualización de un embrión ocurre entre el día 18 al 26, las gestaciones dobles entre el día 19 al 32 y en los trillizos es posible su conteo entre los días 24 al 32 (Fotografías 24-28 y figuras 19-23).

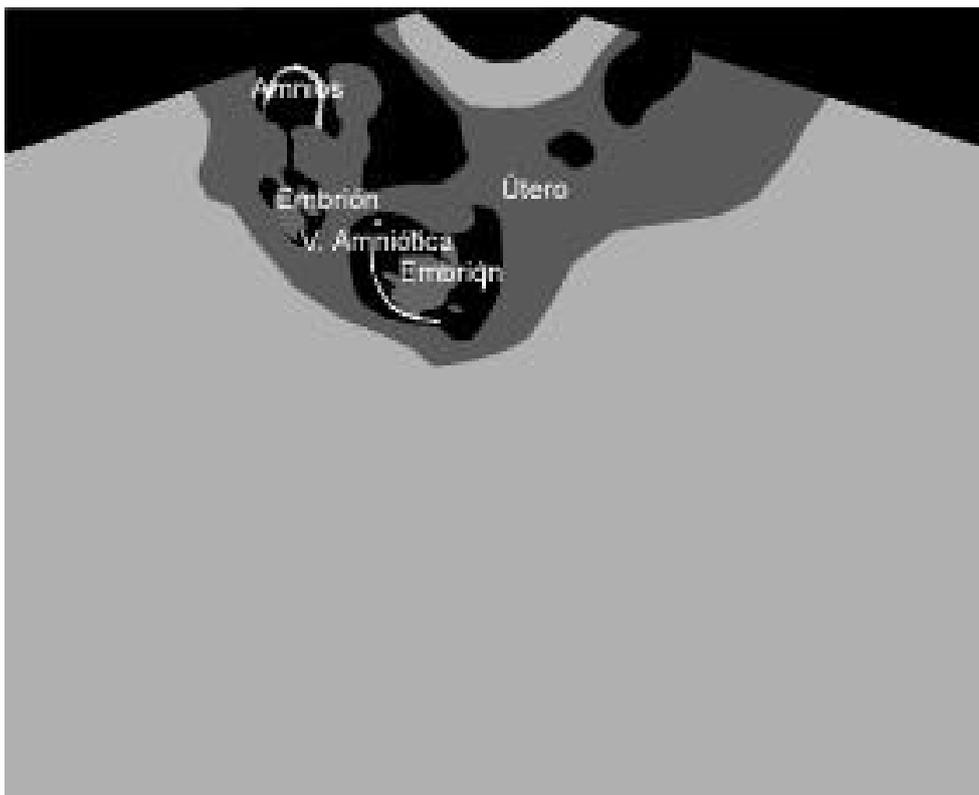
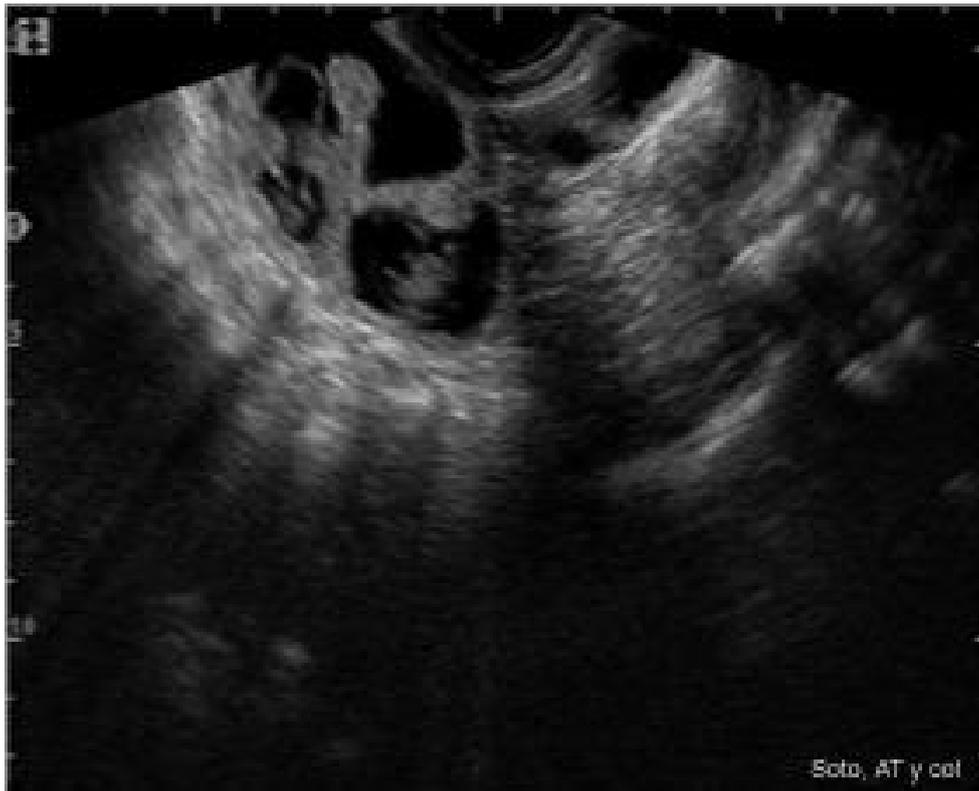
La vía transrectal es más confiable que la vía transcutánea abdominal para el diagnóstico de gestación antes del día 35, y antes del día 40 para el conteo del número de embriones. A partir de esta edad gestacional, ambas vías son válidas para el diagnóstico de preñez. Durante este período pueden ocurrir pérdidas embrionarias en un porcentaje de animales por lo cual la seguridad de diagnóstico puede ser incrementada por un examen posterior.



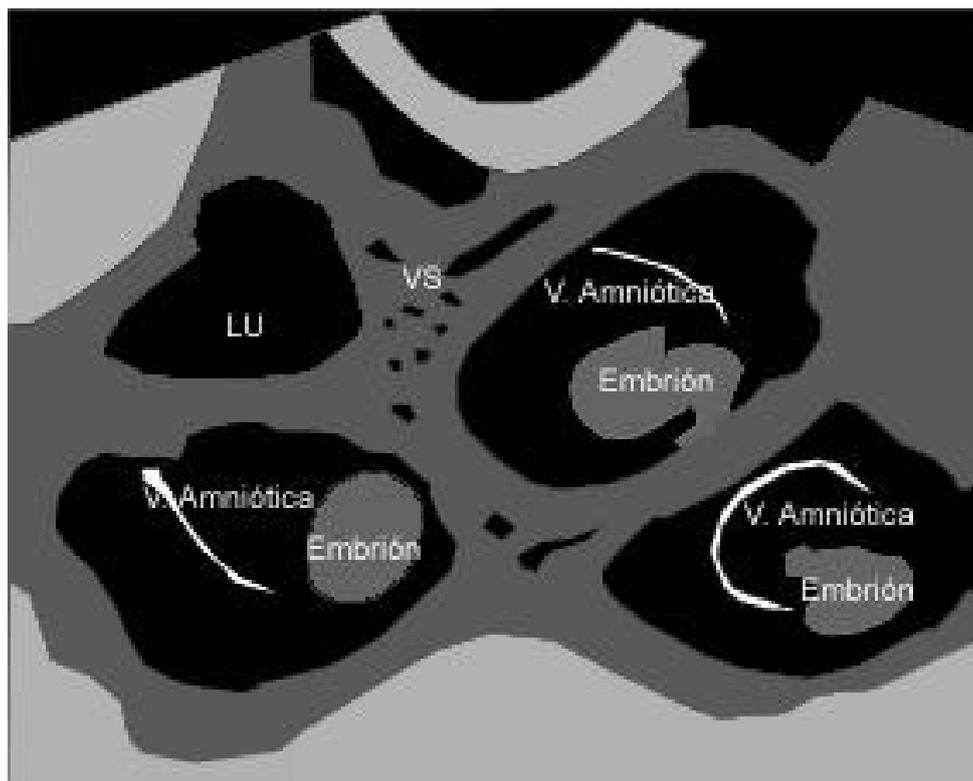
Fotografía 24 y figura 19: Imagen compatible con una gestación múltiple (mellizos). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 25 y gráfico 20: Imagen compatible con una gestación múltiple (mellizos). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Vasos sanguíneos (VS) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



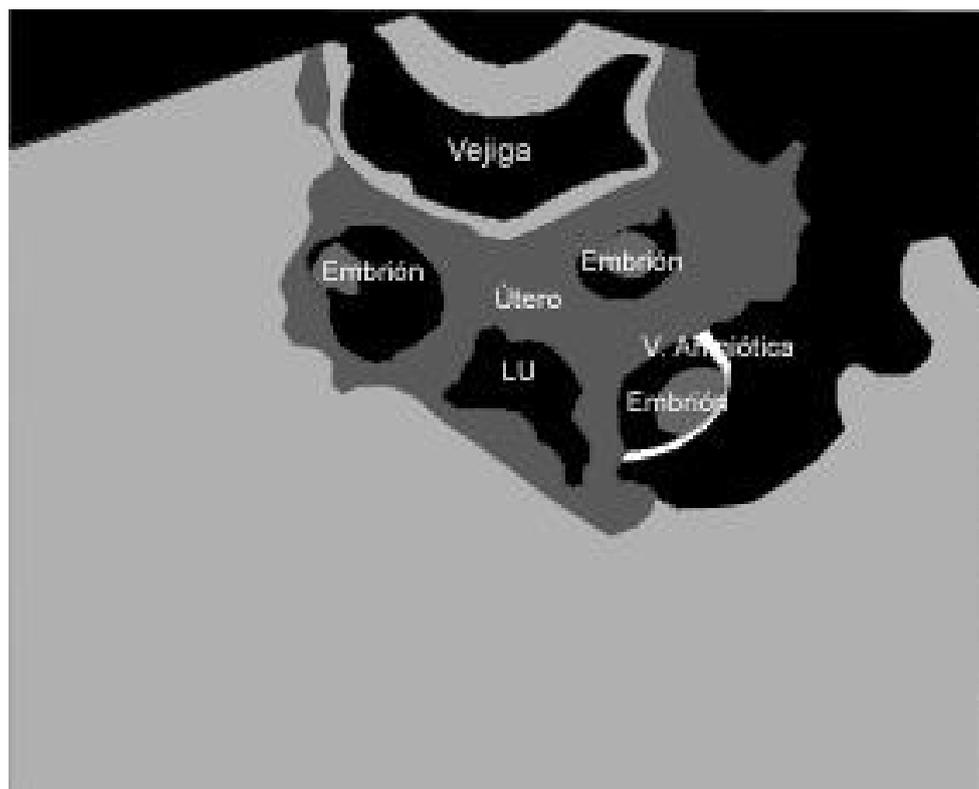
Fotografía 26 y figura 21: Imagen compatible con una gestación múltiple (mellizos). Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



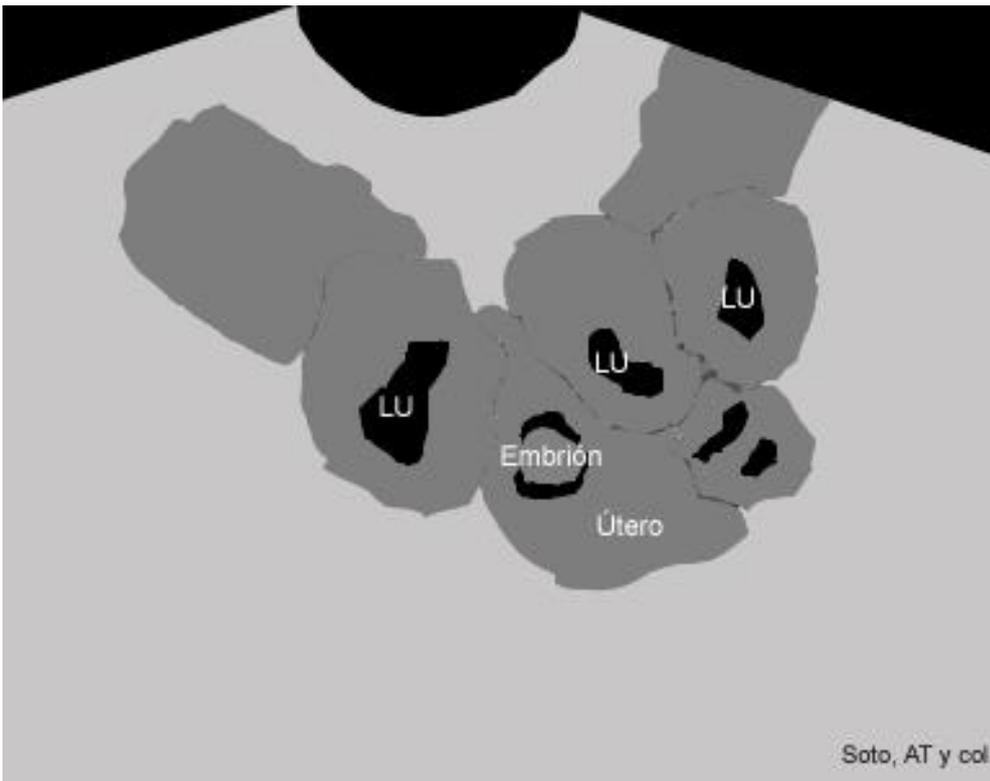
Fotografía 27 y figura 22: Imagen compatible con una gestación múltiple (trillizos). Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Vasos sanguíneos (VS). (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



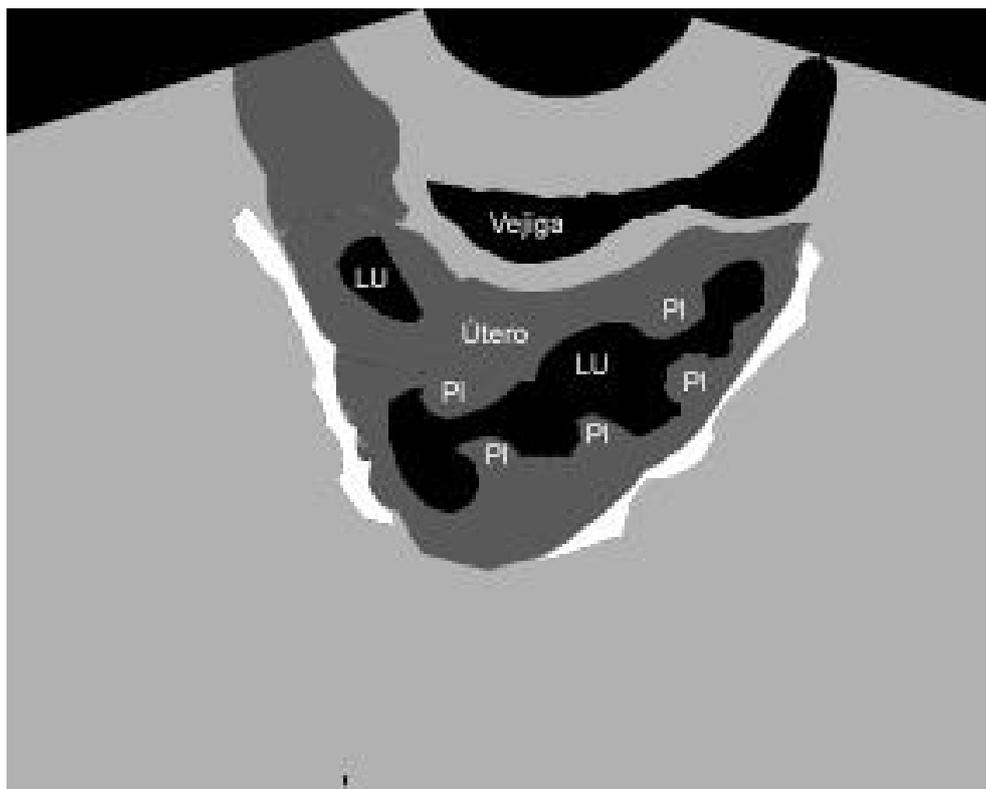
Soto, AT y col



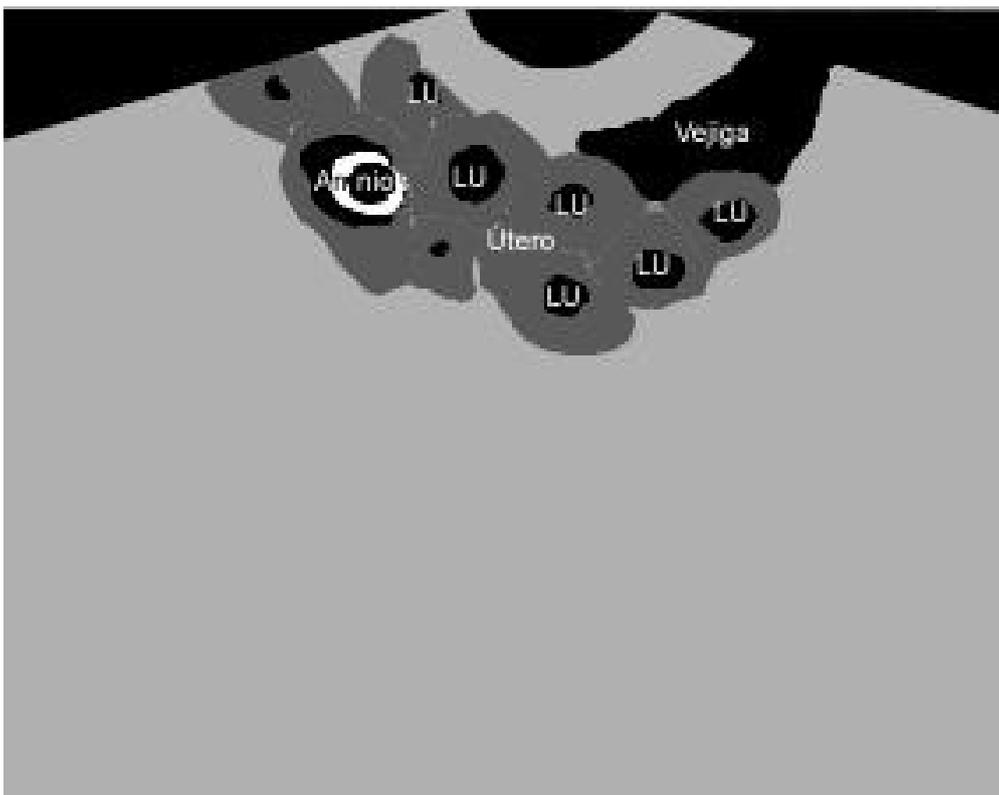
Fotografía 28 y figura 23: Imagen compatible con una gestación múltiple (trillizos). Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU). (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 29 y figura 24: Imagen compatible con una gestación de 25 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU). (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



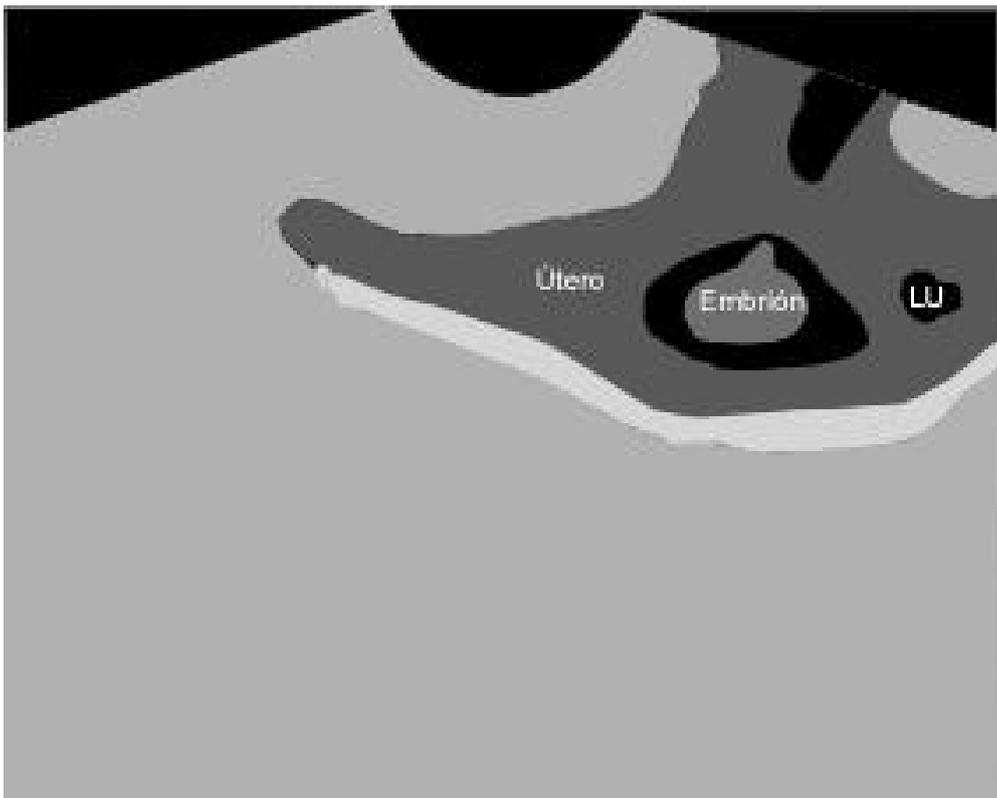
Fotografía 30 y figura 25: Imagen compatible con una gestación de 25 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Placentomas (PI); luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



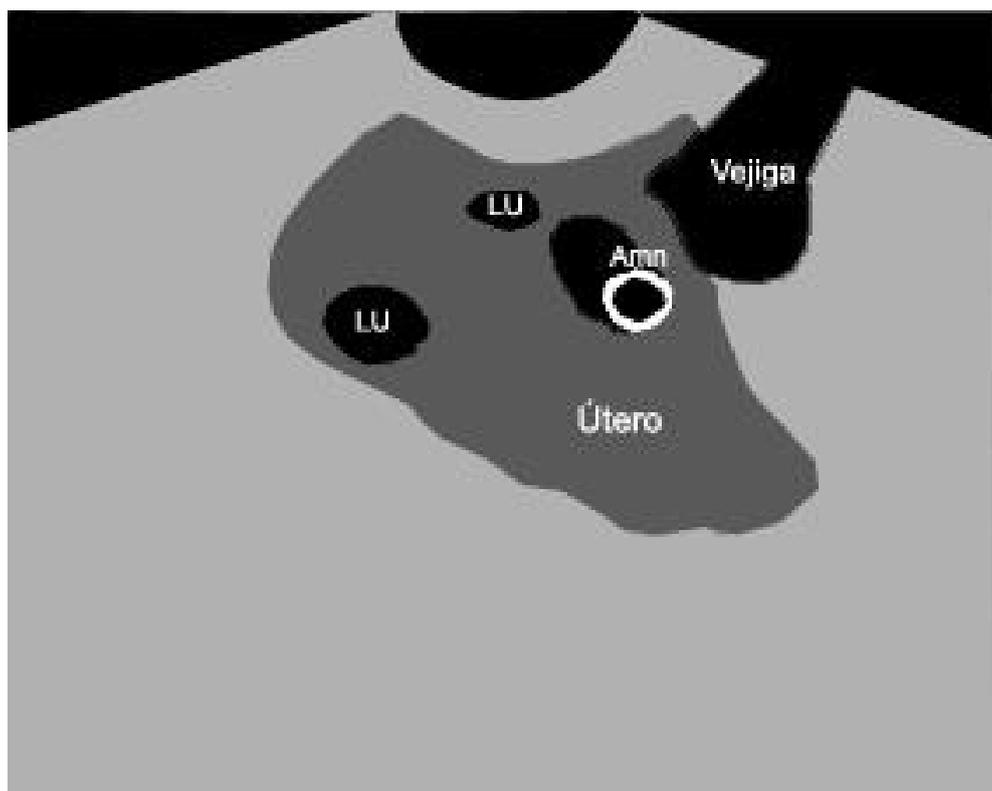
Fotografía 31 y figura 26: Imagen compatible con una gestación de 25 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



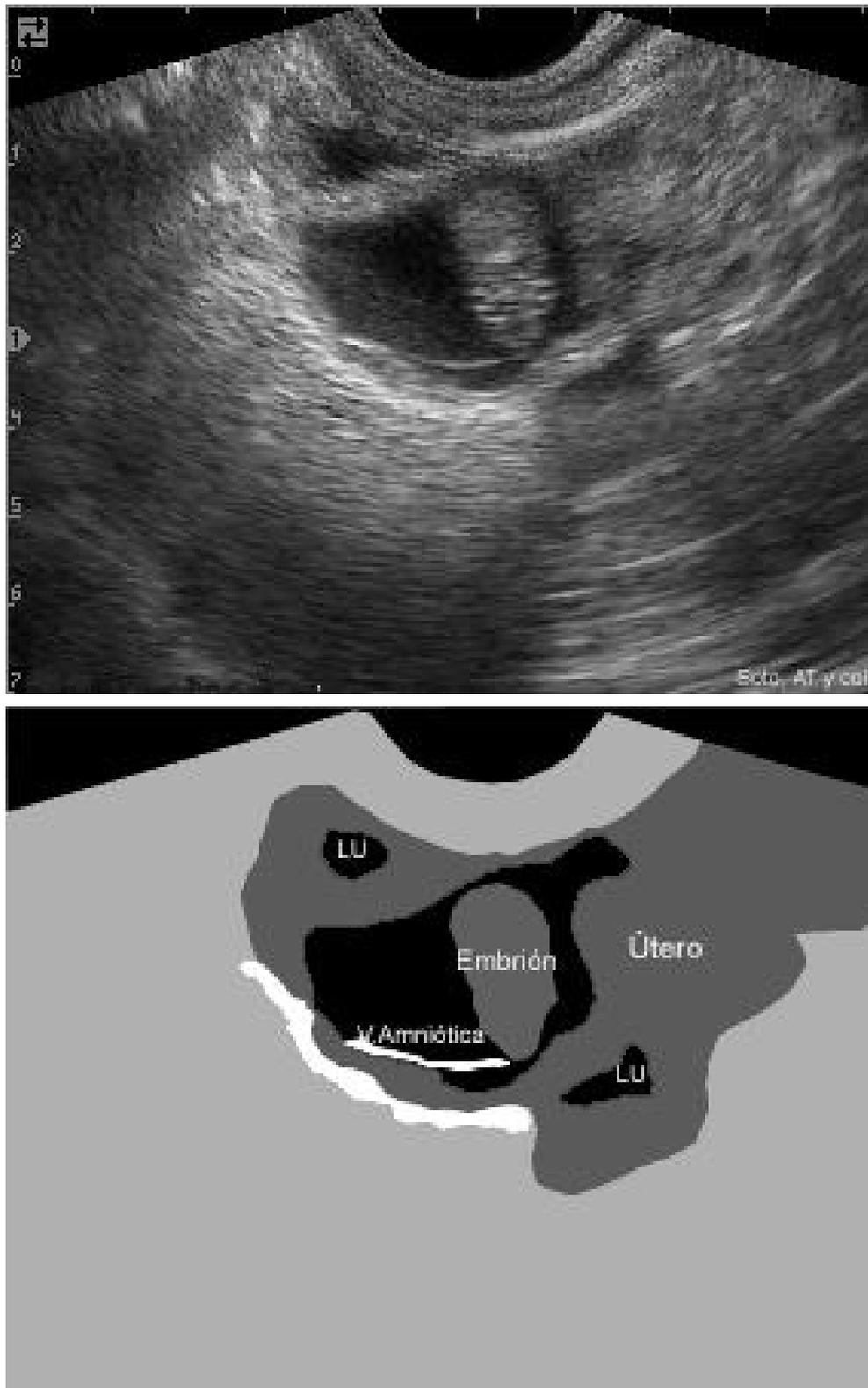
Fotografía 32 y figura 27: Imagen compatible con una gestación de 25 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



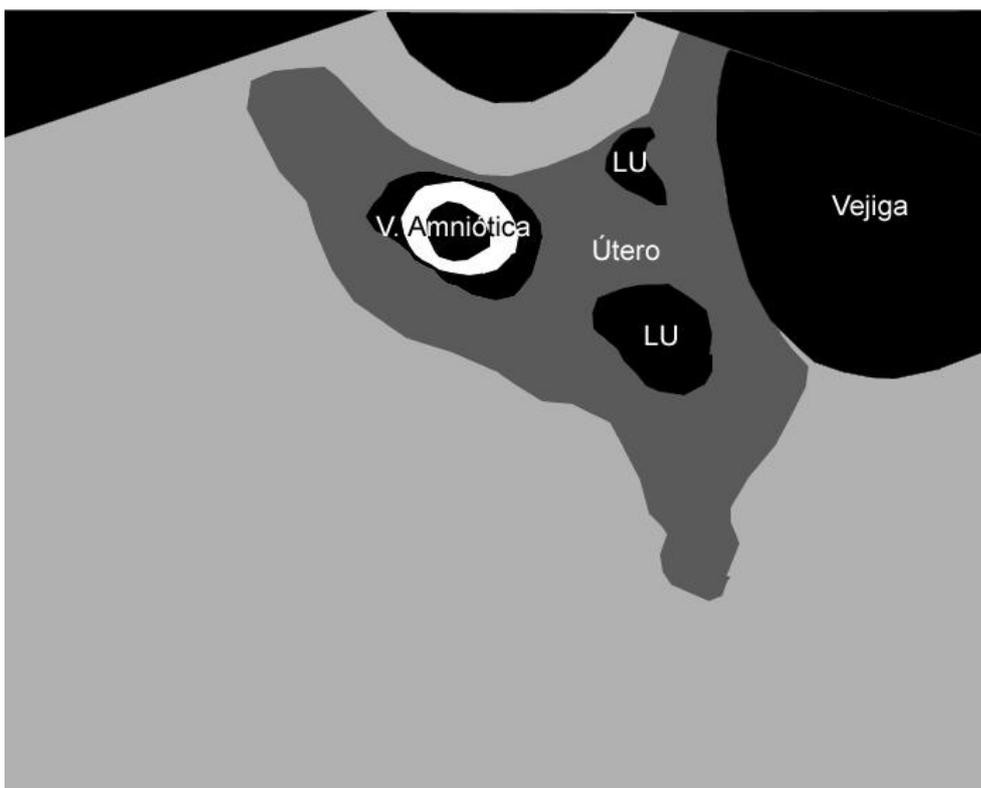
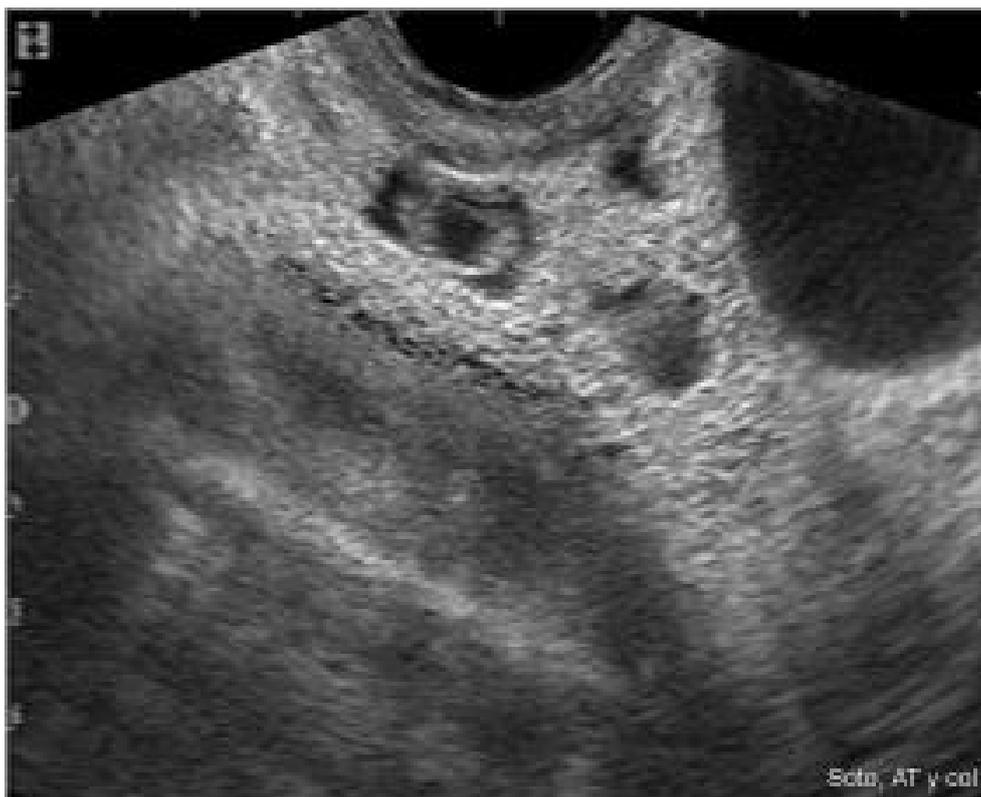
Fotografía 33 y figura 28: Imagen compatible con una gestación de 25/26 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



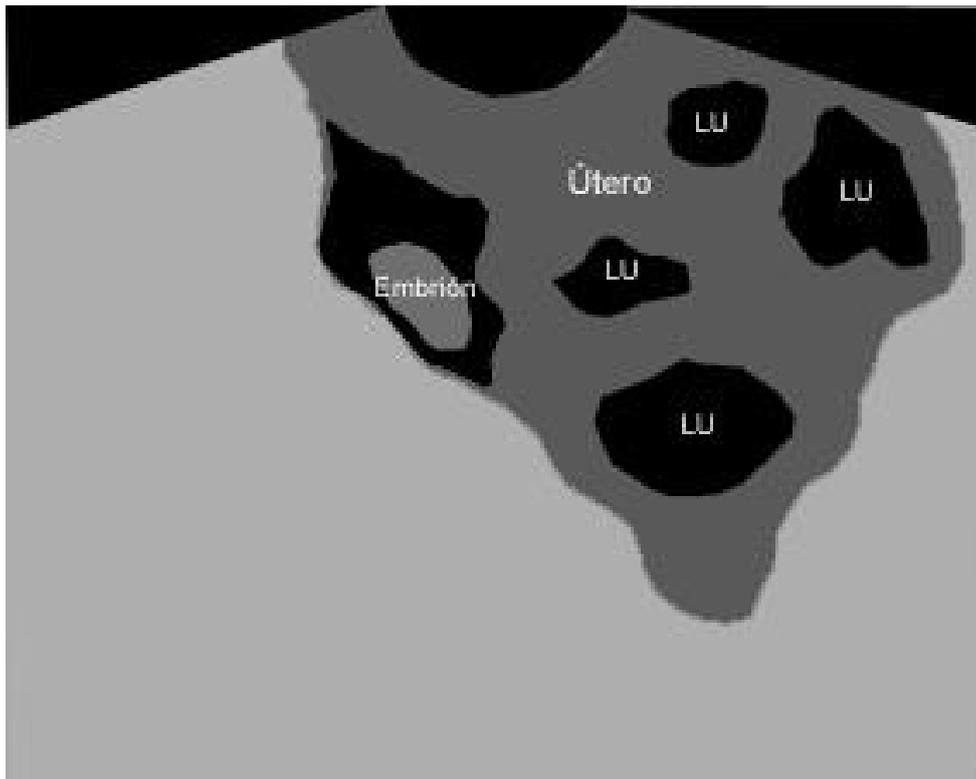
Fotografía 34 y figura 29: Imagen compatible con una gestación de 25/26 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



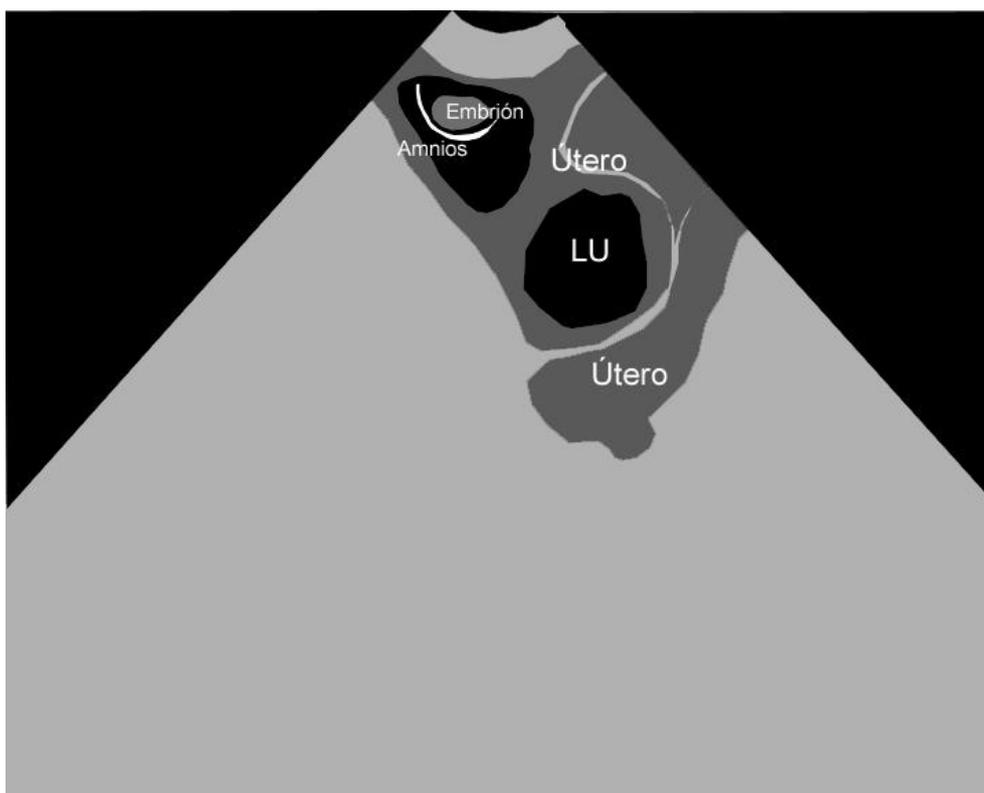
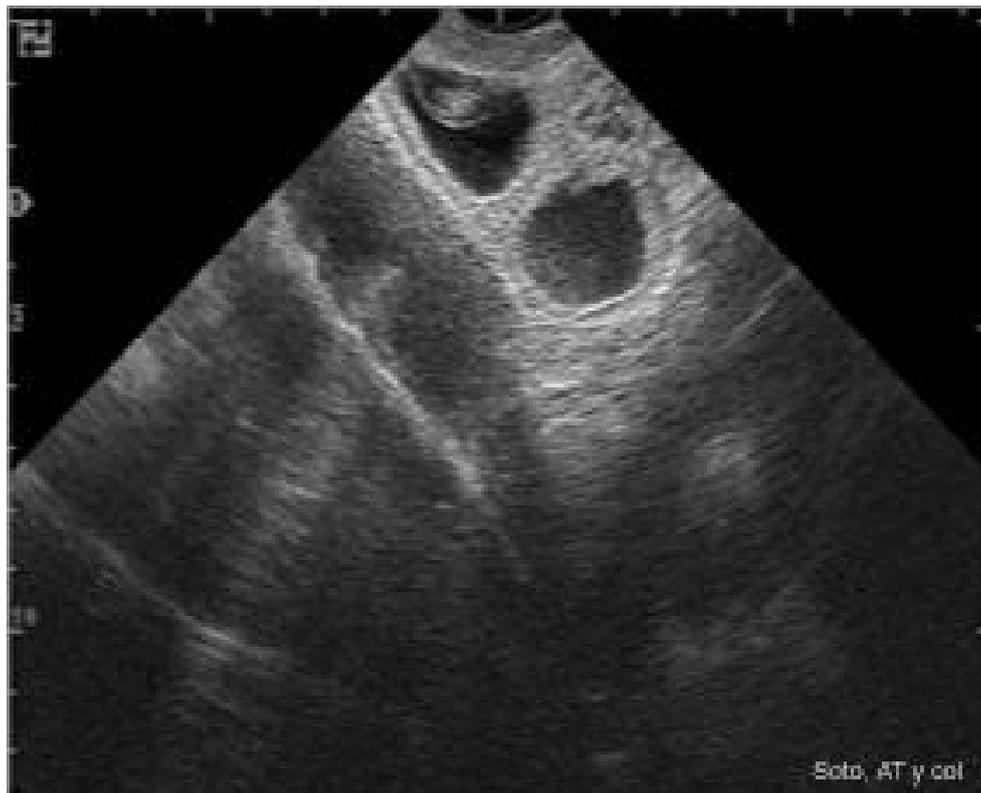
Fotografía 35 y figura 30: Imagen compatible con una gestación de 25/26 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



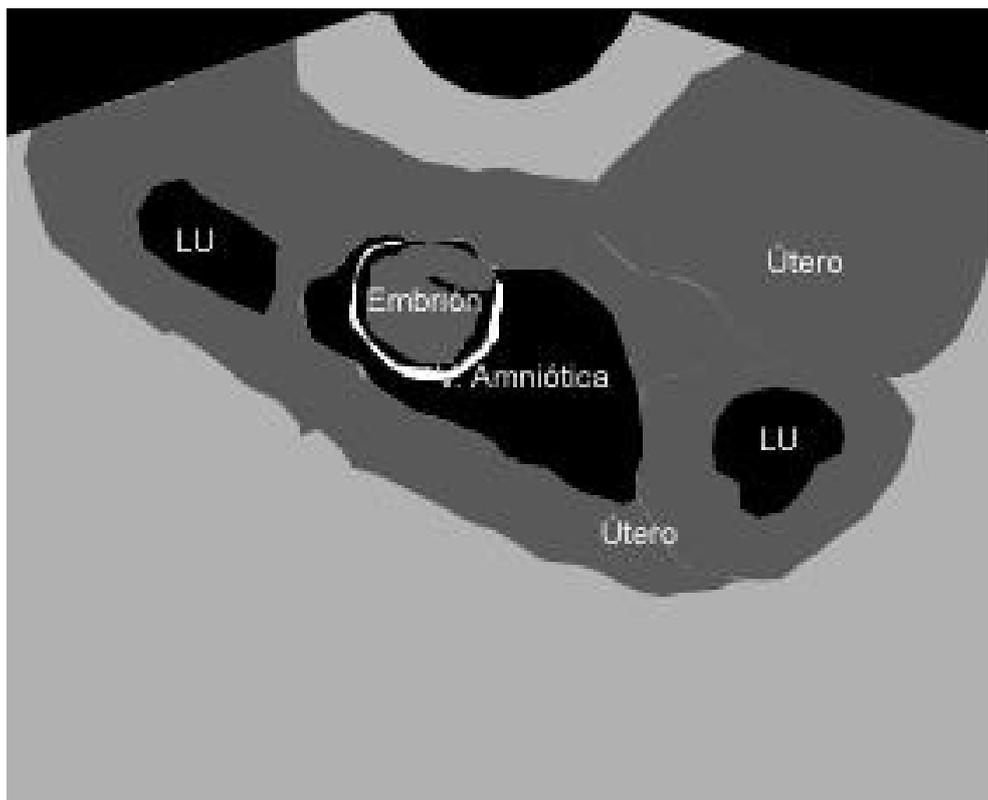
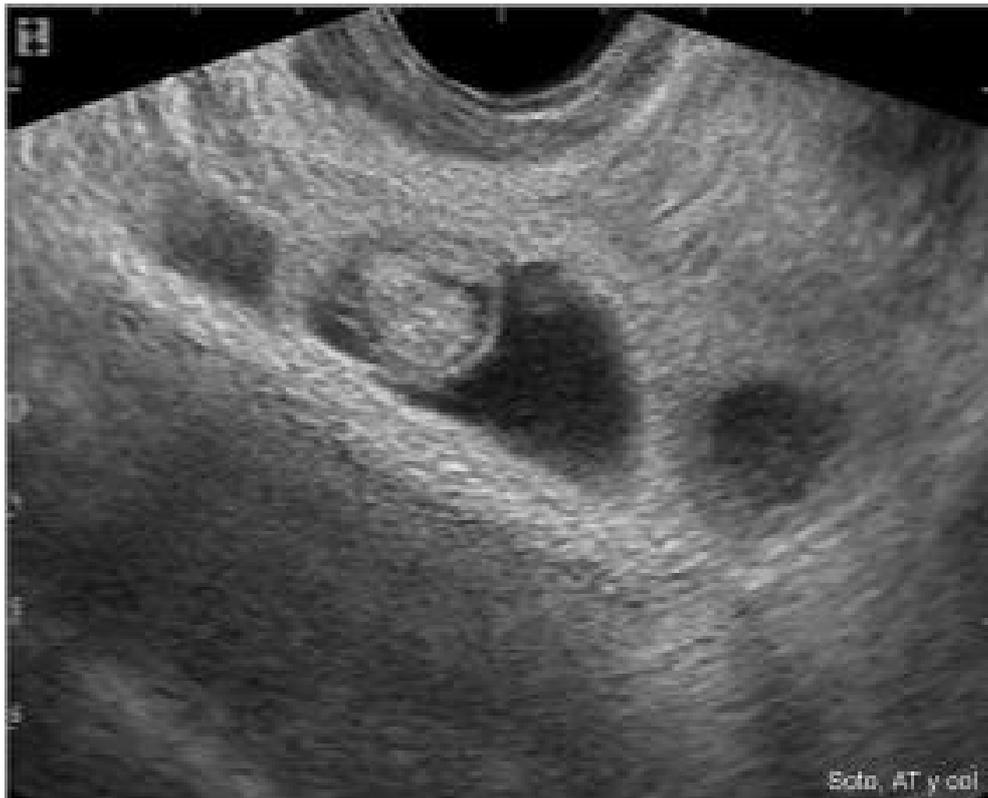
Fotografía 36 y figura 31: Imagen compatible con una gestación de 26/28 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



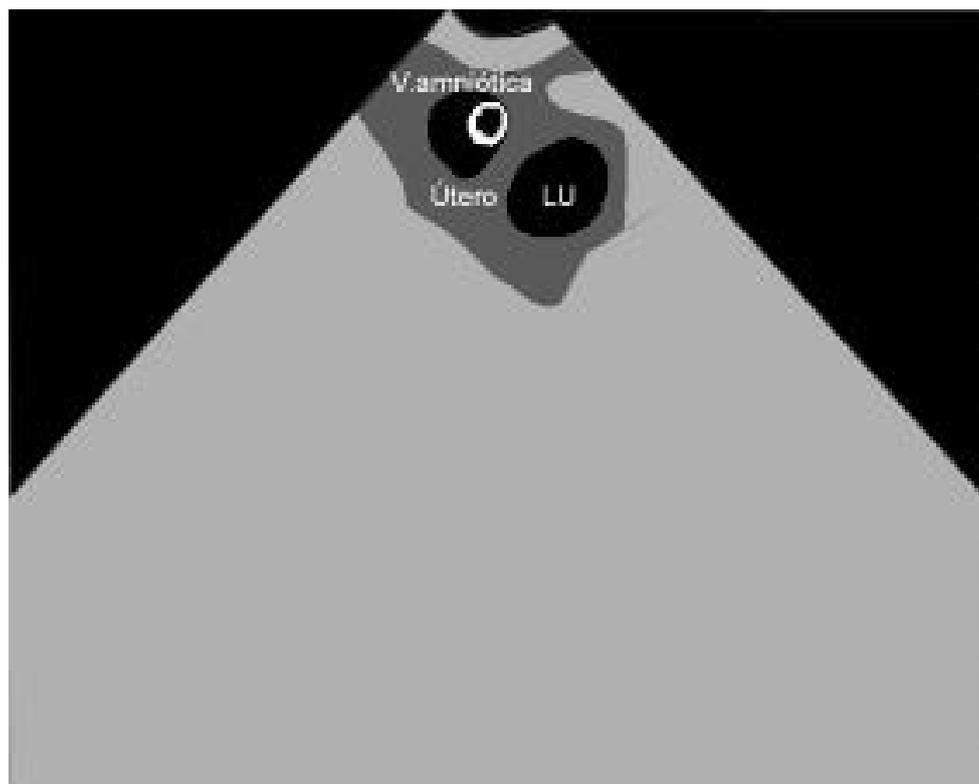
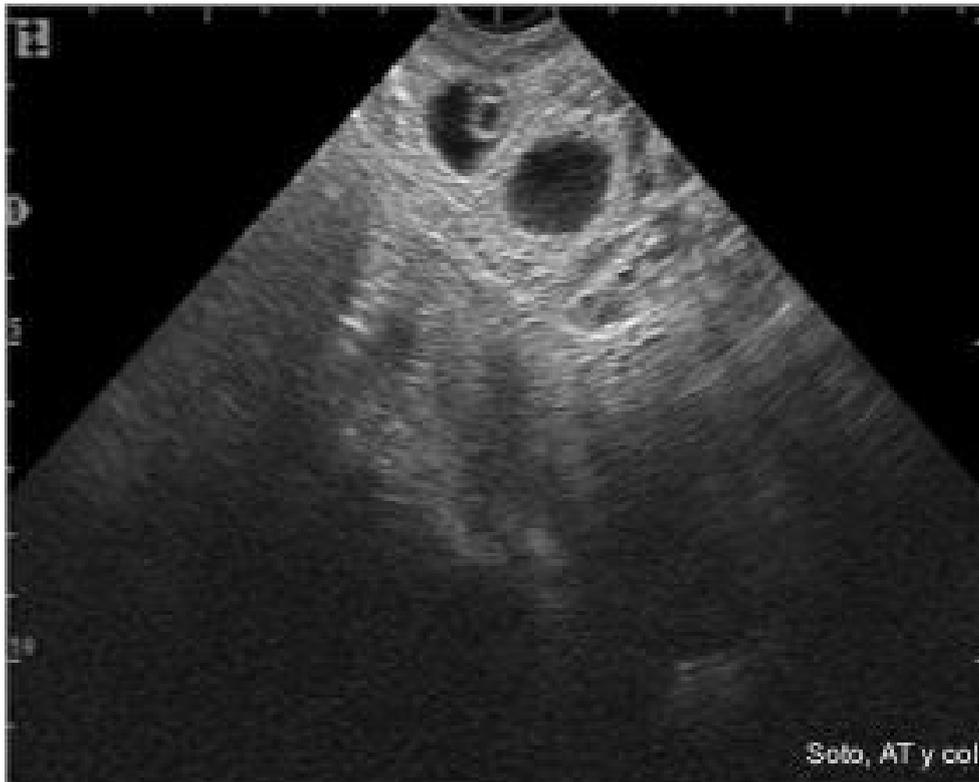
Fotografía 37 y figura 32: Imagen compatible con una gestación de 27/30 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



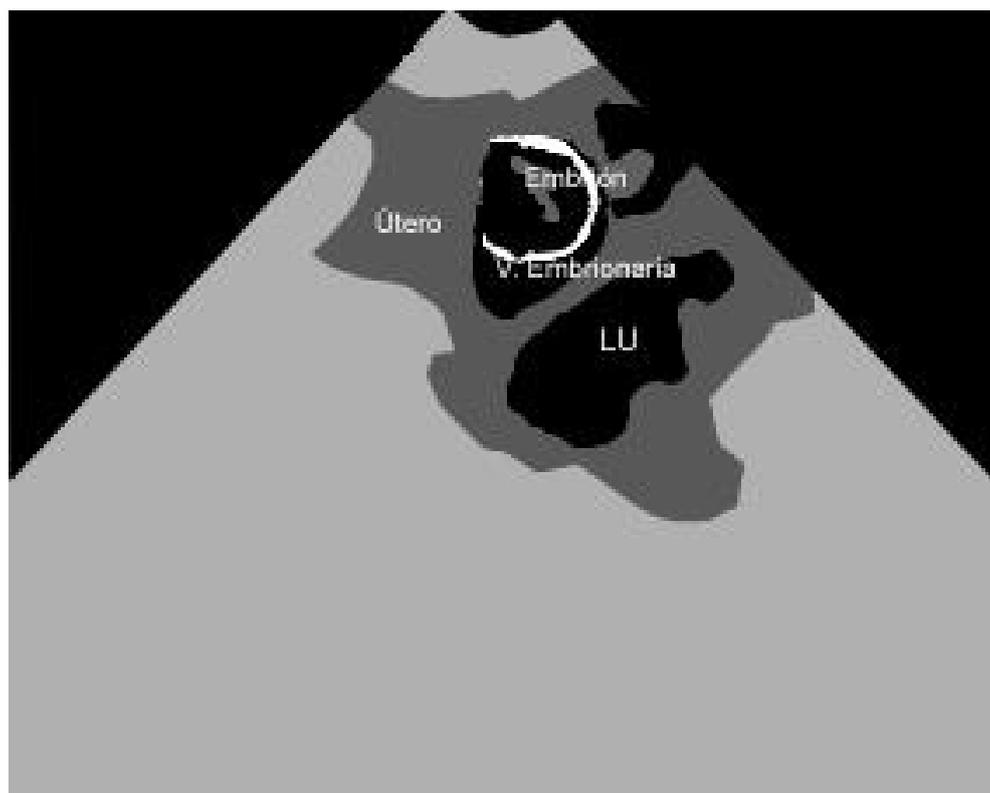
Fotografía 38 y figura 33: Imagen compatible con una gestación de 27/30 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



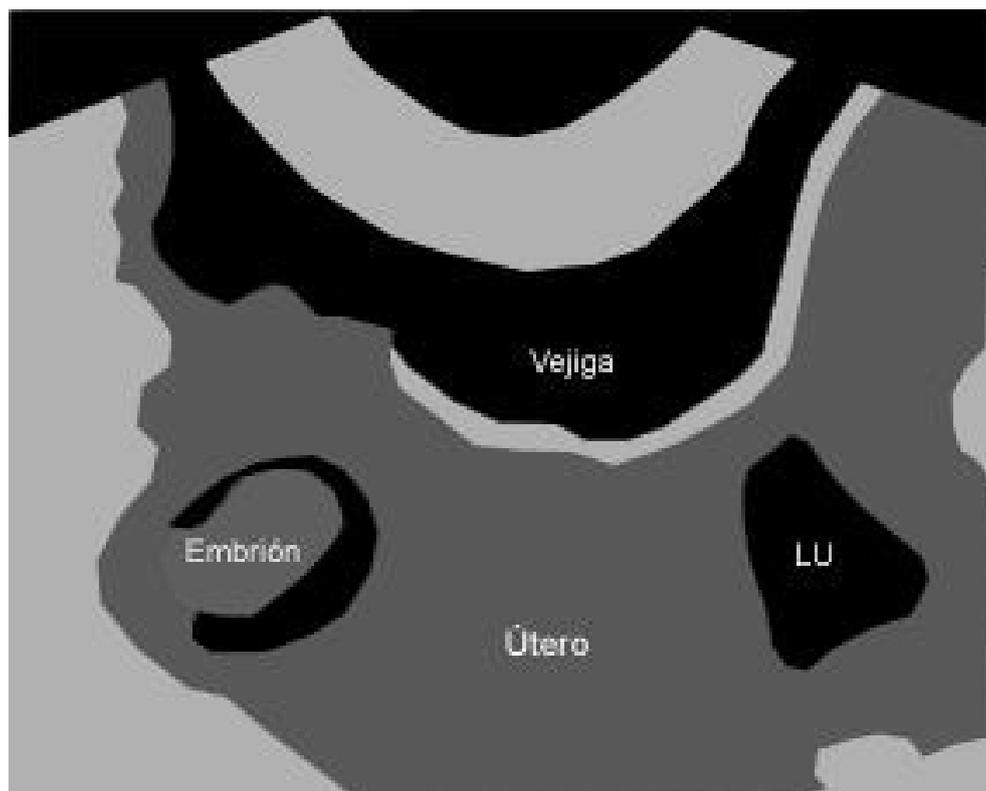
Fotografía 39 y figura 34: Imagen compatible con una gestación de 30/32 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



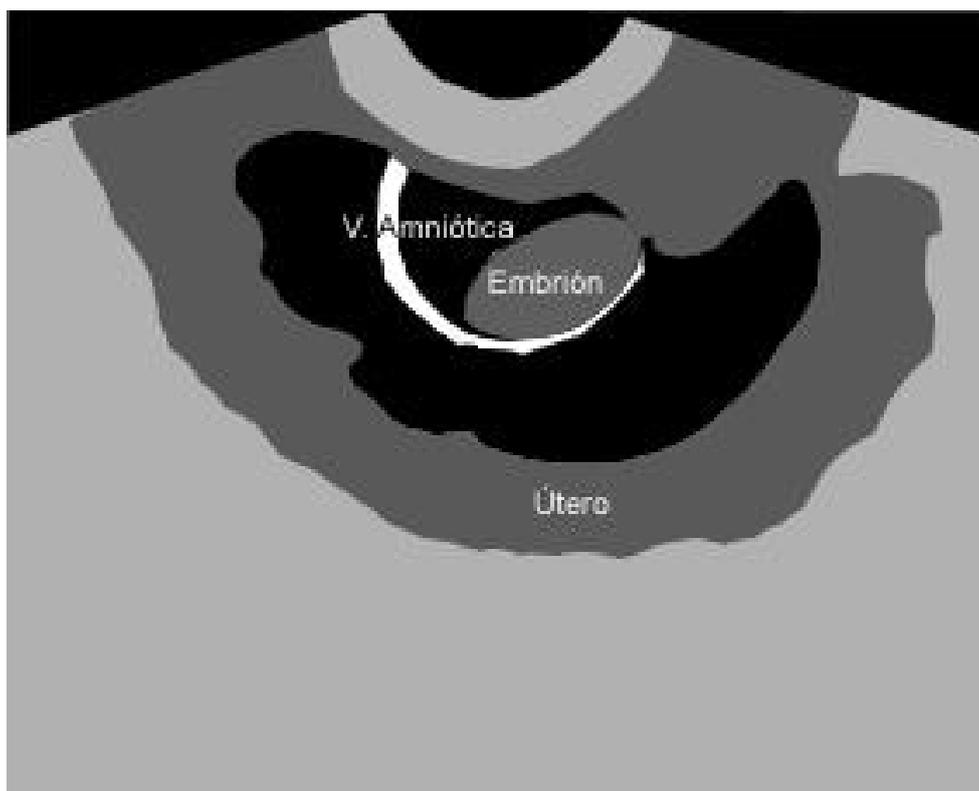
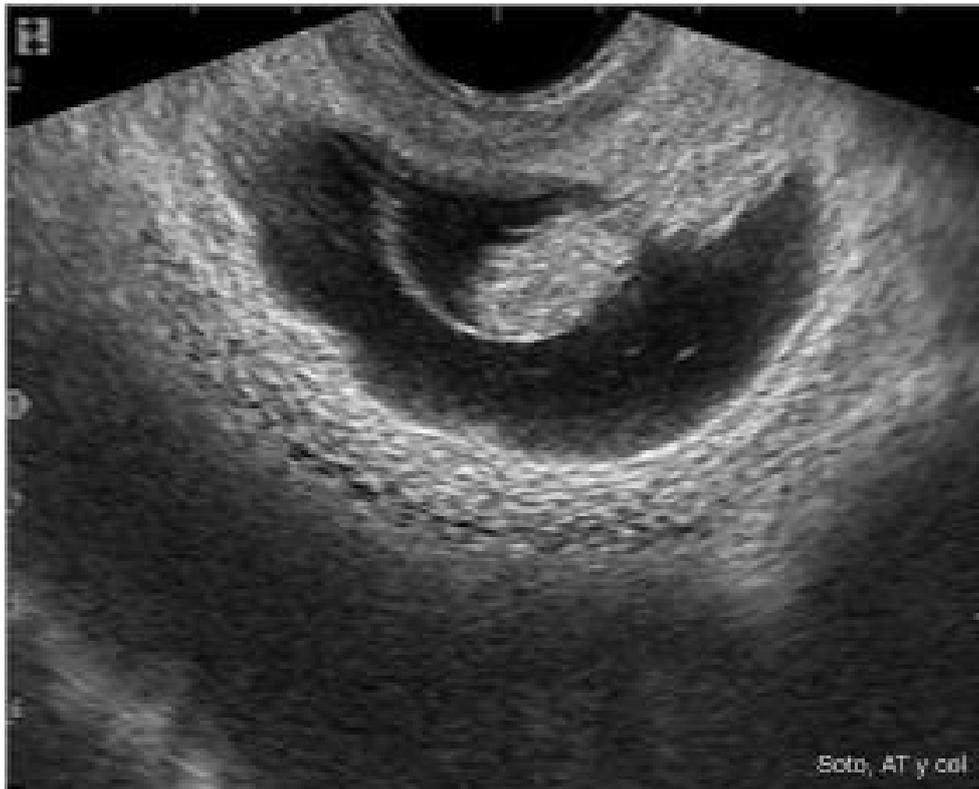
Fotografía 40 y figura 35: Imagen compatible con una gestación de 30/32 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



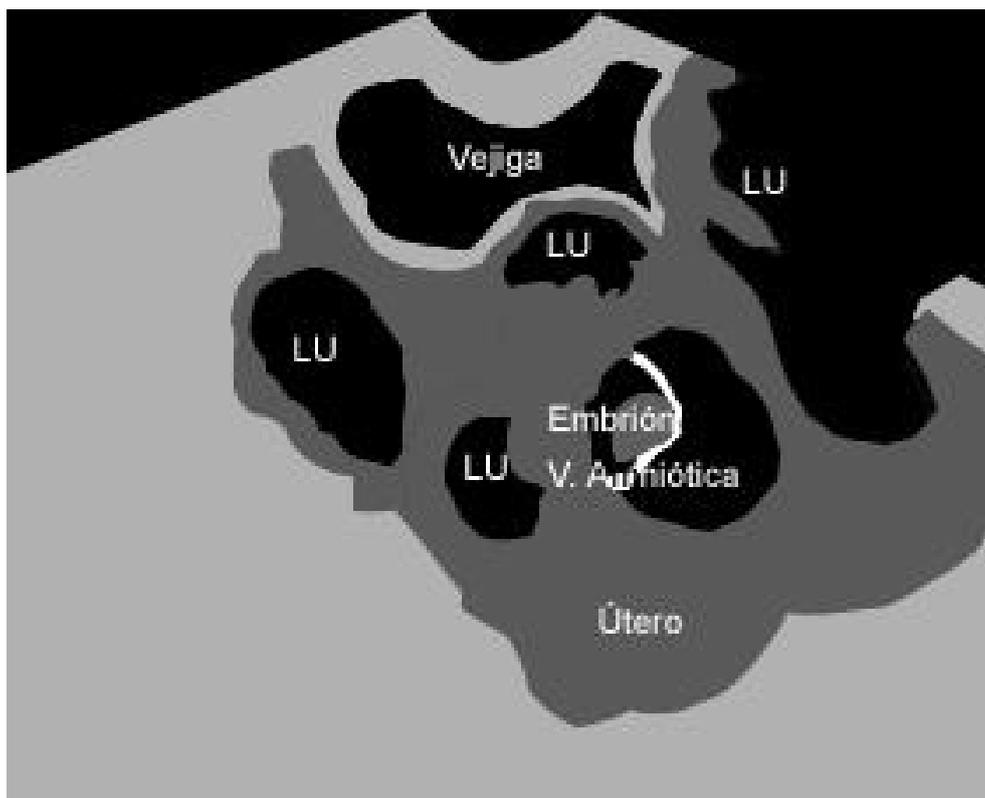
Fotografía 41 y figura 36: Imagen compatible con una gestación de 30/32 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



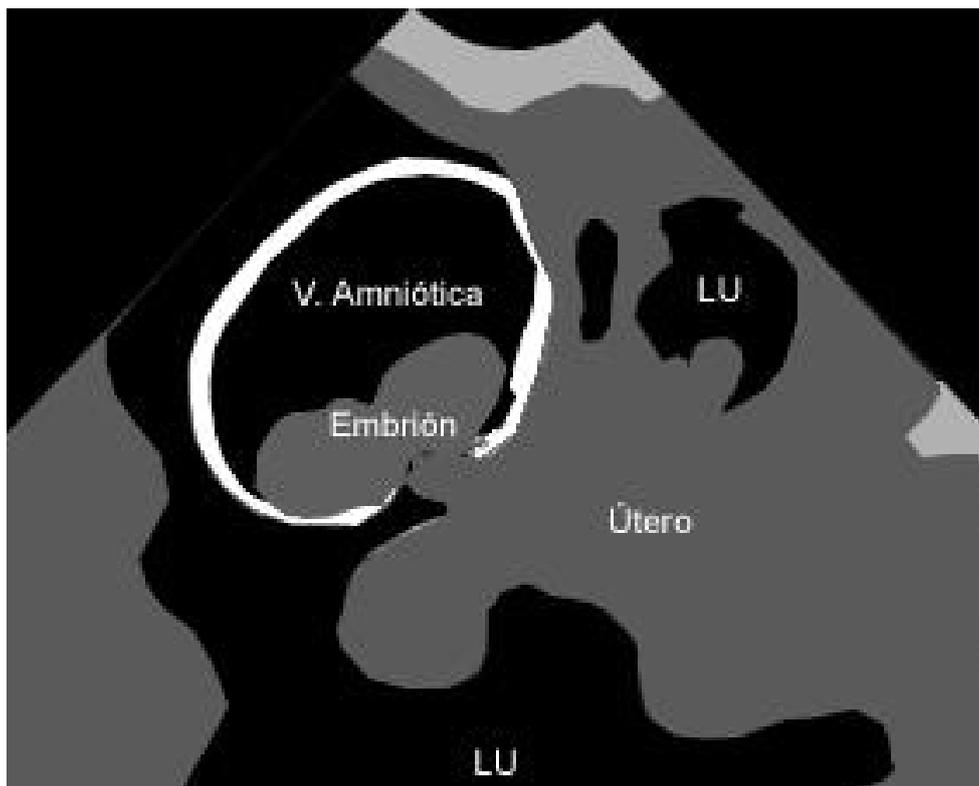
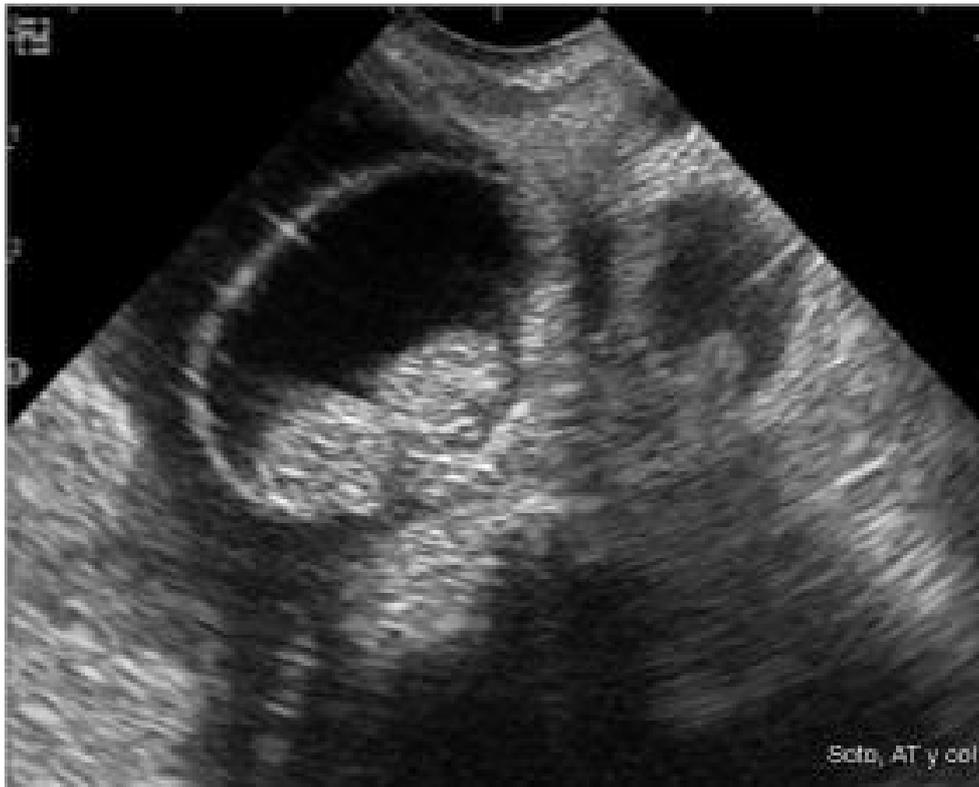
Fotografía 42 y figura 37: Imagen compatible con una gestación de 30/35 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A. T. Gómez, M. V.; de la Sota, R. L.).



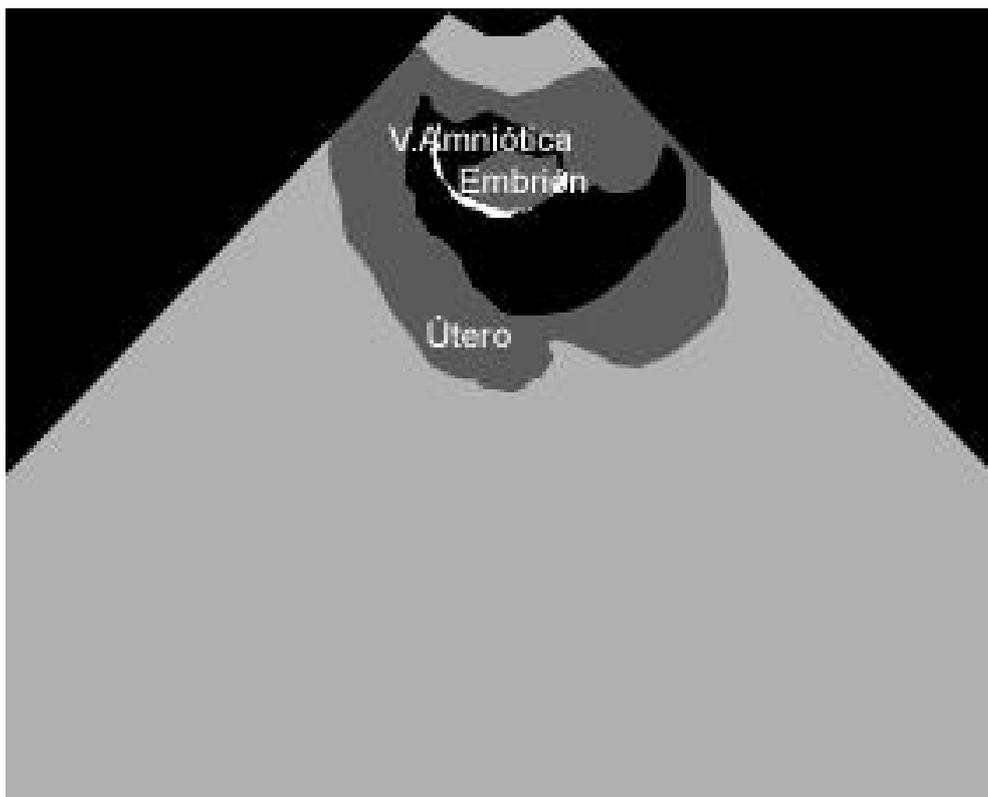
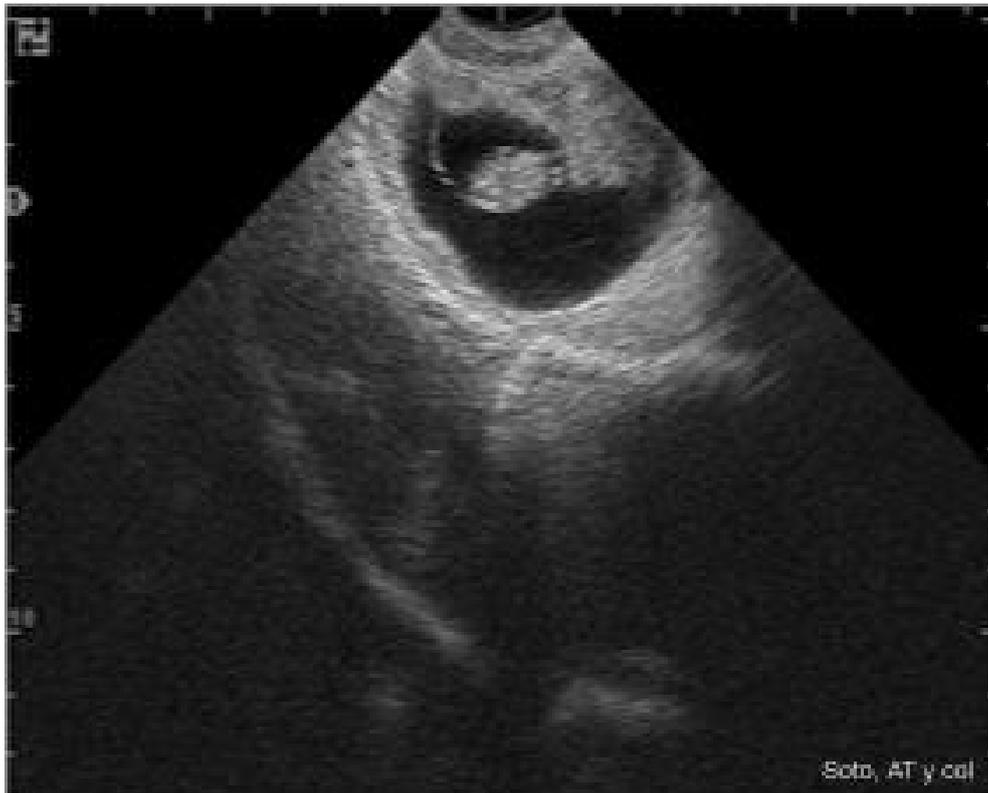
Fotografía 43 y figura 38: Imagen compatible con una gestación de 30/35 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



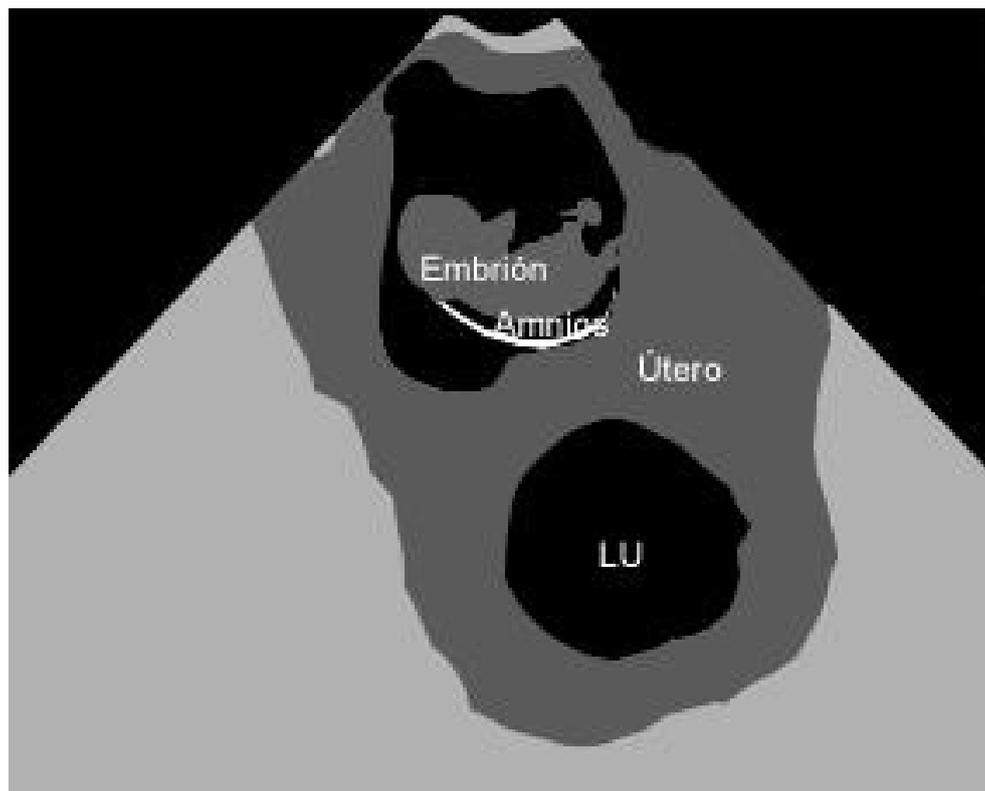
Fotografía 44 y figura 39: Imagen compatible con una gestación de 30/35 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



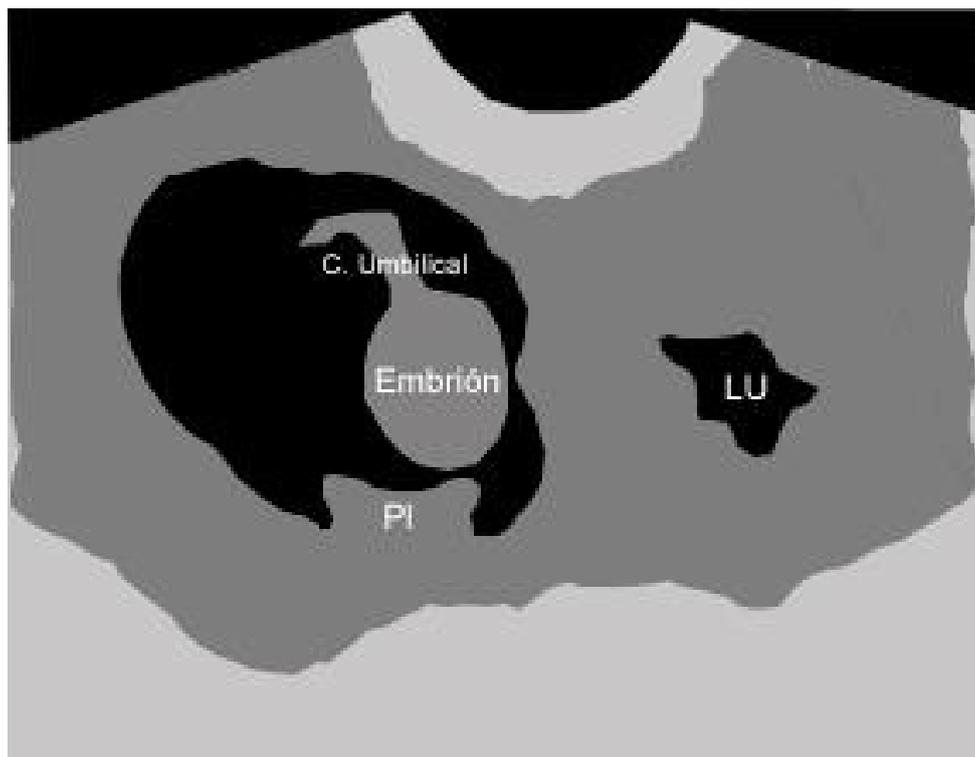
Fotografía 45 y figura 40: Imagen compatible con una gestación de 35/40 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 46 y figura 41: Imagen compatible con una gestación de 35/40 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



Fotografía 47 y figura 42: Imagen compatible con una gestación de 40 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.)



Fotografía 48 y figura 43: Imagen compatible con una gestación de 40 días. Transductor sectorial de 7.5MHz, vía transrectal. Luz uterina (LU) placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.)

Período del día 40 al 100 de gestación

Los fetos, de estructura ecoica, están rodeados por grandes cantidades de líquido hipoeicoico o anecoico durante este período. En caso de gestaciones múltiples, los fetos se encuentran bien separados uno de otro y pueden ser distinguidos entre ellos. Durante este período los fetos se agrandan rápidamente. El largo craneo-caudal oscila de 4 a 5 cm. para el día 40, se incrementa a 7-8 cm para el día 50 y al día 60 poseen un largo aproximado de 10 cm, el cual es el límite del transductor de 5 MHz (Fotografías 49-53 y figuras 44-48). Para una imagen completa del feto a edades mayores se deberá recurrir a la aplicación de ultrasonido de baja frecuencia.

Durante el segundo y tercer trimestre de la preñez numerosos órganos de los fetos ovinos y caprinos pueden ser detectados por ecografía. La cavidad craneal y las órbitas, corazón, estómago, riñones y cordón umbilical pueden ser reconocidos con claridad particular. Como resultado de su intensa ecogenicidad, las partes óseas, como costillas, columna vertebral, vértebras y las extremidades, pueden identificarse sin dificultad. El feto tiene una intensa movilidad durante este período, resultando en frecuentes cambios de posición (Fotografía 57-62 y figura 52-57).

La edad fetal puede ser estimada a través de la medición de diferentes partes fetales y en el caso de saber la fecha de servicio se puede confirmar si la gestación corresponde a dicha fecha servicio o bien asegurarse el status de crecimiento del *conceptus*. Más allá de otras medidas, el diámetro biparietal (DBP) (Tabla 2, fotografía 57 y figura 52), el largo del embrión/feto (largo craneo-caudal) (Tabla 1 y 2- Gráfico 1) y el largo del fémur de los fetos ovinos y caprinos son particularmente estructuras de fácil hallazgo para una evaluación fetométrica (Tabla 2). Sin embargo, la mensura del fémur posee dificultades ya que en ocasiones la imagen de un corte longitudinal no puede visualizarse por completo. El DBP de los fetos de los pequeños rumiantes incrementa a partir del día 30 cercano a lo lineal durante el curso de la preñez. Sobre una media, la medida del DBP es de 7,5 a 10 mm al día 40, 10 y 14 mm día 50, 15 y 20 mm al día 60, de 23 a 26 mm alrededor del día 70 y de 40-45 mm para el día 100.

De acuerdo a González de Bulnes et al (1998) no encontraron diferencias significas entre los diferentes parámetros mensurados en gestaciones simples o de mellizos durante los tres primeros meses de gestación en ovinos de raza Manchega.

TIPO DE GESTACIÓN	FUNCIÓN
Gestación independiente del n° de fetos	$y=2,22 * \exp(0.069*x)$
Gestación simple	$y=1,82 * \exp(0.075*x)$
Gestaciones dobles	$y=2,28 * \exp(0.068*x)$

Tabla 1: Función exponencial en la determinación de la edad gestacional a través del largo craneo-caudal (Adaptado de Kaulfuß, K.H. et al. 1999)

Medida	Ecuación	a	b.	r.	Intervalo gestacional
Vesícula embrionaria	Linear	-3.71	0.84	0.76	12-29
Diámetro biparietal	Linear	-12.69	0.57	0.96	32-90
Largo Occ-nasal	Linear	-22.16	0.98	0.95	38-91
Largo craneo caudal	Exponencial	1.27	0.08	0.94	19-48
Vértebra cervical	Linear	-7.02	0.30	0.71	50-91
Vértebra torácica	Linear	-6.74	0.25	0.79	50-90
Vértebra lumbar	Linear	-10.32	0.33	0.90	50-90
Vértebra coccígea	Linear	-11.49	0.3	0.96	57-90
Diámetro orbital	Potencial	0	2.41	0.92	36-90
Largo de fémur	Exponencial	3.76	0.02	0.78	61-90
Costilla	Linear	-6.37	0.26	0.77	57-90
Cordón umbilical	Exponencial	4.23	0.01	0.72	47-91
Riñón	Linear	-9.92	0.34	0.82	50-90
Estómago	Linear	-25	0.66	0.84	50-90
Diámetro torácico	Linear	-9.59	0.59	0.96	23-62
	Exponencial	4.89	0.02	0.96	62-90

(a)intercepción. Intervalo gestacional: edad de la gestación (días) en la que fue posible obtener la medida. (b)coeficiente de regresión. (r) coeficiente de correlación.

Tabla 2: Relación entre las medidas ultrasonográficas y edad gestacional en ovejas Manchegas (Adaptado de González de Bulnes, A. et al 1998).

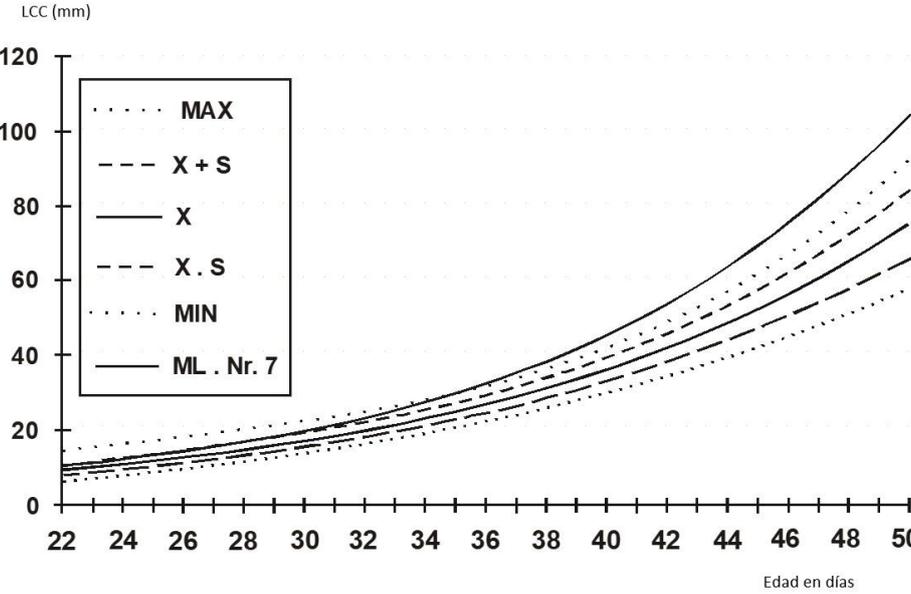
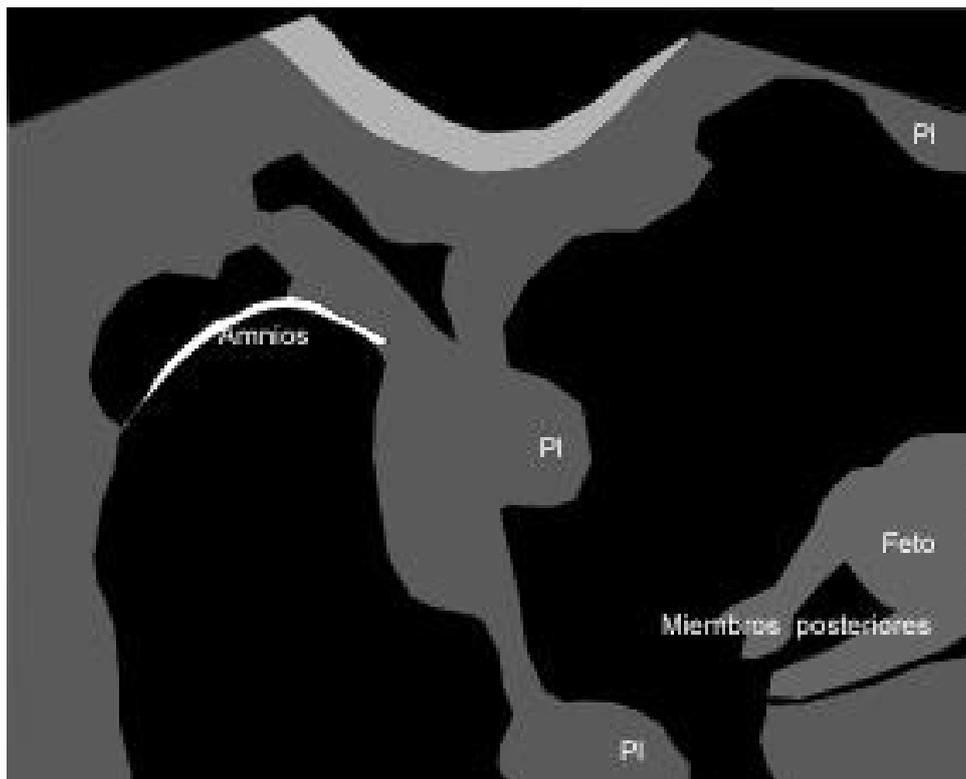
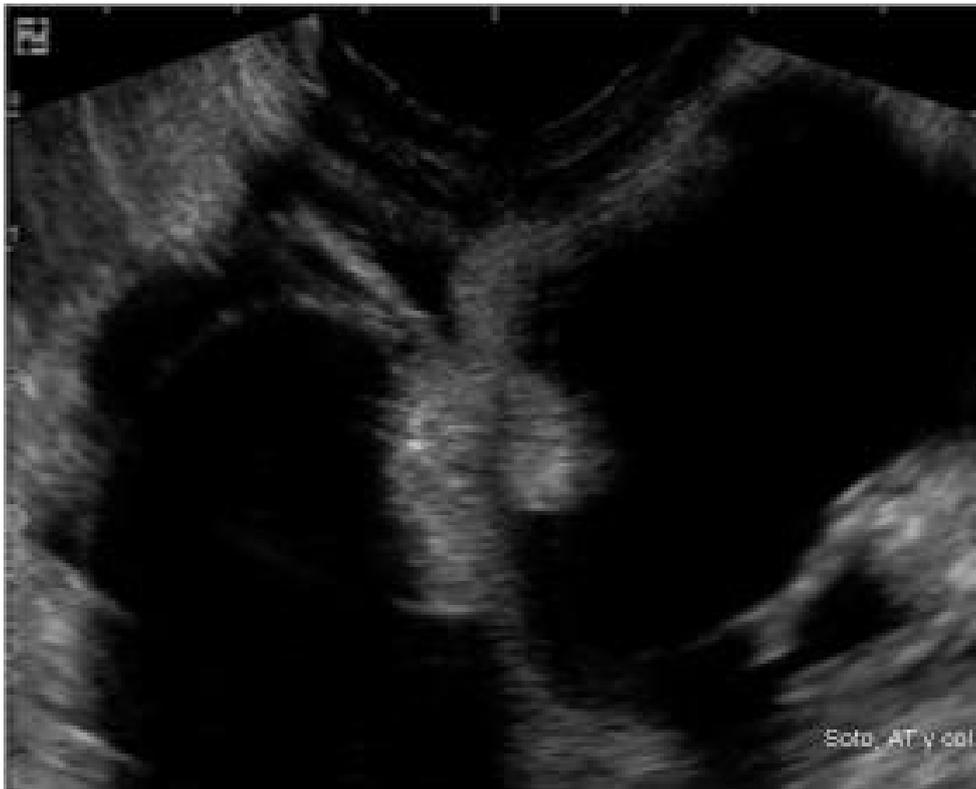


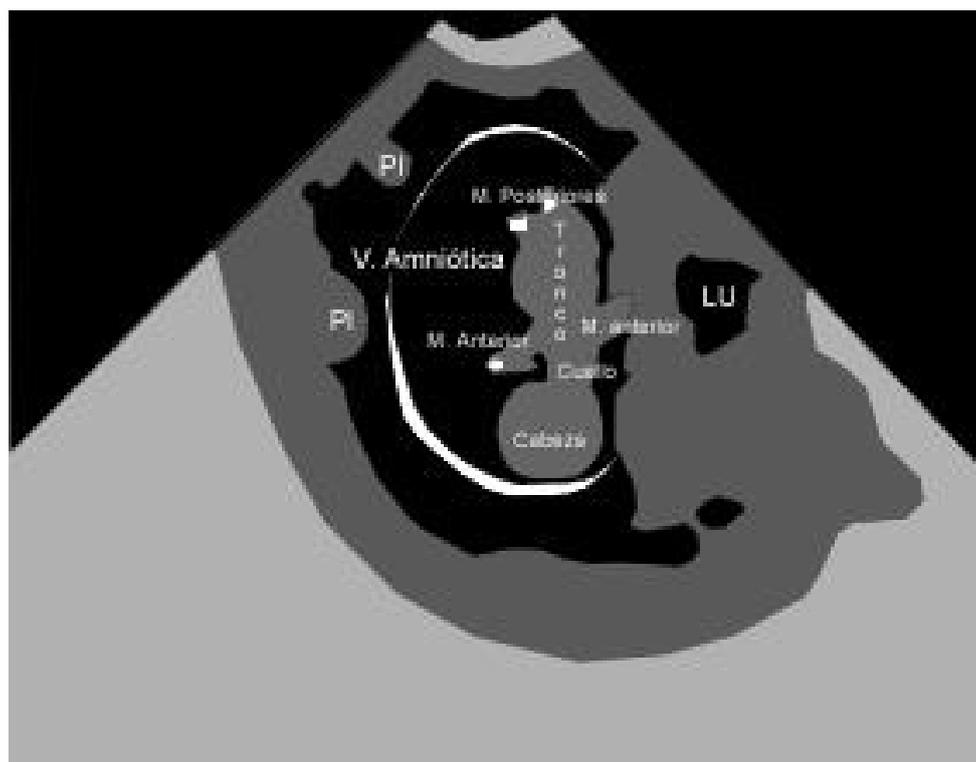
Gráfico 1: Crecimiento embrionario y fetal: largo cráneo-caudal (Adaptado de Kaulfuß, K.H. et al. 1999).



Fotografía 49 y figura 44: Imagen compatible con una gestación de 50 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (Pl) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



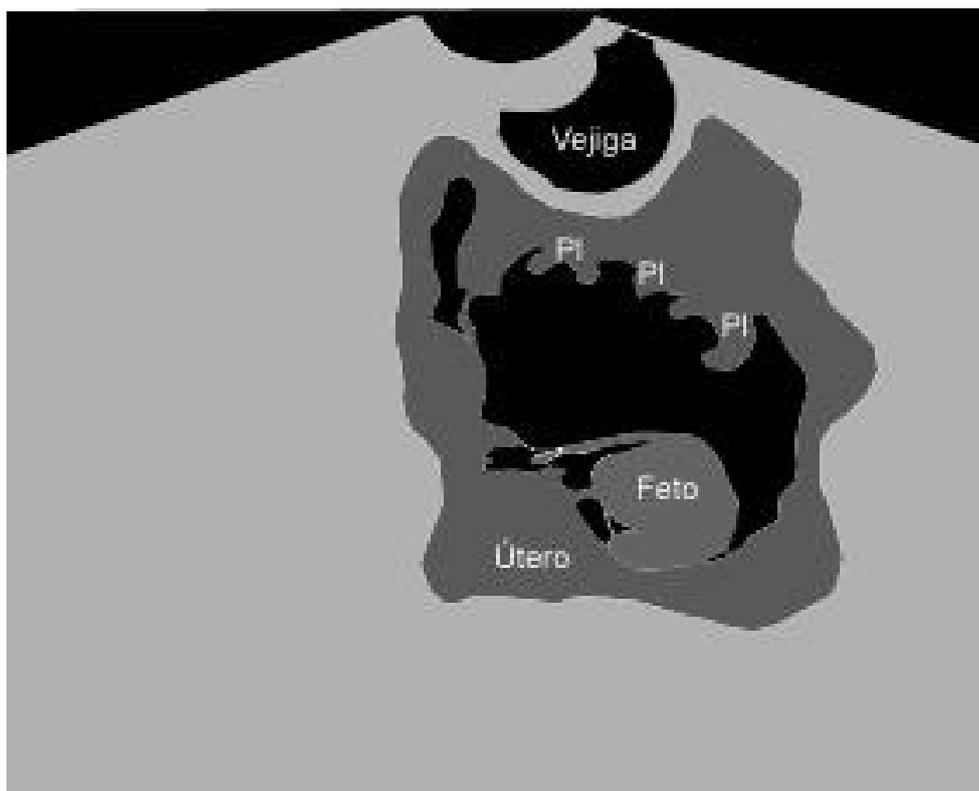
Soto, AT y col



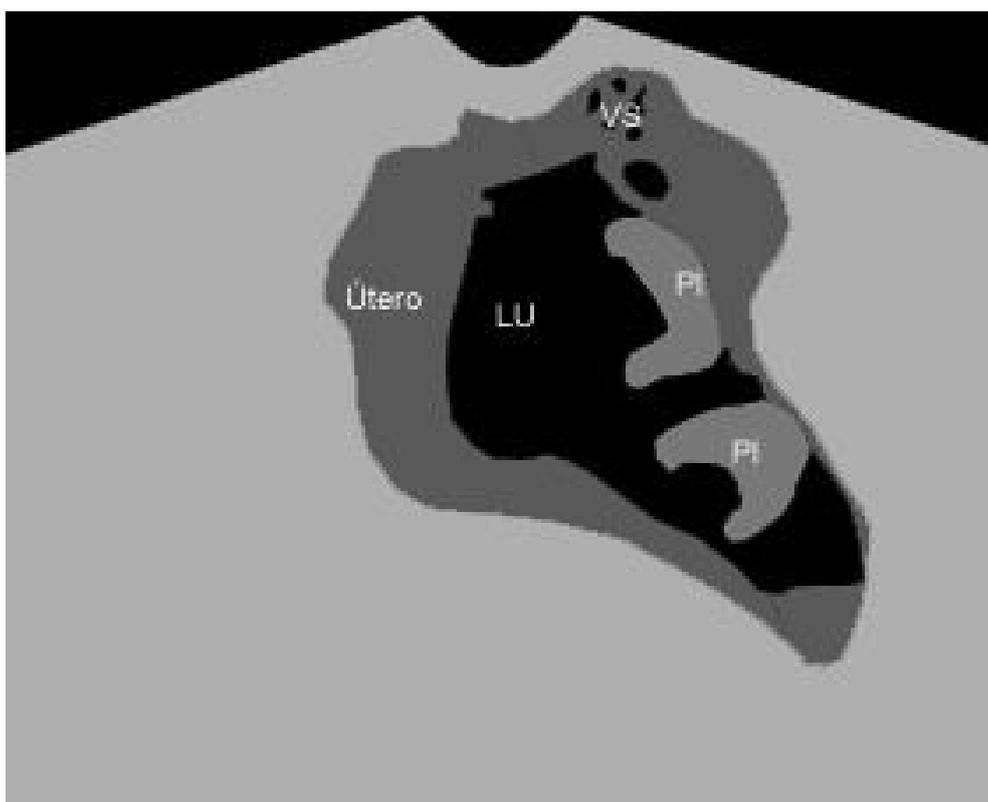
Fotografía 50 y figura 45: Imagen compatible con una gestación de 45/50 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Luz uterina (LU); placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 51 y figura 46: Imagen compatible con una gestación de 50/55 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placenta (PCL); placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.)



Fotografía 52 y figura 47: Imagen compatible con una gestación de 55 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 53 y figura 48: Imagen compatible con una gestación de 55 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (PI); vasos sanguíneos (VS) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).

Durante la segunda mitad de la gestación, los placentomas, aparte de las partes fetales, dominan la imagen ultrasonográfica debido al gran número (generalmente mayor en los caprinos que en los ovinos), su incremento en tamaño y la distancia reducida entre ellos. Son frecuentemente el primer signo positivo de preñez que se evidencia durante el examen. La demostración de su presencia puede ser usada como un signo de preñez certero (Fotografías 52-58 y figuras 47-53).

En los pequeños rumiantes los placentomas producen una imagen ecográfica característica. Inicialmente son aplanados y abotonados (Fotografía 30 y figura 25). A medida que progresa la preñez, la forma se hace anular con bordes prominentes y con una concavidad directamente dirigida hacia al feto. La forma de un placentoma desarrollado se asemeja a una palangana. Dependiendo del ángulo de sección obtendremos por ultrasonografía dos imágenes típicas de los placentomas. Un corte sagital a través de los placentomas resulta en un hemicírculo, de bordes apicales espesos, cóncavo y anecogénico – hipoecogénico hacia el plano interno. Los cortes de secciones horizontales producen imágenes en anillos caracterizándose por una zona periférica ecoica y un centro hipoecoico (Fotografías 52-58 y figuras 47-53). Si bien las ovejas poseen una cantidad diferente de placentomas que las cabras, la diferencia del número no es obvia ecográficamente.

El cálculo de la edad gestacional por medio del tamaño de los placentomas es incierto, ya que estos pueden diferir de tamaño en las distintas porciones del útero gestante e inclusive dentro de una misma sección. También, debemos tener en cuenta que el mayor crecimiento de los placentomas ocurre entre los 70 y 90 días de gestación, y no existe mayor diferencia de tamaño entre los placentomas a lo largo del último tercio de gestación y para el tipo de gestación -simples y múltiples- (Gráficos 2, 3 y 4). A una misma edad gestacional, existe una variación en el tamaño para la categoría de hembra. Entre la edad gestacional y el tamaño de los placentomas existe una muy baja correlación, tomado por vía transrectal, para la categoría oveja. Para la categoría borrega, durante los días 30/90 de gestación, la determinación correcta de la edad fetal con un rango de ± 7 días está en el orden del 66% y cuando el margen de días a tomar es de ± 14 días es del 96%. Se concluye que la determinación de la edad gestacional por medio de la medición de los placentomas no tiene mayor validez cuando se requiere exactitud. Sin embargo, puede resultar de utilidad práctica para estimar una curva de distribución de la gestación de una majada.

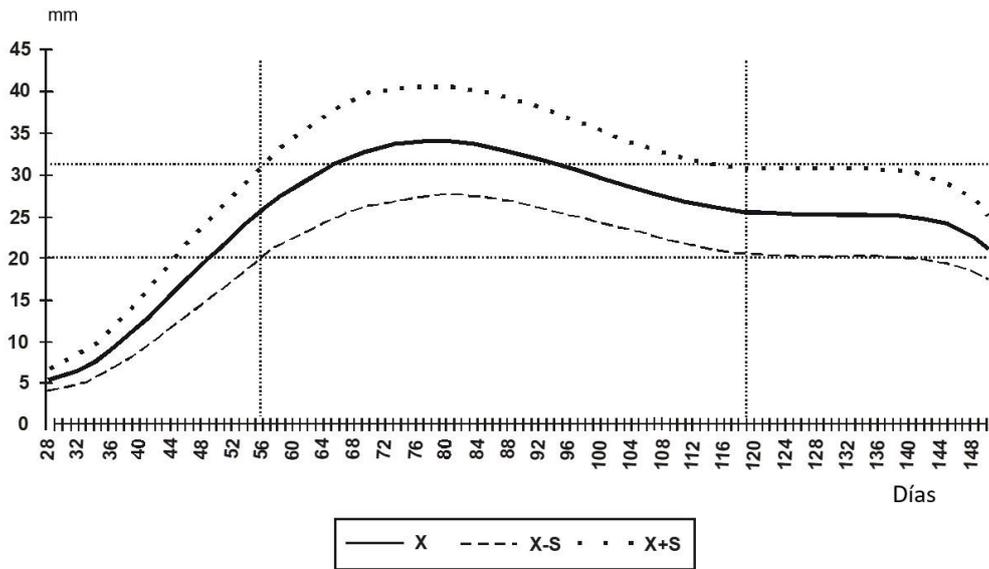


Gráfico 2: Evolución del tamaño de los placentomas en ovinos (Adaptado de Kaufuss, k.H. et al 1998).

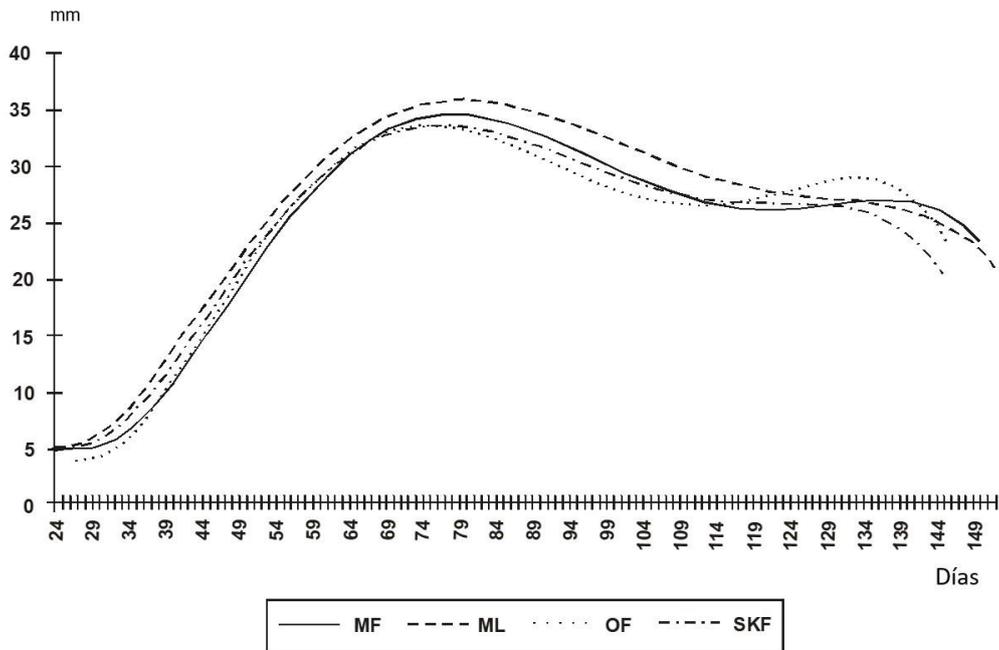


Gráfico 3: Evolución del tamaño de los placentomas en cuatro razas diferentes de ovinos (Adaptado de Kaufuss, K.H. et al 1998)

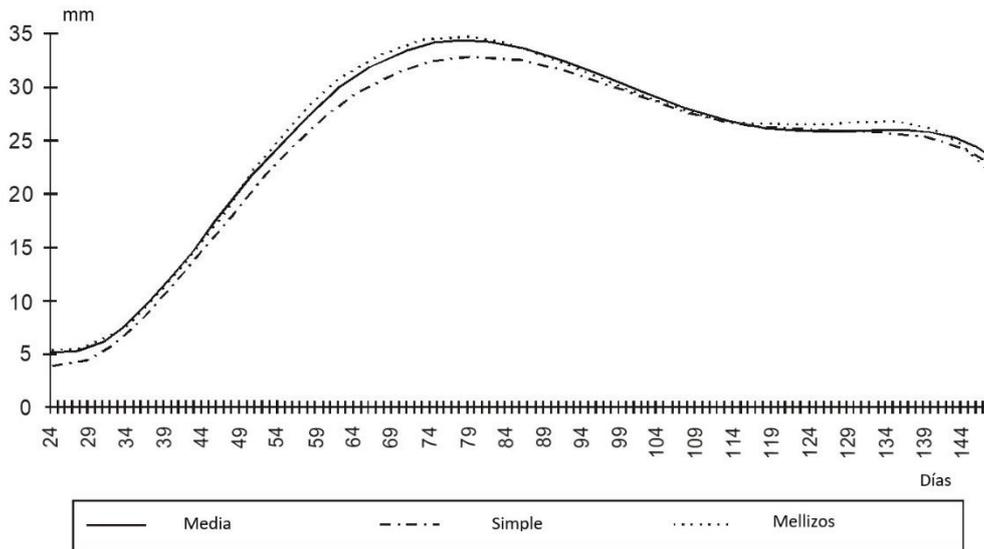
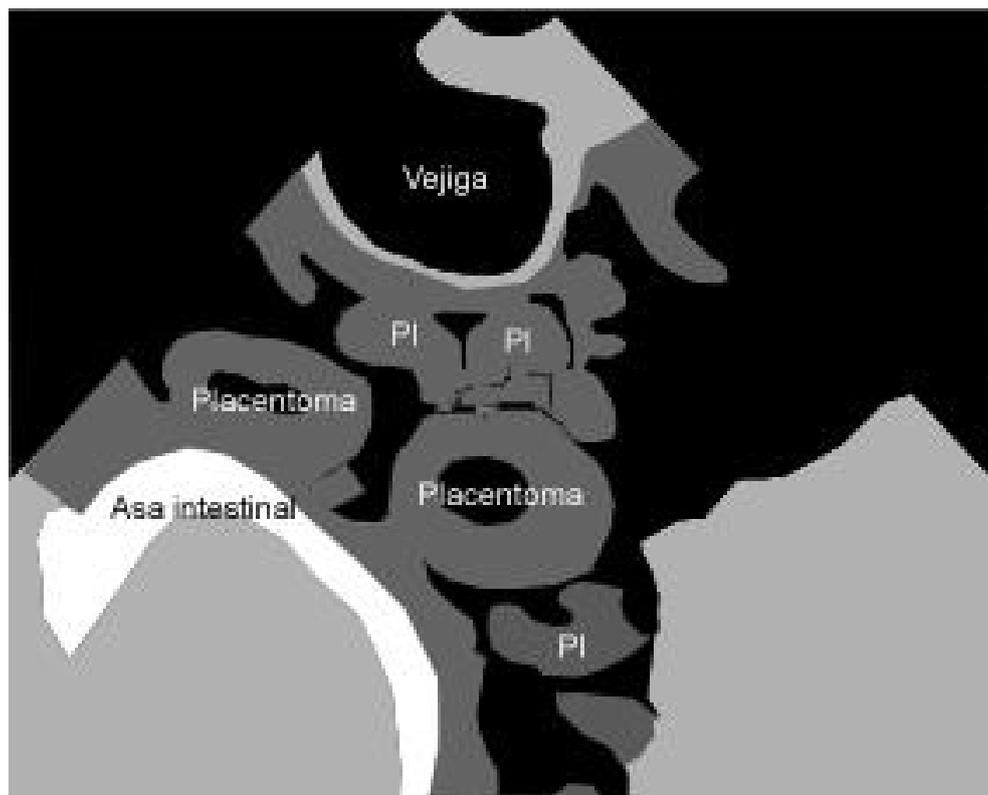


Gráfico 4: Evolución del tamaño de los placentomas en gestaciones simple y múltiple (Adaptado de Kaulfuss, K.H. et al 1998).

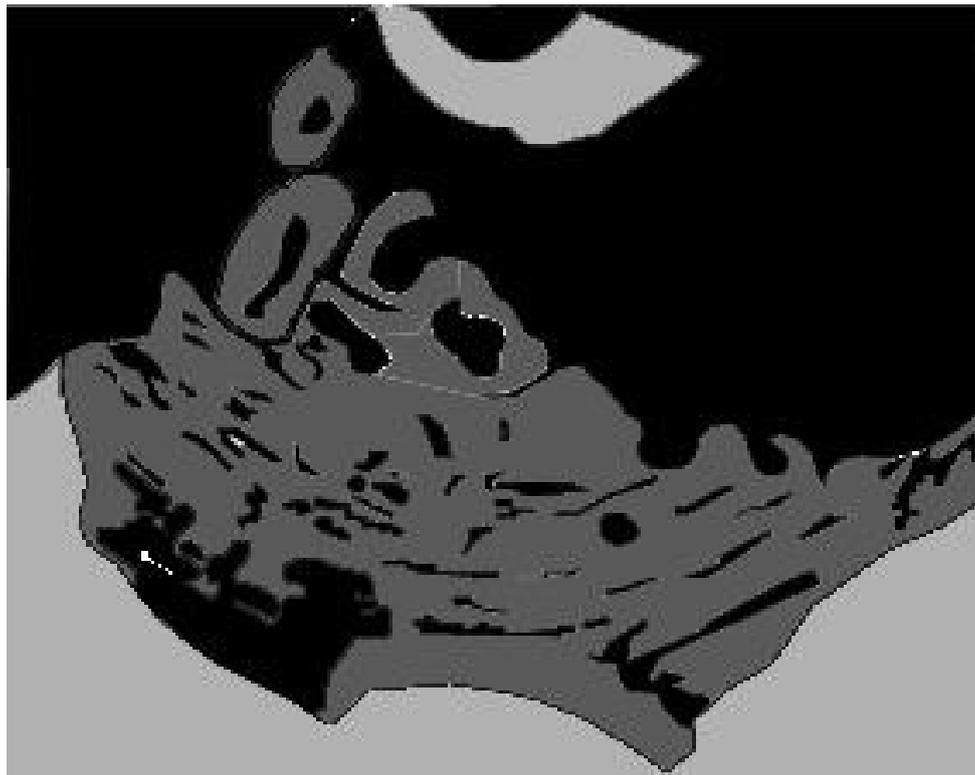
Gestación entre 100 y 150 días

A partir del día 100 de gestación sería preferible el uso de una sonda de 3.5 MHz, la cual facilitaría la visualización del feto. Sin embargo, el uso de un transductor de 5 MHz no trae ningún inconveniente para realizar el diagnóstico de gestación. Durante este período, el escaneo de las partes fetales y el número de fetos son solamente posibles si los animales son examinados por vía abdominal, aunque puede ser dificultoso establecer realmente el número de fetos luego del día 100 de preñez. Los fetos durante este período son muy grandes y yacen uno al lado de otro, lo cual hace realmente dificultoso distinguir entre ellos. La demostración de los placentomas es posible en todos los casos, por lo tanto la presencia de la preñez siempre puede ser diagnosticada. Por vía transrectal, las partes del cuerpo fetal son frecuentemente imposibles de distinguir y este problema podría ser resuelto parcialmente elevando la pared abdominal, pero la descripción de un feto en todo o contar el número resultaría imposible.

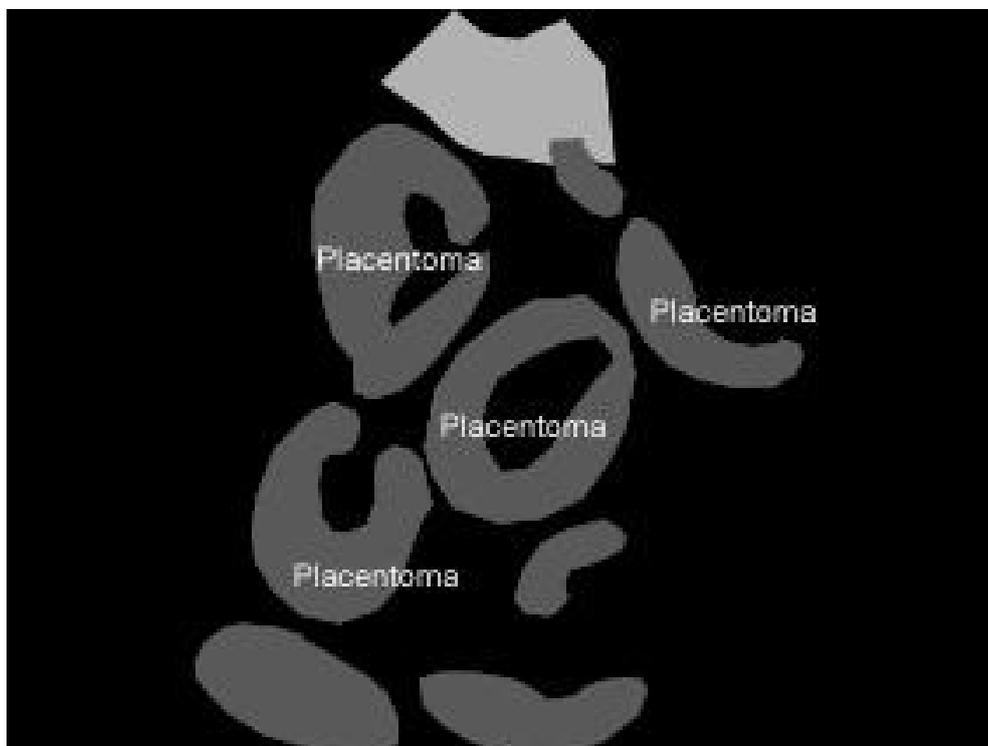
Durante el final del período gestacional en la cabra, la medición del DBP no permite predecir el momento del parto, ya que la edad determinada por esta medida puede tener un error en más o en menos 15 días.



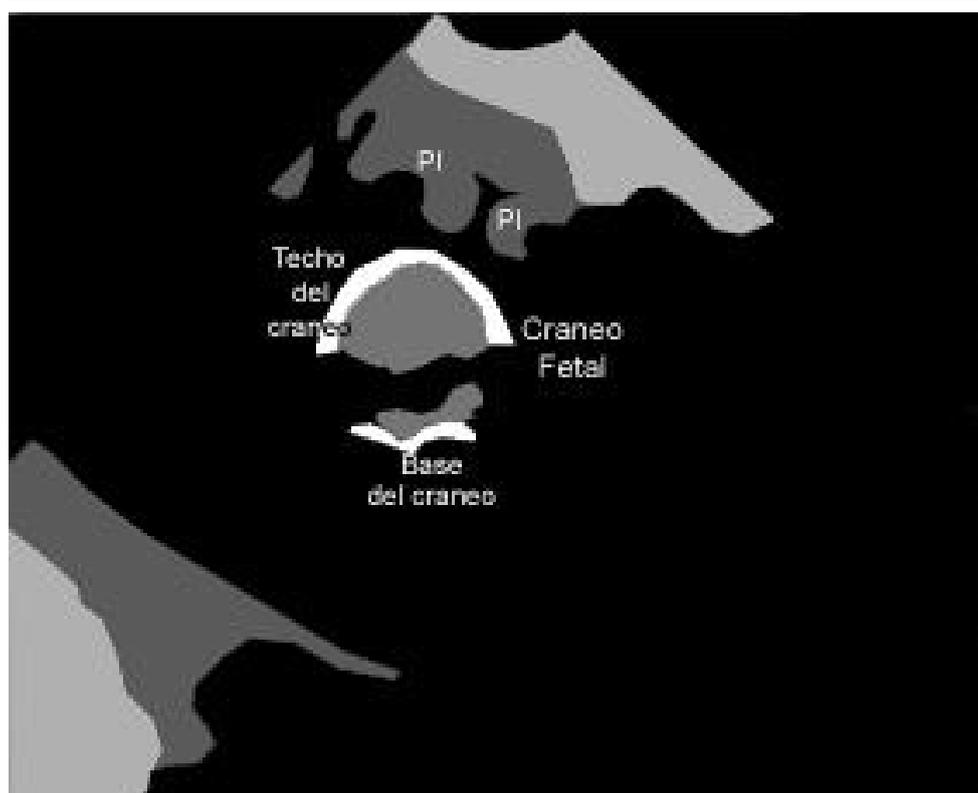
Fotografía 54 y figura 49: Imagen compatible con una gestación de 80/90 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transrectal. Placentoma (PI); (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



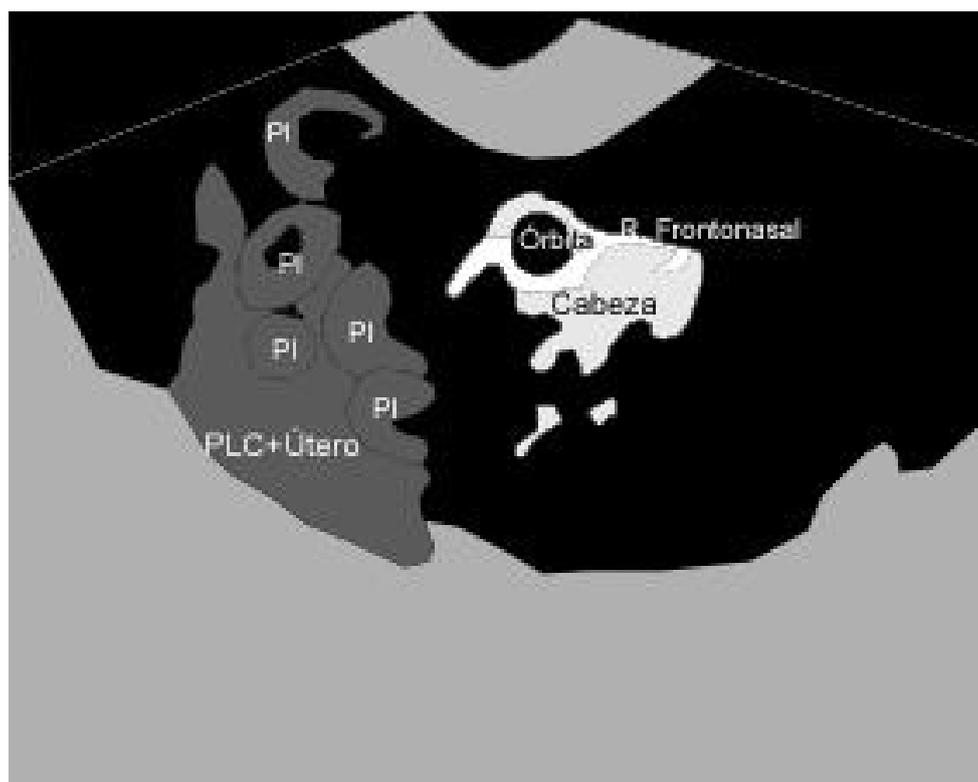
Fotografía 55 y figura 50: Imagen compatible con una gestación de 80/90 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



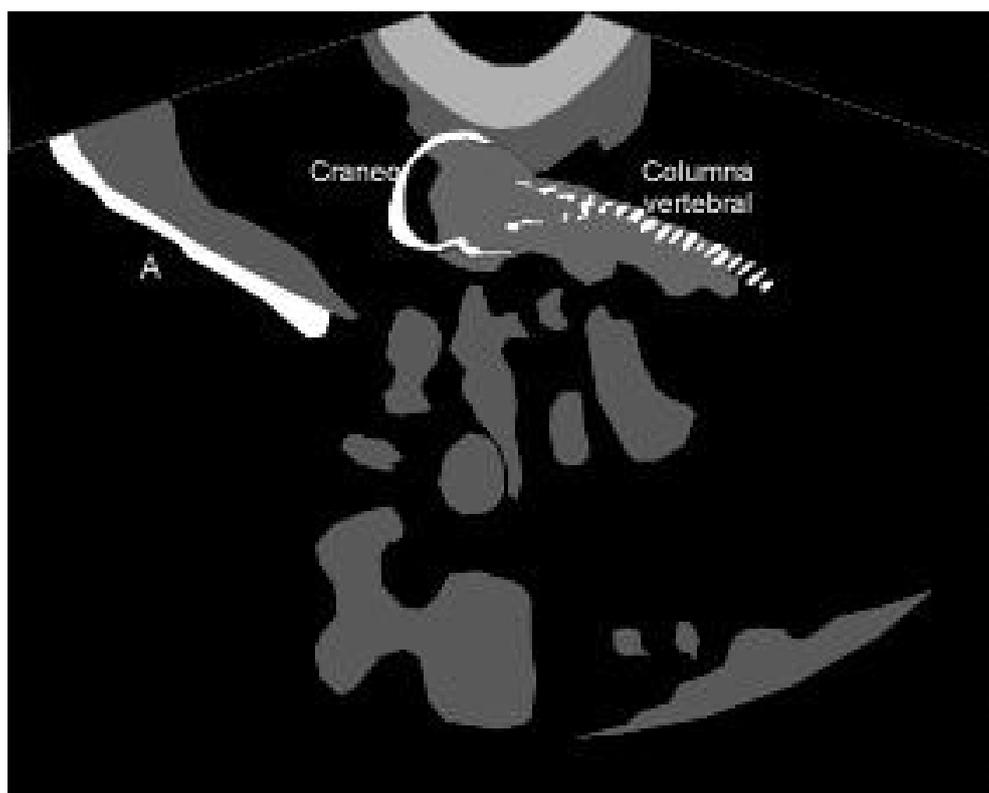
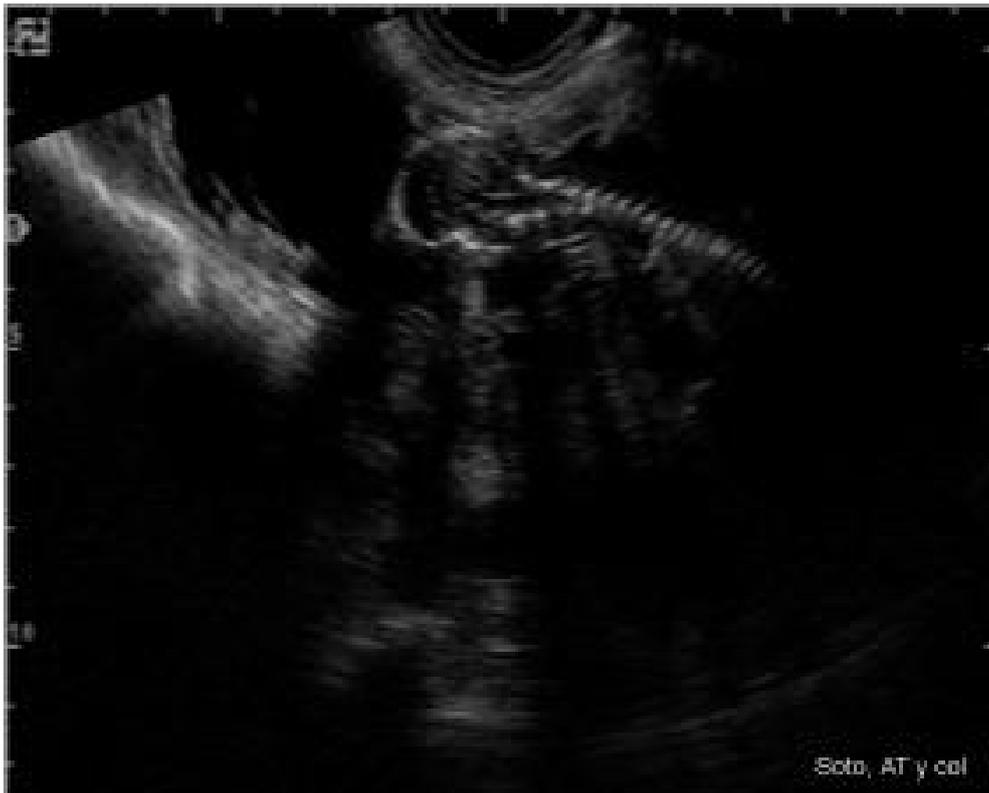
Fotografía 56 y figura 51: Imagen compatible con una gestación de 120 días. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



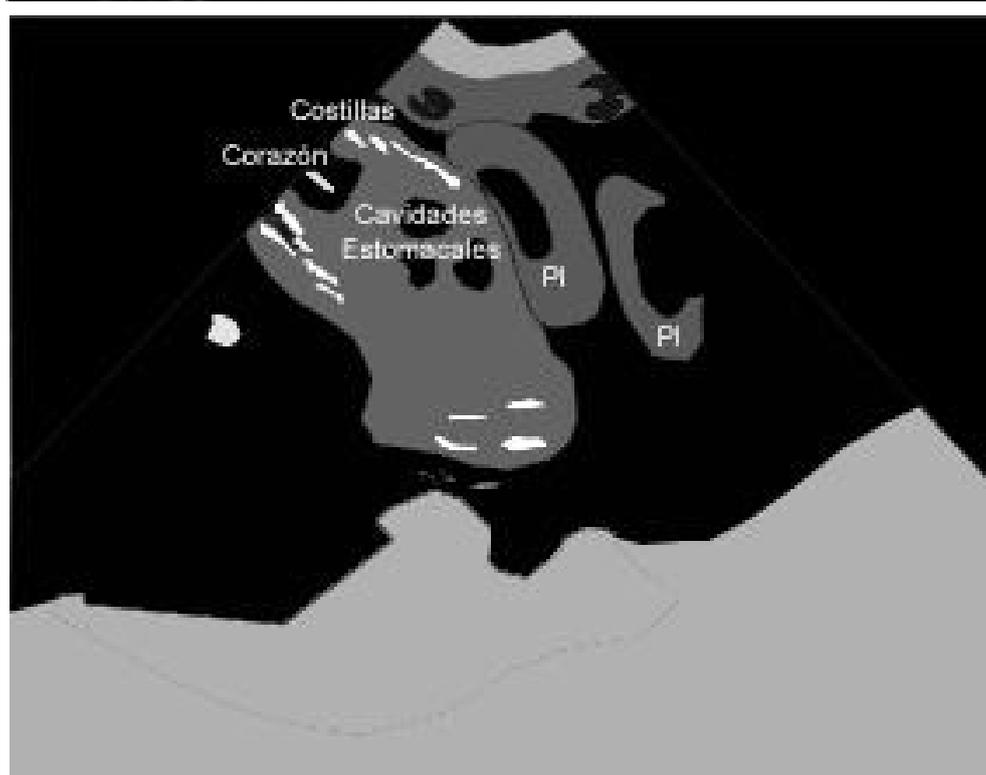
Fotografía 57 y figura 52: Imagen compatible con un cráneo fetal. Toma del DBP. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



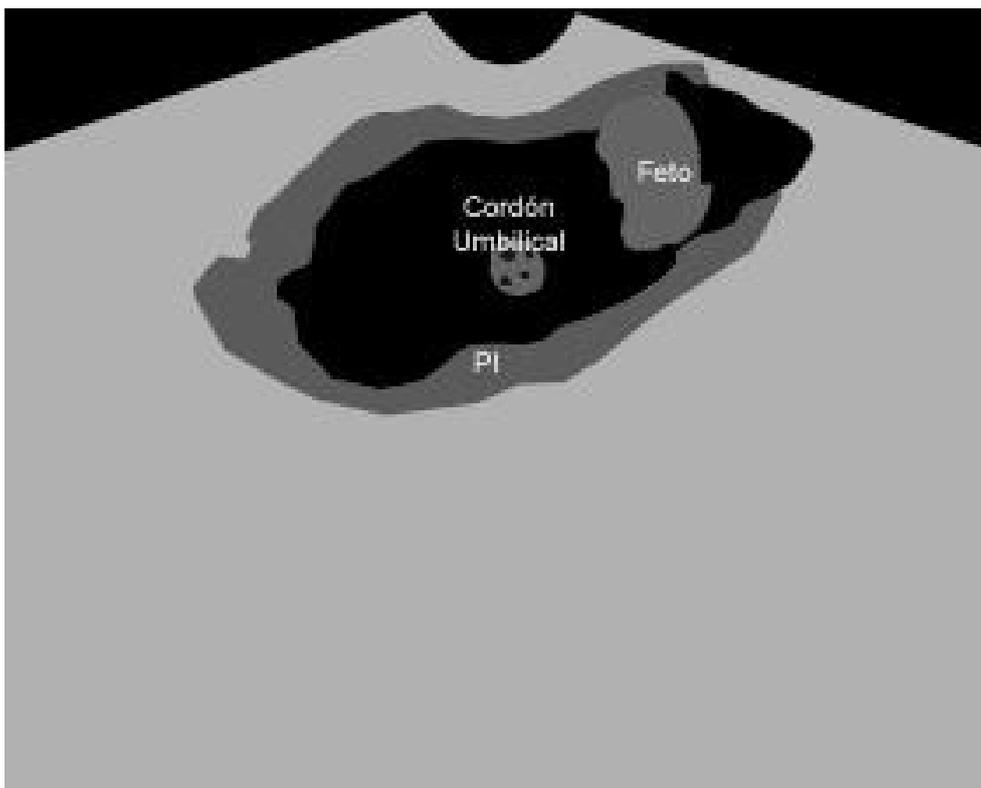
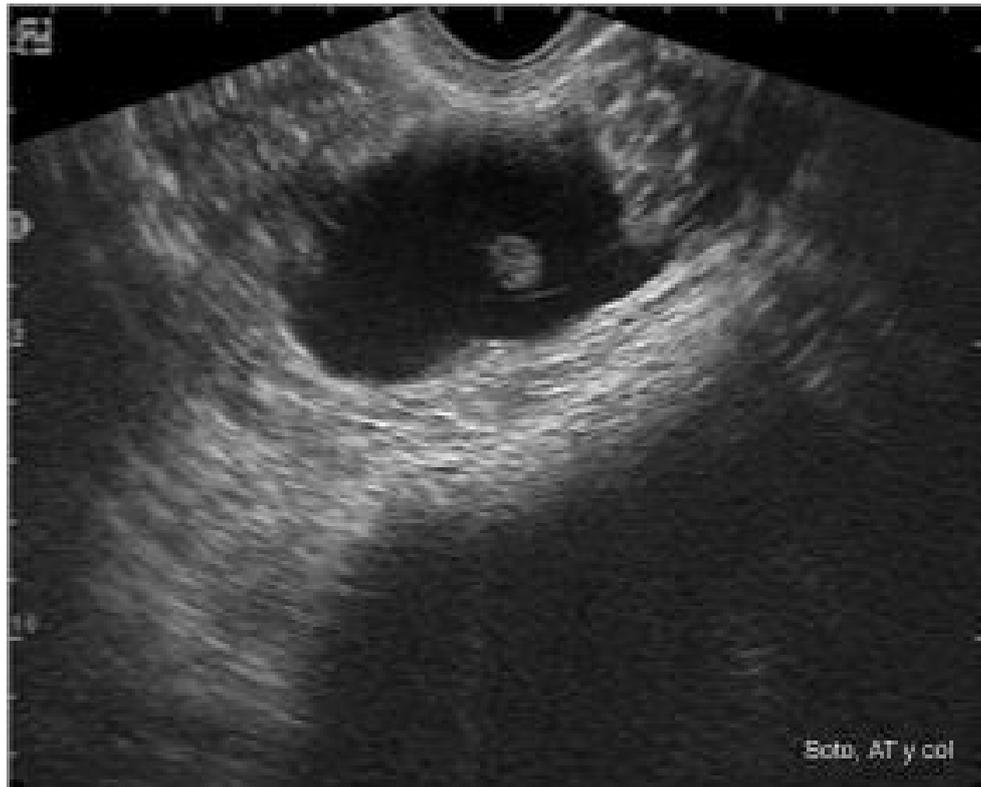
Fotografía 58 y figura 53: Imagen compatible con un cabeza fetal. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placenta (PLC); placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



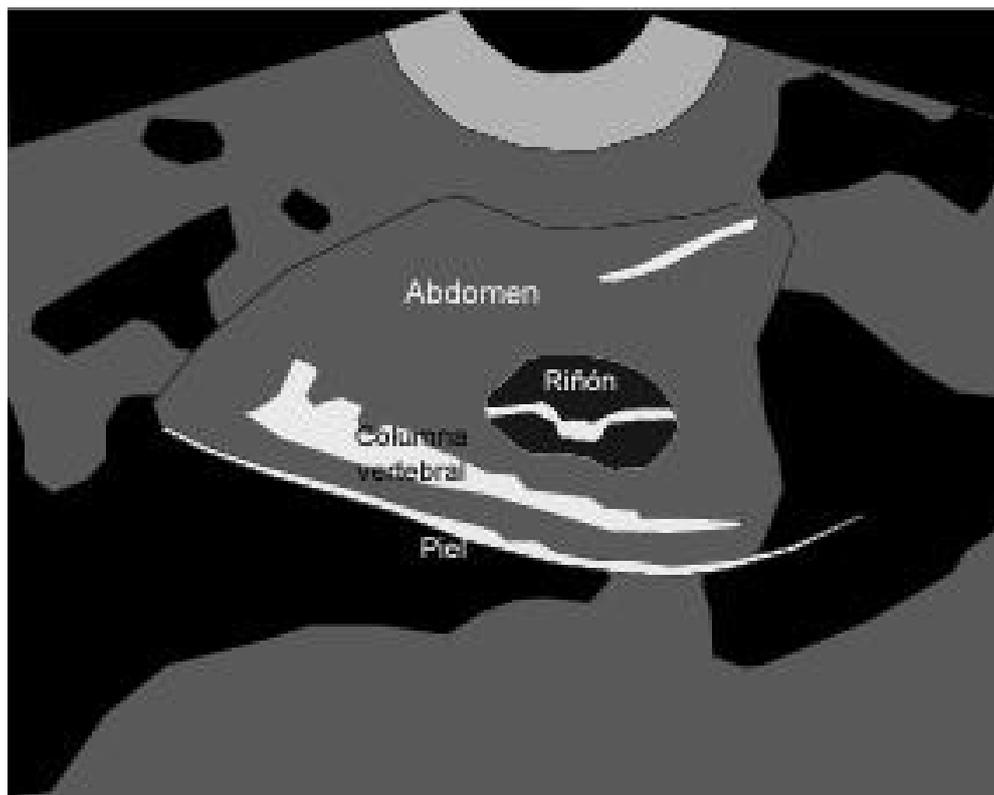
Fotografía 59 y figura 54: Imagen compatible con un cráneo y columna vertebral (cévico-dorsal) fetal. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L.).



Fotografía 60 y figura 55: Imagen compatible con partes fetales (corazón, estómago y costillas). Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



Fotografía 61 y figura 56: Imagen compatible con un corte transversal del cordón umbilical y del feto. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal. Placentoma (PI) (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).



Fotografía 62 y figura 57: Imagen compatible con un corte abdominal donde se observa principalmente el riñón y la región dorso-lumbar de la columna vertebral del feto. Transductor sectorial de 5MHz, vía transcutánea abdominal (Soto, A.T. Gómez, M.V.; de la Sota, R. L).

Sexado fetal

La determinación del sexo por ultrasonografía en el feto se realiza por la posición relativa del tubérculo genital. Inicialmente, el tubérculo genital se halla entre la piernas, a una distancia equidistante entre lo que podría ser la localización final de la vulva o el pene. A continuación migra hacia el cordón umbilical en el macho y hacia la cola en la hembra. Ultrasonográficamente, se presenta como una estructura oval hiperecogénica. Posteriormente el sexado se puede realizar por la presencia o ausencia del escroto. A través de la localización del tubérculo genital, por vía transrectal, entre los días 60-69 post servicio se logró una seguridad diagnóstica entre el 89 al 100% para el diagnóstico de machos y del 76% para hembras, pero en el 7% de las hembras gestantes no se pudo determinar el sexo del feto.

Bibliografía

- Barbagianni, M.S.; Ioannidi K.S.; Vasileiou, N.G.C. . Mavrogianni, V.S, Orfanou, D.C.; Fthenakis, G.C.; Valasi I (2017) Ultrasonographic examination of pregnant ewes: From early diagnosis of pregnancy to early prediction of dystocia. *Small Ruminant Research*, Volume 152:41-55
- Bartlewski, P.M.; Beard, A.P.; Rawlings, N.C. "Ultrasonographic study of ovarian function during early pregnancy and after parturition in the ewe" (2000) *Theriogenology* 53: 673-689.
- Basaran, D.A."Akkeçilerde transrektal ultrasonografi yardimiyla ovulasyon orani, embriyonal vefötal gelismen saptanmasi" (1999). *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences* 23, 567-573.
- Basaran, D.A. Aslan, S.; Dellal, G. "Ultrasonographic study of ovarian follicular dynamics in superovulated and nonsuperovulated White Goats". (1998) 49 th Annual Meeting of the European Association for Animal Production pp. 224.
- Blasco, I.; Folch, J.; Echegoyen, E. "Diagnóstico precoz de gestación y determinación del número de fetos por ecografía en ganado ovino." *ITEA* (1989) 82:22-31.
- Buckrell, B.C. "Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats". *Theriogenology* (1988) 29:71-84.
- Buckrell, B.C.; Bonnett, B.N.; Johnson, W.H. "The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnosis in sheep". *Theriogenology* (1986) 25:665-673.
- Coubrough, C.A.; Castell, M.C. "Fetal sex determination by ultrasonically locating the genital tubercle in ewes". *Theriogenology* (1998) 50:263-267.
- Crilly, J.P.; Politis, A.P.; Hamer, K. 2017 Use of ultrasonographic examination in sheep veterinary practice. *Small Ruminant Research*, Volume 152:Pages 166-173.
- Curran, S.;Kastelic,J.P.; Ginther, O.J. (1989) Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. *Anim. Reprod. Sci.* 19: 217-227.
- Davey, C.G. "An evaluation of pregnancy testing in sheep using a real-time ultrasound scanner". *Aust. Vet. J.* (1986) 63:347-348.

- De Bois, C.H.W. and Taverne, M.A.M. "Drachtigheidsonderzoek bij het schaap. Twee-dimensionele echografie. Vlaams diergenesk. (1984) Tijdschr. 53:240-252.
- Dickie, A.M.; Paterson, C.; Anderson, J.M.L.; Boyd, J.S. "Determination of corpora lutea numbers in ewes using transrectal ultrasound" (1997) British Medical Ultrasound Society. Abstract Book. Pp. 35.
- Doize, F.; Vaillancourt, D.; Carabin, H.; Belanger, D. "Determination of gestational-age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. Theriogenology (1997) 48:449-460.
- Evans, H.E. and Sack, W.O. "Prenatal development of domestic and laboratory mammals: growth curves, external features and selected references. (1973) Zentbl. Vet. Med. Reihe C 2: 11-45.
- Fowler, D.G. and Wilkins, J.F. "Diagnosis of pregnancy and number of foetuses in sheep by real-time ultrasonic imaging. I. Effects of number of foetuses, stage of gestation, operator and breed of ewe on accuracy of diagnosis." Livestock Production Science (1984) 11:437-450.
- García, A.; Neary, G.R.; Pierson, R.A. "Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in the ewe". Theriogenology (1993) 39: 847-861.
- González de Bulnes, A.; Osoro, K.; López Sebastián, A. "Ultrasonographic assessment of the ovarian response in eCG-treated goats" (1999) Small Ruminant Research 34:65-69.
- González de Bulnes, A.; Santiago Moreno, J.; López Sebastián, A. "Estimation of fetal development in Manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements". Small Ruminant Research (1998) 27:243-250.
- Haibel, G.K. and Perkins, N.R. "Real-time ultrasonic biparietal diameter of second trimester Suffolk and Finn sheep fetuses and prediction of gestational age". Theriogenology (1989) 32:863-869.
- Haibel, G.K.; Perkins, N.R.; Lidl, G.M. "Breed differences in biparietal diameters of second trimester Toggenburg, Nubian and Angora goat fetuses". Theriogenology (1989) 32:827-834.
- Martinez, M.F.; Bosch, P.; Bosch, R.A. "Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning" Theriogenology (1998) 49: 1555-1565.
- Meinecke-Tillmann, S (2017) Basics of ultrasonographic examination in sheep. Small Ruminant Research, Volume 152:10-2
- Kaspar, B. "Ultraschalluntersuchung bei Ziegen: Eine zuverlässige methode zur Trächtigkeitsfeststellung. (1989) Der Ziegenzüchter 5:8-12.
- Kaufuss, K.H.; Heylen, K.; Moritz, S.; Süß, R.; "Differences in the corpus luteum morphology between German Mutton Merino ewes and heterozygous Booroola crosses". (1996) 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Varsovia. 4:211
- Kaufuss, K.H.; Moritz, S.; Rösler, J. "Ovine corpus luteum morphology during early pregnancy" (1997) British Medical Ultrasound Society. Abstract Book. Pp. 35.
- Kaufuss, K.H.; Moritz, S. "Influenced mating before, during and after the ultrasonographic determined ovulation the conception rate or the level of embryonic mortality in sheep?" (1998). British Medical Ultrasound Society. Abstract Book. Pp. 51.

- Kaulfuss, k.H.; Uhlich, K.; Brabant, S.; Blume, K.; Strittmatter. "Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-Mode) beim schaf. Teil 1: Verlaufsuntersuchungen im ersten trächtigkeitsmonat". *Tierärztl Prax* (1996), 24: 443-52.
- Kaulfuss, k.H.; Uhlich, K.; Gille, U. "Ultrasonographische untersuchungen zum plazentomwachstum beimträchtigen schaf". *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 105(1998) 162-167.
- Kaulfuss, k.H.; Uhlich, K.; Gille, U. "Ultrasonographische messungen zum fetalen wachstum des schafes zwischen dem 20 und 50 trächtigkeitstag. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 106(1999) 433-438.
- King, G.J; Atkinson, B.A.; Robertson, H.A. "Implantation and early placentation in domestic ungulates." (1982) *J. Reprod. Fert. Suppl.* 31: 17-30.
- Lacchini, R.; Boyesuk, D.; Matesanz, A; Soto, A.; Antonini, A. "Estimación del estadio gestacional en cabras criollas a través del diámetro biparietal determinado por ultrasonografía" 23º Congreso Argentino de Producción Animal. *Revista Argentina de Producción Animal* (2000) Vol. 20 – Sup. 1: 271-272.
- Mailot, J.P.;Saboureau,L.; Etienne, P.H.; Parizot, D. "La pseudogestation chez la chèvre". (1995) *Point Vét.* 26:55-62
- Pieterse, M.C. and Taverne, M.A.M. " Hydrometra in goats: Diagnosis with real-time ultrasound and treatment with prostaglandins or oxytocin". *Theriogenology* (1986) 26:813-821.
- Slóssarz, P.; Steppa, R.; Gadek, A. "Próba wykorzystania ultrasonografii transrektalnej do wczesnej diagnostyki ciąży u owiec".(1999) *Medycyna Wet.* 55 (10) 686-688.
- Soto, A.T.; Draghi, G.; Boyesuk, D.; Soni, C.; Nigro, H.; Cetra, B.; de La Sota, L.R "Efecto del control de la temperatura mediante el uso de media sombra sobre la distribución de la preñez de la majada" (2000) III Encuentro de Medicina de Pequeños Rumiantes del Cono Sur
- Soto A.T.; Gómez, M.V., de la Sota, R.L. Capítulo 9: fecundación, gestación y parto. *Diagnóstico de la gestación.* En: *Reproducción ovina y caprina* Pag 115-131 (2004). Editor: Aisen, E. Editorial Interamericana, Buenos Aires, Argentina
- Taintuier, D.; Lijour, L.; Chaari, M.; Sardjana, K.W.; Denis, B. " Diagnostic de la gestation chez la brebis par échotomographie. *Revue Méd. Vét.* (1983) 134:523-526.
- Taintuier, D.; Lijour, L.; Chaari, M.; Sardjana, K.W.;Le Net, J.L. "" Diagnostic de la gestation chez la chèvre par échotomographie. *Revue Méd. Vét.* (1983) 134:597-599.
- Valasi I; Barbagianni,,M.S.; Ioannidi K.S; Vasileiou, N.G.C. Fthenakis, G.C., Pourlis, A. Orfanou (2017) *Developmental anatomy of sheep embryos, as assessed by means of ultrasonographic evaluation.* *Small Ruminant Research,* Volume 152:56-73.
- Zorrouk, A.; Drion, P.V.; Drame, E.D.; Beckers, J.F. "Pseudogestation chez la chèvre: facteur d'infécondité". (2000) *Ann. Méd. Vét.* 144:19-21.
- Zipper, N.; Kaulfuss, K.H.; May, J.; Elze, K. "Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-Mode) beim schaf. Teil 3: Untersuchungen zur erfassung der anzahl von embryonen und feten." *Tierärztl Prax* (1997), 25:212-22.