

## CAPÍTULO 8

# Examen ultrasonográfico del aparato genital de la cierva

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

### Introducción

El aparato reproductor de las hembras de cérvidos tiene características similares a las de los rumiantes domésticos. Sin embargo, existen características generales que lo diferencian y particulares a cada especie de cérvidos, las cuales se deberán tener en cuenta al momento de la inspección ultrasonográfica.

### Aspectos básicos sobre anatomía y fisiología reproductiva

#### Anatomía

El aparato reproductivo no difiere en demasía con respecto al de la mayoría de los rumiantes domésticos. En los ciervos colorados (*Cervus elaphus*), los ovarios tienen una longitud entre 14 a 20mm, los folículos preovulatorios tienen un diámetro de 6 a 7mm, llegando a un tamaño de 11mm, y los cuerpos lúteos entre 11 y 16mm de diámetro. Los cuernos uterinos tienen un diámetro de 1 a 2 cm y una longitud de 10 a 15 cm. En el venado de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), cérvido autóctono de Sudamérica, los cuernos uterinos tienen una longitud de 3 a 4 cm. El cérvix de los cérvidos es de tipo fibrocartilaginoso y consta de 4 hasta 6 pliegues anulares dependiendo de la especie. El número de carúnculas es variable de acuerdo a la especie de cérvido y su placenta se caracteriza por tener un número escaso de cotiledones, generalmente en número de 3 a 12, por lo cual se la clasifica como oligocotiledonaria (Cuadro 1).

## Fisiología

Los cérvidos son considerados animales poliéstricos estacionales cuya actividad sexual, comienza con la disminución de las horas luz (fotoperíodo negativo). La época reproductiva se la conoce como brama, la cual ocurre en el otoño y se suceden los ciclos estrales.

ESPECIE	Cantidad media de cotiledones
Ciervo dama ( <i>Dama dama</i> )	8
Ciervo Padre David ( <i>Elaphurus davidianus</i> )	5
Corzo ( <i>Capreolus capreolus</i> )	8
Ciervo colorado ( <i>Cervus elaphus</i> )	8
Reno ( <i>Rangifer tarandus</i> )	6
Ciervo Sika ( <i>Cervus nippon</i> )	6
Ciervo Axis ( <i>Cervus axis</i> )	6
Venado de las Pampas ( <i>Ozotoceros bezoarticus</i> )	8
Venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> )	6

**Cuadro 1:** Número de cotiledones correspondiente a diferentes especies de cérvidos

El ciclo estral es de  $18 \pm 1$  día con un rango de 14 a 24 días en la hembra de ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y de 17,5 a 19,5 en ciervo Padre David (*Elaphurus davidianus*) y durante el período de brama pueden presentar entre 4 a 10 ciclos estrales. Sin embargo, el ciervo de los pantanos de la India (*Cervus duvauceli*) y el corzo (*Capreolus capreolus*) son las únicas especies de cérvidos informadas como monoéstricas. El crecimiento y desarrollo folicular ocurre en ondas en número de 1 a 3 a lo largo del ciclo estral. La fase lútea tiene una duración de 14 a 22 días en el ciervo colorado (*Cervus elaphus*). En la mayor parte de las especies mencionadas, el celo dura entre 12 y 24h y la ovulación ocurre hacia el final del estro.

La gestación tiene una duración aproximada de 234 días en ciervo colorado (*Cervus elaphus*), de  $183 \pm 6$  en ciervo Padre David (*Elaphurus davidianus*) y de 255-270 días en el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*). El cuerpo lúteo gestacional persiste a lo largo de la gestación en ciervos colorados y en el ciervo Sika (*Cervus nippon*) se ha observado un cuerpo lúteo accesorio en el 80% de las gestaciones.

Las hembras poseen un porcentaje de concepción al primer servicio mayor al 80%, llegando a superar el 95% de preñez en hembras adultas en sistemas productivos con buenas prácticas y condiciones de manejo.

## Inspección ultrasonográfica del aparato reproductor

La inspección ultrasonográfica debe realizarse con el animal de pie e inmobilizado en un brete, y en lo posible con aprietavacío, con el objetivo de evitar movimientos bruscos que podrían lesionar al animal y al operador.

Comúnmente se utilizan las vías transrectal y transcutánea abdominal para la exploración del aparato genital. La vía transrectal es la más utilizada, principalmente para el diagnóstico de gestaciones tempranas, inspección de los ovarios, así como en el diagnóstico de patologías uterinas u ováricas. Se utilizan frecuentemente transductores lineales de 5/7,5 MHz de dimensiones similares a los utilizados en pequeños rumiantes. Es necesario que la sonda sea rígida para lograr un correcto manejo del transductor. Para ello debe adosarse un acople que sujete al transductor y tome la sonda. La vía transcutánea abdominal sería la principal vía utilizada para el diagnóstico de gestaciones avanzadas. La exploración debe realizarse aplicando el transductor sobre la piel de la región paramamaria interponiendo gel entre ambas superficies. Acorde al tipo de brete que se utiliza para la sujeción de la hembra, el acceso a la región paramamaria se encuentra impedido por lo que debe realizarse el diagnóstico de gestaciones avanzadas por vía transrectal pudiéndose incurrir en errores diagnósticos (Fotografías 1 – 4).

### Hembra no gestante

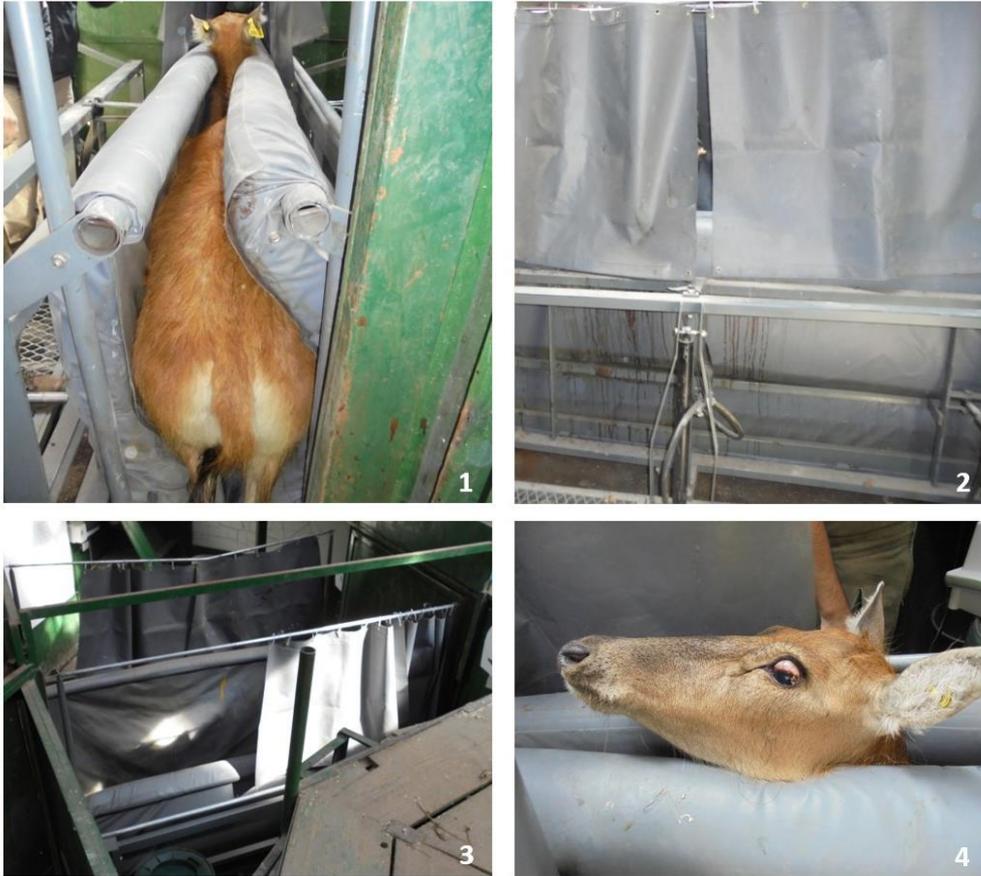
Al igual que en los pequeños rumiantes, para hallar el útero y los ovarios se debe ubicar a la vejiga urinaria, la cual se presentaba como una vesícula anecogénica de tamaño variable. A craneal del ápice de la vejiga se hallarán generalmente los ovarios y el útero.

#### Ovarios

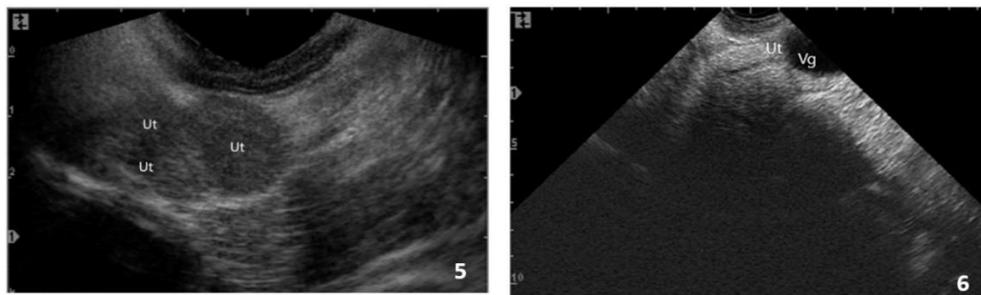
La inspección de los ovarios se realiza por vía transrectal o transvaginal y se obtiene una imagen similar a la de los pequeños rumiantes. El reconocimiento de las gónadas depende principalmente de la presencia de folículos mayores a los 3-4mm. Generalmente, se ubican hacia craneal de la vejiga entre cortes uterinos. Los folículos ováricos son anecogénicos alcanzando un tamaño de 6-7 mm los preovulatorios. El cuerpo lúteo es ecogénico pero de menor ecogenisidad que el estroma ovárico con un tamaño aproximado de 10 a 16mm en la fase lútea del ciclo (Fotografía 8).

#### Útero

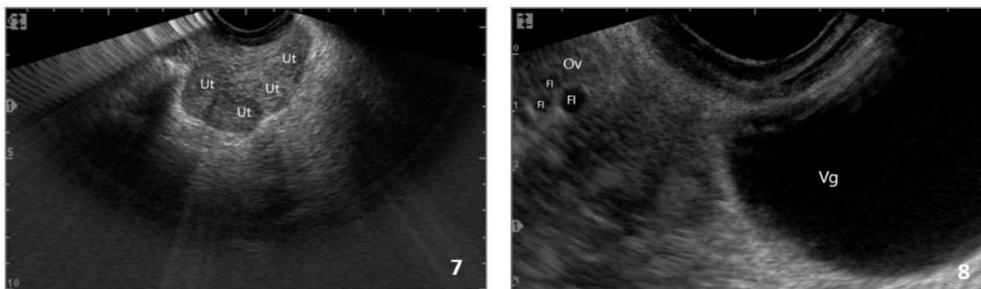
El útero no gestante se ubica a craneal de la vejiga durante la exploración. Se presenta como una imagen ecogénica, homogénea y granular. Generalmente no se aprecia la presencia de líquido intrauterino, aunque dependiendo del modelo del ecógrafo y principalmente de la frecuencia del transductor utilizado, se lo puede observar principalmente durante el estro. También, durante el estro, el útero puede observarse más heterógeno que durante el resto del ciclo estral (Fotografía 5 - 7).



**Fotografías 1-4:** Brete neumático para la sujeción de cérvidos. En las primeras tres fotografías se observa la imposibilidad de trabajar por lateral del animal para tener acceso al abdomen (Fotografías: de la Sota, R.L.).



**Fotografías 5-6:** Imágenes ultrasonográficas de úteros no gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz en ciervo colorado (*Cervus elaphus*). Útero (Ut); vejiga (Vg) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

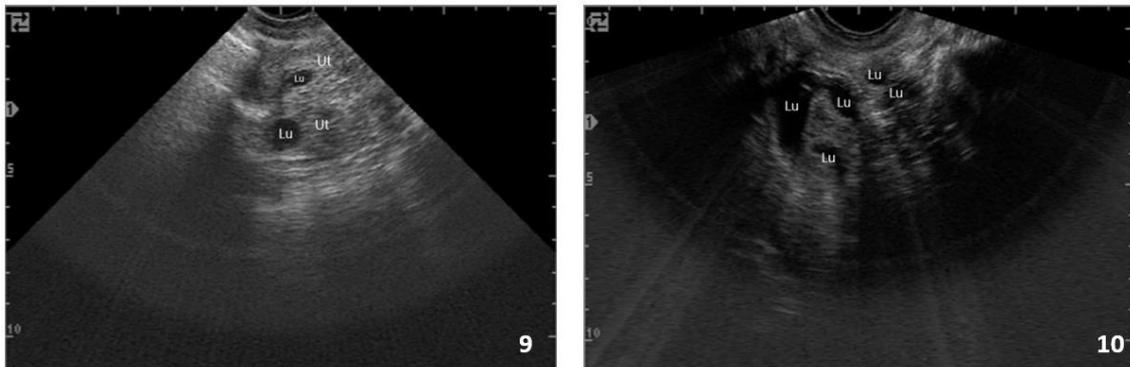


**Fotografías 7 y 8:** Imágenes ultrasonográficas de úteros no gestantes y ovarios obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz en ciervo colorado (*Cervus elaphus*). Folículo ovárico (Fi); ovario (Ov); útero (Ut); vejiga (Vg) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

## Hembra gestante

### Período menor a 25 días

Este período es considerado **asintomático** debido a que en la mayoría de los casos no es posible diagnosticar la gestación. Durante este período es de observarse la presencia de líquido intrauterino (luz anecoica) en los cuernos uterinos a partir de la segunda semana de gestación, pero no debe considerarse como un signo indicativo de preñez ya que la acumulación de escasa cantidad de líquido puede tener otro origen. En este caso, el diagnóstico se registrará como “preñez dudosa” y, de ser factible, se repetirá el diagnóstico 15 días más tarde. Ocasionalmente, puede observarse la vesícula amniótica durante este período de gestación, la cual mide aproximadamente 5mm. Las preñeces detectadas durante este período no supera el 35% (Fotografías 9 y 10).



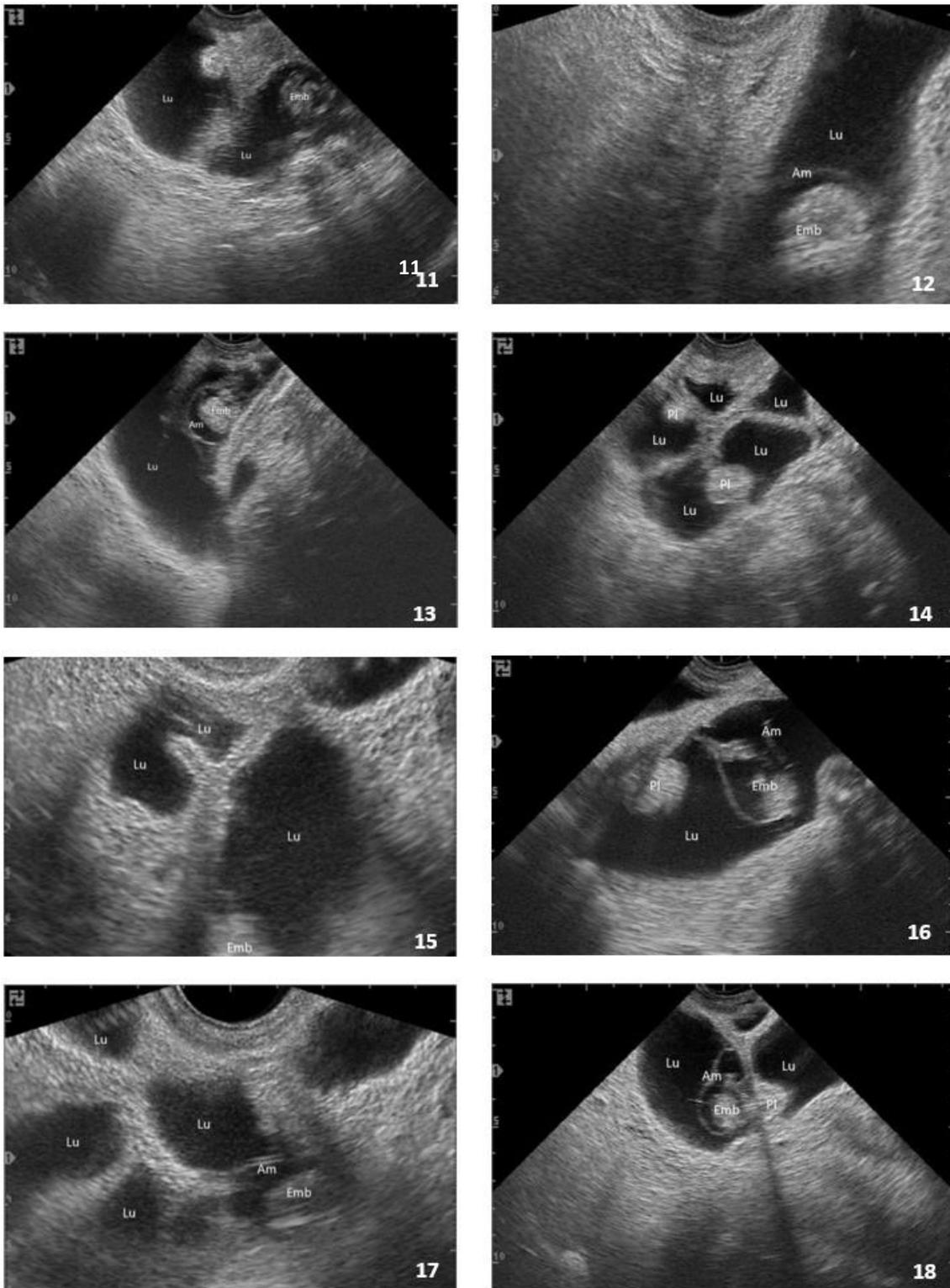
**Fotografías 9 y 10:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) donde solamente se puede observar contenido líquido intrauterino (anecogénico). Luz uterina (Lu); útero (Ut) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

### Período entre 25 y 60 días

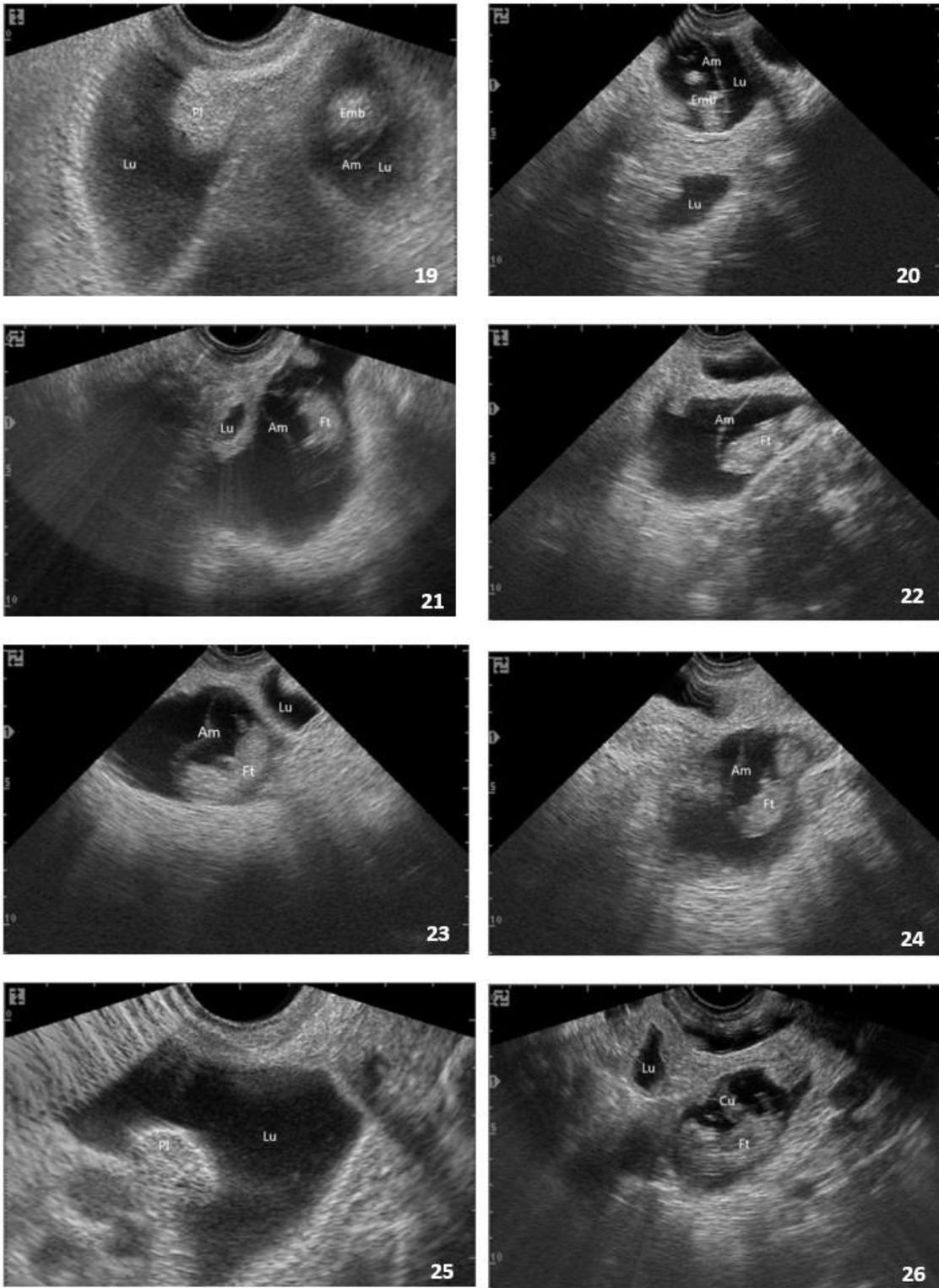
A partir del día 24 de gestación es posible apreciar una imagen ecogénica rodeada de líquido anecogénico que corresponde al embrión. Este tiene forma de coma cuyo largo aproximado es de 6 mm. Si bien a partir de esta fecha puede observarse las membranas fetales, principalmente el amnios, y los placentomas, la determinación de la edad fetal se realizará tomando el largo del embrión/feto para una mayor exactitud (Fotografías 11-24). Al inicio de este período el trofoblasto se encuentra extendido en ambos cuernos por lo cual durante este período inicial se podrá observar una imagen lacunar anecogénica, una serie de vesículas anecogénicas que corresponde a diferentes cortes uterinos (fotografías 10, 14, 15 y 17).

A partir del día 27-28 de gestación, el embrión mide aproximadamente entre 6,5 a 10mm de largo (fotografías 11-24) y se puede apreciar durante la exploración los latidos cardíacos; a los 55 días el largo cráneo-caudal llega a los 50-60 mm (fotografía 26). Aproximadamente, a los 35 días de gestación puede determinarse la edad gestacional a través de la mediación del diámetro craneal del embrión, el cual es de 1,5 cm (fotografías 12, 13 y 18). A partir de la sexta semana gestacional se puede apreciar los movimientos fetales, los cuales son indicativos de la vitalidad

fetal al igual que los movimientos cardíacos y frecuencia cardíaca. La exactitud del diagnóstico entre los 21 y 30 días de gestación es  $\geq 70\%$  y  $\geq 98\%$  a partir del día 31.



**Fotografías 11-18:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes, correspondientes entre los 30 y 40 días de gestación en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz. Amnios (Am); embrión (Emb); luz uterina (Lu); PI (placentoma) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).



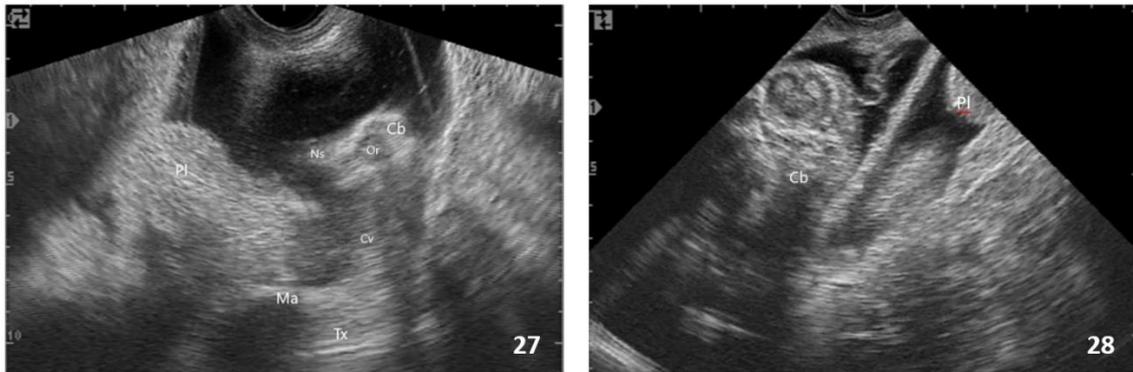
**Fotografías 19 a 26:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz en ciervo colorado (*Cervus elaphus*). Gestaciones entre los 35 y 40 días (fotografías 19 y 20); gestaciones entre los 45 y 50 días (fotografías 21-26). Amnios (Am); embrión (Emb); feto (Ft) luz uterina (Lu); Pl (placenta) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

### Período mayor a 60 días

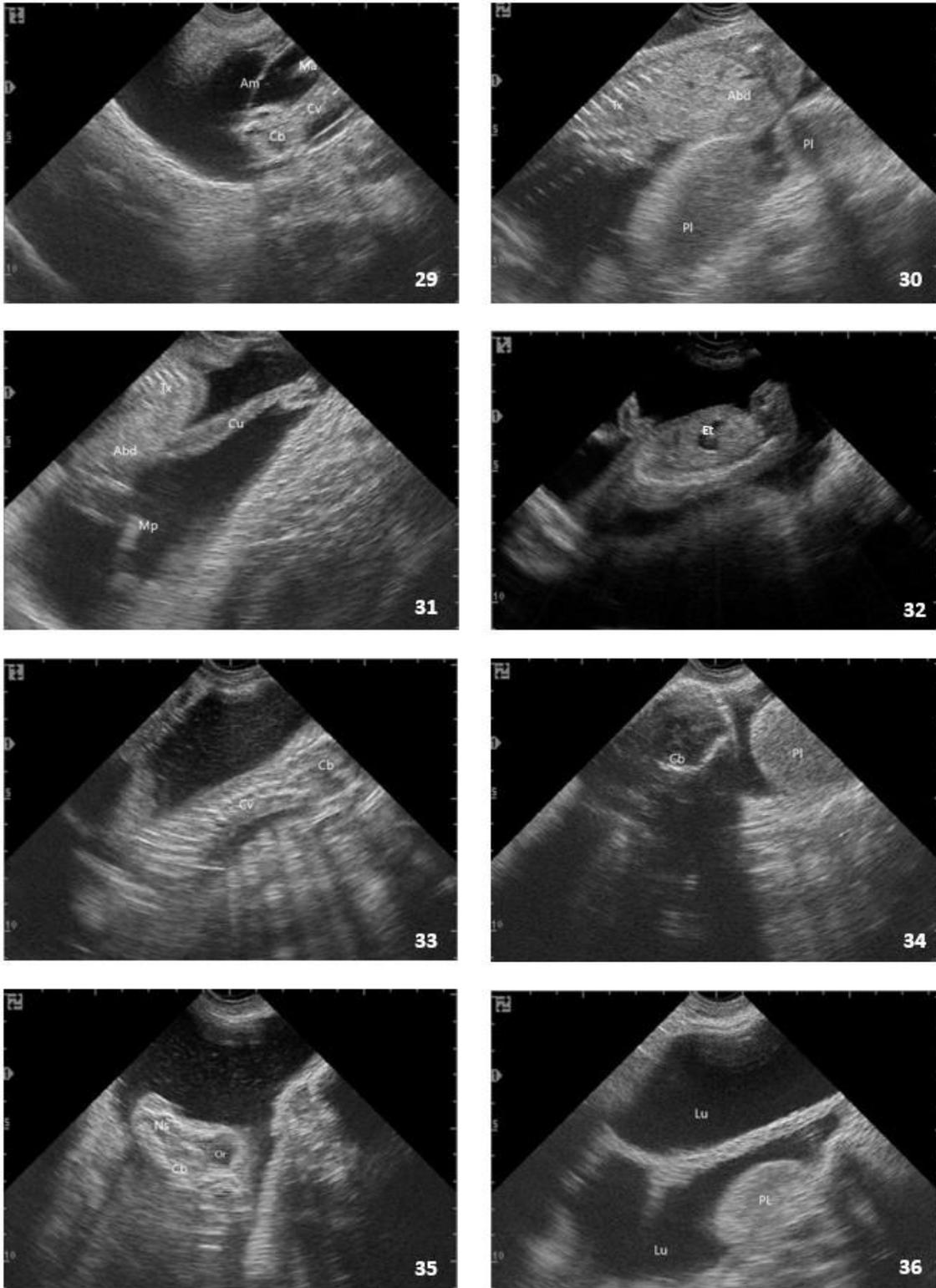
A partir de los 60 días de gestación puede utilizarse tanto la vía transrectal como la transcutánea abdominal para la realización del diagnóstico de gestación. La decisión en la utilización de una u otra vía se basa en la posibilidad de acceso a ellas. La vía transcutánea abdominal presenta la ventaja de brindar la posibilidad de observar las partes fetales y placentomas sin dificultad. Sin embargo, muchas de las brechas utilizadas impiden la exploración por esta vía.

El útero gestante, en la medida que aumenta el tiempo gestacional, se va ubicando en cavidad abdominal y desplazándose hacia craneal, lo cual dificulta una correcta exploración por vía transrectal en busca de los signos indicativos de la gestación como son los placentomas o las partes fetales. Al situarse la gestación a craneal y ventral del abdomen, el diagnóstico sólo puede basarse en el hallazgo de un placentoma. Recordemos que, en los cérvidos, el útero gestante tan solo posee 8 a 10 placentomas totales y que la exploración transrectal se realizará con una sonda rígida lo cual limita los movimientos. El operador debe asegurarse el hallazgo de un útero vacío o confirmar la presencia de estructuras características de una gestación lo cual puede durar hasta 7 minutos la exploración. Esto hace que en la práctica existan mayores errores diagnósticos durante el presente período cuando se realiza por vía transrectal.

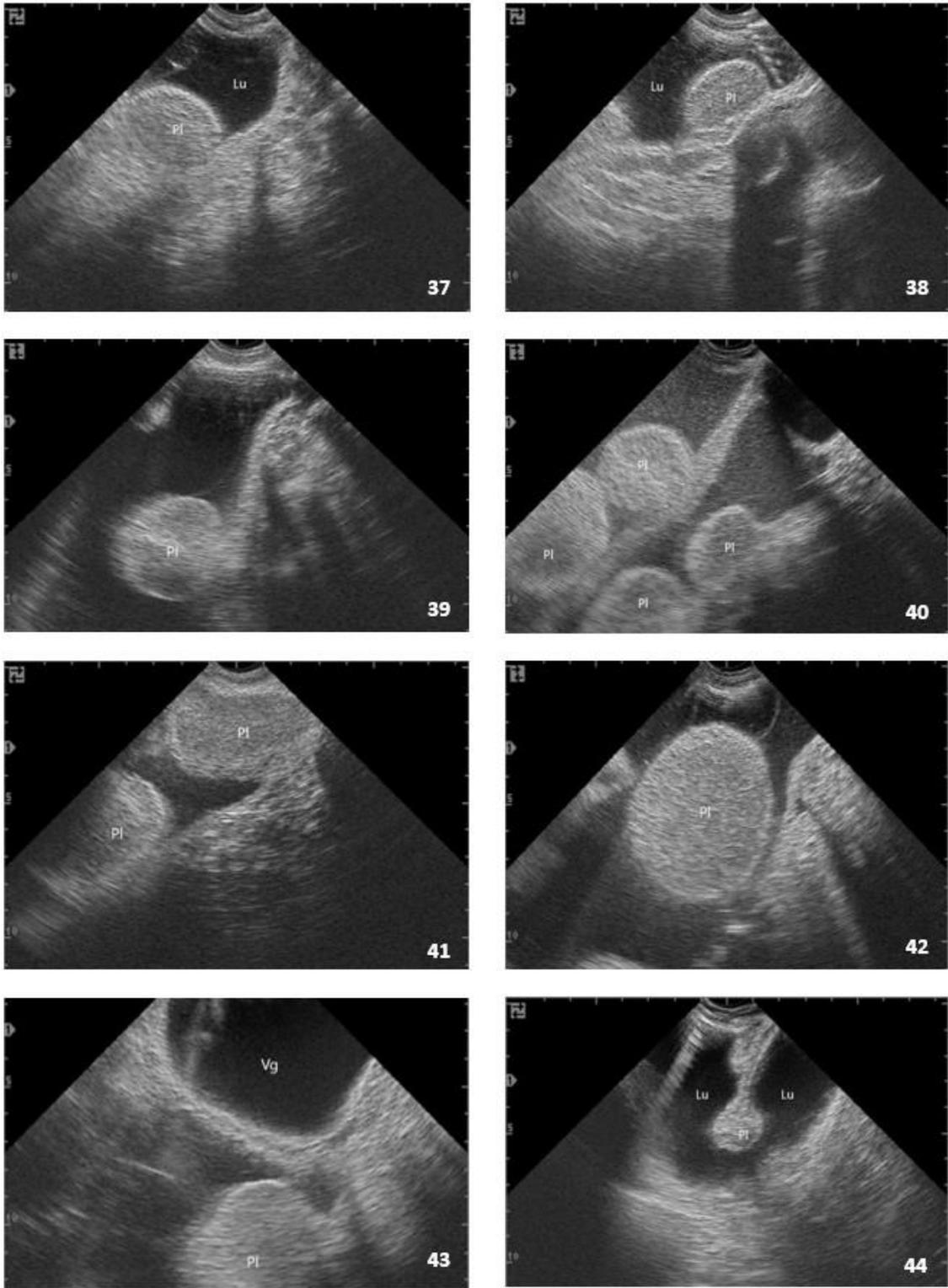
Durante este período, independientemente de la vía de exploración, la gestación queda confirmada por el hallazgo de las partes fetales o los placentomas. Los placentomas se observan principalmente como estructuras ovoideas, ecogénicas y de textura granular, los cuales se incrementan de tamaño a medida que aumenta el tiempo gestacional. Al igual que en otras especies, de poder observar el feto o sus partes se podrán medir las mismas para determinar la edad gestacional (Fotografías 27-44).



**Fotografías 27 y 28:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz correspondientes a gestaciones mayores a 60 días en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) donde se pueden observar diferentes partes fetales y placentomas. Cabeza (Cb); cuello (Cv); Miembro anterior (Ma); región fronto-nasal (Ns); órbita (Or); Pl (placentoma); torax (Tx) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).



**Fotografías 29-36:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz correspondientes a gestaciones mayores a 60 días en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) donde se pueden observar diferentes partes fetales y placentomas. Abdomen (Abd); amnios (Am); cabeza (Cb); cordón umbilical (Cu); cuello (Cv); estómago (Et); luz uterina (Lu); miembro anterior (Ma); miembro posterior (Mp); región fronto-nasal (Ns); órbita (Or); placentoma (Pl); torax (Tx) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).



**Fotografías 37-43:** Imágenes ultrasonográficas de úteros gestantes obtenidas por vía transrectal mediante transductor sectorial de 5MHz correspondientes a gestaciones mayores a 90 días en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) donde se pueden observar solo los placentomas. La fotografía 44 corresponde a una gestación de 55/60 días. Luz uterina (Lu); placentoma (PI); vejiga (Vg) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

### Patologías del aparato reproductor y de la gestación

En el diagnóstico de patologías del tracto reproductivo de la cierva podemos tener las mismas consideraciones que las explicitadas en los pequeños rumiantes. Sin embargo, es escasa la información existente en cuanto a los hallazgos de patologías reproductivas, tanto en hembras no gestantes como gestantes, diagnosticadas por ultrasonografía.

Patel, K. y col (2018) determinaron, realizando un doble diagnóstico a un intervalo de 90 días, un 2,8% de abortos en ciervas de primer servicio (n=22.130) y de 1,2% en ciervas adultas (n=36.223) de *Cervus elaphus* a lo largo de 2 años en diferentes establecimientos productivos de Nueva Zelanda. En ciervo dama (*Dama dama*), Willard y col (1999) determinaron una incidencia del 2,8% de muerte fetal durante los primeros 90 días luego de finalizado los servicios. Gómez, MV y col (2006) hallaron al momento de realizarse el diagnóstico de gestación, entre los 30 y 60 días de culminados los servicios, un 0,14% de patologías del tracto reproductivo en ciervas (n=1410) de *Cervus elaphus* durante un período de 4 años en un establecimiento productivo de la República Argentina. Se diagnosticaron, una muerte embrionaria tardía, caracterizada por la falta de contraste entre los líquidos fetales y el embrión, y la ausencia de latidos cardíacos, y una colecta intrauterina. La imagen ultrasonográfica de esta última se caracterizó por un fondo anecogénico con reflexiones ecogénicas debido a la presencia de líquido intrauterino con partículas en suspensión. La ecogenicidad del líquido intrauterino, expresado en un valor medio de una escala de grises de 0 (hiperecogénico absoluto) a 100 (anecogénico absoluto) fue de  $19.4 \pm 3.1$ . El diámetro mayor del cuerno uterino fue de 9,57cm y el espesor de la pared del cuerno uterino fue de 5,8mm. Dadas las características ecogénicas de la imagen se concluyó que dicha imagen era compatible con una mucómetra o una piómetra (Fotografía 45).



**Fotografía 45:** Imagen ultrasonográfica de una colecta intrauterina en ciervo colorado (*Cervus elaphus*) compatible con una piómetra o una mucómetra. Vía transrectal. Transductor sectorial de 5MHz. Contenido líquido intrauterino (Li) (Fotografías: Gómez, MV, Soto, AT y de la Sota, RL).

## Bibliografía

- Aller JF, Fernandez O, Sanchez E. (2009) Fixed-time artificial insemination in red deer (*Cervus elaphus*) in Argentina. *Anim Reprod Sci.* 115(1-4):312-6.
- Asher, G.W.; Scott, C.; O'Neill, K.T.; Smith J.F.; Inskip E.K.; Townsend E.C. (1997). Ultrasonographic monitoring of antral follicle development in red deer (*Cervus elaphus*). *J. Reprod. Fertil*, 111, 1:91-99.
- Barbeito, C. G. (2008) Historia de las placentas y su relación con la morfología. *Ciencias Morfológicas*, 10:2, 1-15.
- Dellafiore, C. y Maceira, N. (2001) "Los ciervos autóctonos de la Argentina y la acción el hombre" Ediciones GAC Argentina
- Drion PV, Hanzen C, Wirth D, Beckers JF, Leboeuf B, Ropstad E, Balligand M, Bauvir E, Gabriela A, Collin B. (2003) Physiologie de la reproduction et endocrinologie chez les cervidés: une revue. *Ann Méd Vét*, v.147, p.291-213.
- Garcia, A.J., Landete-Castillejos T., Garde J.J., Gallego L., 2003. Characteristics of the oestrous cycle of Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) assessed by progesterone profiles. *J Exp Zool* 298A: 143-149.
- Gómez, M.V.; Soto, A.T.; Soler, J.; de la Sota, R. L. (2006) Descripción ultrasonográfica de una colecta uterina en Ciervo Colorado (*Cervus elaphus*) VIII Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas-Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de Rosario.
- Gómez, M.V.; Soler, J.; Soto, A. T.; Migliorisi, A.L.; de la Sota, R.L. "Study of reproductive efficiency of farmed red deer in Argentina" 15th International Congress on Animal Reproduction, Porto Seguro - Brasil.
- Harrison RJ, Hyett, AR (1954) The development and growth of the placentomes in the fallow deer (*Dama dama* L.). *J Anat.* 88(3):338-55.
- Hradecký P, Mossman HW, Stott GG (1988) Comparative development of ruminant placentomes. *Theriogenology.* 29(3):715-29.
- Kobayashi A, Onuma M, Yokoyama M, Suzuki M, Uno H, Ohtaishi N (2004) Evaluation of fetal growth and estimation of fetal age based on skeletal growth in Hokkaido sika deer (*Cervus nippon yesoensis* Heude, 1884). *J Vet Med Sci* 66(12):1535-42.
- Lenz MF, English AW, Dradjat A (1993) Real-time ultrasonography for pregnancy diagnosis and foetal ageing in fallow deer. *Aust Vet J.* 70(10):373-5.
- Mahre, MB; Wahid, H; Rosnina, Y; Jesse, FFA; Jaji, AZ; Ojo, NA; Umaru; B; Azmi, TI. (2016) Anatomy of the female reproductive system of Rusa deer (*Rusa timorensis*) *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, Volume 14 (1):15-20.
- McCorkell R, Woodbury M, Adams GP.(2006) Ovarian follicular and luteal dynamics in wapiti during the estrous cycle. *Theriogenology.*65(3):540-56
- McMahon, CD; Fisher, MW; Mockett, BG; Littlejohn, RP (1997) Embryo development and placental formation during early pregnancy in red deer. *Reprod. Fertil. Dev.* 9:723-30.

- Patel, K.K.; Howe, L.; Heuer, C.; Asher, G.W.; Wilson, P.R. (2018) Pregnancy and mid-term abortion rates in farmed red deer in New Zealand. *Animal Reproduction Science*, Vol 193, Pg 140-152
- Revol, B.; Wilson, P.R. (1990) Rectal Ultrasonographic pregnancy diagnosis and foetal ageing of red deer, Massey University, Palmerston North (New Zealand).
- Revol B, Wilson PR. (1991) Ultrasonography of the reproductive tract and early pregnancy in red deer. *Vet Rec*, 128 (10), 229-33,
- Ungerfeld, R. (2015) Reproducción en los cérvidos: una revisión con énfasis en el venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). *Rev. Bras. Reprod. Anim.* v.39, n.1, p.66-76.
- Vahtiala S, Säkkinen H, Dahl E, Eloranta E, Beckers JF, Ropstad E. (2004) Ultrasonography in early pregnancy diagnosis and measurements of fetal size in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *Theriogenology* 61(4):785-95.
- Wemmer, C; Halverson, T; Rodden, M; Portillo, T (1989) The reproductive biology of female Père David's deer (*Elaphurus davidianus*) *Zoobiology* 8(1):49-55.
- White, IR; McKelvey, WA; Busby, S; Sneddon, A; Hamilton, WJ (1989). Diagnosis of pregnancy and prediction of fetal age in red deer by real-time ultrasonic scanning *Vet. Rec.* 15, 124:395-7.
- Willard ST, Sasser RG, Jaques JT, White DR, Neuendorff DA, Randel RD (1998) Early pregnancy detection and the hormonal characterization of embryonic-fetal mortality in fallow deer (*Dama dama*). *Theriogenology*. 49(4):861-9.
- Wilson, PR, Bingham CM. (1990) Accuracy of pregnancy diagnosis and prediction of calving date in red deer using real-time ultrasound scanning. *Vet Rec.* 10;126(6):133-5
- Yanagawa Y, Matsuura Y, Suzuki M, Saga S, Okuyama H, Fukui D, Bandou G, Katagiri S, Takahashi Y, Tsubota T. (2009) Fetal age estimation of Hokkaido sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) using ultrasonography during early pregnancy. *J Reprod Dev.* 55(2):143-8.
- Yanagawa Y, Matsuura Y, Suzuki M, Saga S, Okuyama H, Fukui D, Bando G, Nagano M, Katagiri S, Takahashi Y, Tsubota T (2015) Accessory corpora lutea formation in pregnant Hokkaido sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) investigated by examination of ovarian dynamics and steroid hormone concentrations. *J Reprod Dev.* 61(1):61-6.