

Edad gestacional en perras mediante las medidas fetales y la organogénesis a través de ecografía

Gestational age in females dogs through fetal measurements and organogenesis through ultrasonography

Nota Técnica

William Robinson Rumiguano-Quilligana*¹, Edy Paul Castillo-Hidalgo² y Juan Carlos Armas-Ariza¹

¹Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Azuay, Ecuador.

²Universidad Católica de Cuenca. Posgrado, Health & Behavior HBr Group. Cuenca, Azuay, Ecuador.

*Correo electrónico: william.rumiguano.65@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la edad gestacional mediante la obtención de medidas fetales y observación de la organogénesis, utilizando el método ecográfico en hembras caninas que se encontraban en estado de gestación. El estudio se realizó a partir de 15 perras (*Canis lupus familiaris*) que presentaban un peso promedio de 10 kg, y que asistieron a consulta ginecológica al centro veterinario Cruz Verde, ubicado en la ciudad de Quito-Ecuador. A cada uno de los pacientes se les realizó la respectiva anamnesis, evaluación física, y para deducir un diagnóstico de la edad gestacional se realizó el estudio ecográfico. El método ecográfico permitió diagnosticar que, de 15 hembras revisadas, 14 mostraron signos de gestación y 1 de ellas, aparentemente vacía, pero que al final resultó ser un falso negativo, porque gestó una cría que se desarrolló de forma normal. La duración de la gestación fue de 64 ± 2 días y la correlación entre el número de vesículas gestacionales y el número de cachorros nacidos fue de 0,89 ($P < 0,0001$), y los latidos cardiacos fueron encontrados después del día 28 de gestación. Además, se logró recomendar la intervención obstétrica quirúrgica (cesárea) en 4 de las 14 (28,6 %) perras diagnosticadas gestantes, en virtud de que sus estados fisiológicos indicaban riesgos de vida, ya sea para la madre o para los cachorros.

Palabras clave: Ecografía; edad gestacional; gestación; organogénesis; caninas preñadas

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the gestational age by obtaining fetal measurements and observation of organogenesis using the ultrasound method, in canine females that were in a state of gestation. The study was conducted on 15 dogs (*Canis lupus familiaris*), who had an average weight of 10 kg, and who attended a gynecological consultation at the Cruz Verde Veterinary Center, located in the City of Quito-Ecuador. Each of the patients underwent the respective anamnesis, physical evaluation and to deduce a diagnosis of gestational age the ultrasound study was performed. The ultrasound method allowed to diagnose, that of 15 females reviewed, 14 showed signs of gestation and 1 of it, apparently empty, but that in the end it was a false negative, because gesture one brood that developed normally. The duration of gestation was 64 ± 2 days and the correlation between the number of gestational vesicles and the number of puppies born was 0.89 ($P < 0.0001$) and the heartbeat were found, after day 28 of gestation. In addition, it was possible to recommend obstetric surgical intervention (cesarean section) in 4 of the 14 (28.6%) diagnosed pregnant dogs by virtue of the fact that their physiological state indicated risks of life, either for the mother or the puppies.

Key words: Ultrasound; gestational age; gestation; organogenesis, pregnant canines

INTRODUCCIÓN

La ecografía o ultrasonografía es una técnica de diagnóstico médico complementaria por imágenes que se basa en el principio del pulso-eco. Para ello, se utiliza un elemento de guía o transductor compuesto con cristales piezoeléctricos que sirven de emisores y a su vez de receptores electromecánicos de sonidos. Las ondas que se generan del ultrasonido y guiadas por el transductor, al chocar con elementos como órganos o tejidos, generan ecos que vuelven al lugar de origen y se expresa en imágenes que pueden ser visualizadas en una pantalla [18, 20].

En el campo médico, la ecografía tiene un sinnúmero de aplicaciones prácticas e experimentales; en el caso de la teriogenología en pequeñas especies, se utiliza entre otras cosas, como herramienta de diagnóstico reproductivo en perros (*Canis lupus familiaris*) y/o gatos (*Felis catus*) [4, 12, 20]. Su uso en la clínica veterinaria es cada día (d) más elemental y muy frecuente, ya que permite su uso como método de exploración ecográfica en mascotas en el diagnóstico no invasivo y temprano de preñez, logrando identificar y prevenir posibles partos distócicos, además de estimar la posible fecha del parto [1, 8, 11].

En las perras, el diagnóstico de gravidez se puede realizar a partir de los 18 d de gestación o a partir de los 30 d después de la última monta, en este momento se permite además de observar la viabilidad fetal, calcular la edad gestacional y detectar aspectos clínicos importantes como muerte embrionaria, piómetra, mucómetra e hidrómetra [9, 21, 22].

El primer signo que se detecta de la preñez, lo constituye la presencia de un saco gestacional, que en la imagen es anecoico y mide muy pocos milímetros (mm) de diámetro, contenido de líquido coriónico y rodeado por una pared fuertemente hiperecogénica delgada que lo constituye el trofoblasto [25, 28]. Una semana más tarde, entre el d 23 al 25 de gestación, ya se observa el embrión, representado por una imagen ecogénica oblonga de varios mm de longitud y ubicado dentro de un saco gestacional de forma esférica, a esta edad ya se puede detectar también la actividad cardíaca del embrión y el movimiento de éste se aprecia entre los 33 y 35 d [3].

El tamaño y el rango de crecimiento del saco gestacional no está muy bien definido en la perra a diferencia del humano, donde se conoce que el saco crece en un rango de 1 a 1,5 mm por d, a partir de los 50 a 60 d de gestación [26, 28]. Con el uso de la ultrasonografía del útero se puede determinar la etapa del ciclo estral en la que se encuentra la perra. Por ejemplo, la perra en la etapa de anestro, el útero se presenta como una imagen homogéneamente ecogénica a diferencia del proestro, diestro, y posparto, donde se pueden distinguir capas muy definidas de acomodo central que son altamente ecogénicas [22, 25].

Para el cálculo preciso del tiempo de gestación en la perra, algunos autores recomiendan tomar como base el d en el que se presenta el pico de la hormona luteinizante (LH); no obstante, este indicador por lo general es de difícil medición, tanto para el dueño como para muchos médicos veterinarios, que no posean ecograma en su consulta. Por lo que, desde el punto de vista práctico, se suele contar los números de d a partir de la última monta o fin del celo [8, 11]. Existen informes sobre las medidas fetales en perros y gatos, para ello se utiliza entre otros, el diámetro del cráneo fetal (DCF) y el diámetro corporal (DC), permitiendo desarrollar hasta una fórmula fácil de usar para la predicción de la edad gestacional (EG) y los d antes del parto (DAP) en las perras [25].

La edad gestacional y los d antes del parto se establecen con una variación de más o menos 3 d. Después de los 35 d, el desarrollo del embrión es exponencial y se puede ir reconociendo la organogénesis

[5]. La adecuada estimación del tiempo gestacional, ayuda eficazmente en la predicción de la edad fetal y la posible fecha de parto de la perra y determinarlo constituye un desafío importante, tanto para los veterinarios como para los criadores, ya que el mismo permite una mejor atención de los partos, logrando prevenir o minimizar las pérdidas neonatales, facilitando también la toma de decisiones y permitiendo la planificación de posibles cesáreas [15-17].

Debido a la gran variación presente en las distintas razas caninas producto de las diferentes tallas presentes en esta especie y también a la propia fisiología reproductiva de la perra, en tanto, que está considerado que la duración de la gestación en esta especie es de 65 ± 1 d, a partir desde el pico preovulatorio de la LH [7] y conocido que la ovulación de la perra ocurre 24 a 72 horas (h) luego de este pico de LH [29], y que el estro o celo se extiende de 5 a 9 d [10], durante estos periodos fértiles de la hembra, el apareamiento suele ocurrir en una o varias oportunidades, a lo que debe añadir la latencia de vida de los espermatozoides caninos, los cuales son capaces de mantenerse fértiles durante 5 a 7 d en el tracto reproductivo de la hembra [14].

Conocer el momento exacto de la concepción, es el punto de partida para estimar la edad gestacional, aunque en la mayoría de los casos, no es posible de conocerlo con exactitud en la especie canina. De aquí surge la importancia de la ultrasonografía transabdominal para evaluar la edad gestacional [24]. De allí que el objetivo de este estudio fue determinar la edad gestacional mediante la obtención de medidas fetales y observación de la organogénesis utilizando el método ecográfico en perras que se encontraban en estado de gestación.

MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo transeccional descriptivo, terminando como correlacional no experimental, longitudinal. Este estudio fue realizado en 15 perras, las cuales acudieron a consulta reproductiva a la clínica veterinaria Cruz Verde, en Quito, Ecuador, ante un supuesto estado de gestación, en virtud de haber sido apareadas previamente. Para la selección del paciente al experimento, las perras que deberían presentar más de 1 año de edad y sus propietarios previamente informados debieron colaborar con el estudio, permitiendo la evaluación física, junto a la realización exploratoria de estudios por imágenes en sus mascotas.

Exploración del paciente

Para lograr crear una imagen ecográfica que permitiera el diagnóstico de un órgano o tejido se utilizó un equipo de Ultrasonido (SonoScape, E1V, 2021 China), con manejo de un Software Auto IMT, Smart 3D, el cual permitía una vista panorámica de la exploración en las hembras gestantes, a través de la técnica de barrido sectorial mecánico (método destinado para especies menores), que desplaza de derecha a izquierda la sonda de 7,5 a 10 megahercios (MHz), 5 a 6,5 MHz y 3 a 3,5 MHz, explorando respectivamente, en las pacientes de talla pequeña, medianas y grandes las diferentes líneas del plano [17].

Preparación del paciente

En cuanto a la preparación de las pacientes, primero se procedió a rasurar las áreas de contacto con el transductor (lector de SonoScape, E1V, 2021.China), para evitar artefactos y obtener una buena resolución de la imagen, siguiendo las recomendaciones de Maldonado y col. [19].

Posteriormente la posición en la que se realizó la evaluación ecográfica fue decúbito lateral [30], para lo cual, el primer punto de referencia es la vejiga urinaria, y de allí se procedió a ubicar, por aproximación anatómica el útero, situando el transductor a nivel del abdomen [13]. Se procedió a la exploración craneal al pubis y casi a nivel de la línea media, con lo que se visualizó la primera porción del cuerpo del útero dorsal al cuello de la vejiga, luego transversalmente se procede a observar la bifurcación uterina, localizando cada uno de los cuernos hasta el área caudal de los riñones [6].

Analisis estadístico

De los hallazgos ecograficos en cada paciente, se tomó nota de la presencia o no de la vesicula amniótica, además de su tamaño y su número presente. Luego, después del parto fue correlacionado el número de vesiculas con el de cachorros nacidos.

A los datos obtenidos se les realizó una estadística descriptiva, así como correlación y regresión, entre la edad gestacional y el desarrollo (tamaño de la vesícula amniótica o saco gestacional y la cantidad de cachorros nacidos). Todos los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS [27].

RESULTADOS Y DISCUSION

En la TABLA I se presentan las 15 perras seleccionadas para el experimento. En la misma se pueden apreciar los datos obtenidos de la anamnesis del paciente (raza, edad en meses (mes), número de partos previos, y d de la última monta o cubrición), además de los hallazgos ecográficos de la consulta, tales como la presencia o no de vesícula amniótica, el tamaño y la cantidad de la misma y luego del parto el número de cachorros nacidos.

El total de las perras que acudieron a consulta y fueron seleccionadas pertenecían al grupo de animales mestizos (combinación de razas) de

talla media, las cuales presentaron una edad promedio de $28,07 \pm 13,84$ mes y con número de parto previo que osciló entre 0 y 5 partos. Los propietarios tardaron en llevar sus mascotas apareadas hasta $36,8 \pm 8,7$ d, y aludieron que las llevaban un mes después de la monta.

Los hallazgos ecográficos ratificaron que 14/15 pacientes atendidos y seleccionados para el ensayo, mostraron la presencia de varias estructuras esféricas anecoicas que se correspondían a vesículas embrionarias presentes en sus úteros, con un tamaño promedio de $1,10 \pm 0,30$ mm. Solo uno de los pacientes no le fue encontrada vesícula amniótica al momento de la evaluación; no obstante, al final de la gestación parió un cachorro sano.

El número de vesículas osciló entre 1 y 8, con valores promedios de $4,57 \pm 2,1$ y el número de crías nacidas (cachorros) correspondió a $4,47 \pm 2,1$, obteniéndose una correlación de 0,89 ($P < 0,0001$), altamente significativa.

La literatura indica que a partir del d 20 fue posible realizar el diagnóstico de gestación en perras, identificando para ese momento el blastocito implantado en el útero y visto como una pequeña estructura esférica anecoica [18]. En este estudio de hecho, se logró detectar al d 28, correspondiendo a la edad gestacional más temprana de los pacientes que acudieron a la cita, confirmando lo afirmado anteriormente.

Como era de esperarse, los diámetros corporales de los embriones se fueron viendo más desarrollados a medida que los pacientes asistieron con grado de gestaciones más avanzadas y lográndose diferenciar cabeza y tronco cerca del d 35, movimientos fetales espontáneos después de los 40 d, identificación de órganos como pulmones, hígados y cámaras cardíacas a los 45 d la preñez y órganos como riñones, glóbo ocular y otros órganos abdominales e intestino entre 50 y 55 d de gestación. Los latidos cardíacos y su frecuencia se detectaron después del d 28 de gestación (TABLA II).

TABLA I
Hallazgos ecográficos de pacientes caninos gestantes e información general

Raza	Edad (meses)	Partos (#)	Días previos de monta	Presencia de vesícula	Diametro vesícula (mm)	Vesículas (#)	Cachorros (#)
Mestizo	20	2	28	presente	1,6	5	4
Mestizo	26	1	26	presente	0,8	6	6
Mestizo	15	0	30	presente	1,6	7	8
Mestizo	30	2	28	presente	1,5	5	5
Mestizo	42	1	29	presente	1,1	4	4
Mestizo	48	4	31	presente	1,4	7	5
Mestizo	24	0	33	presente	0,9	8	8
Mestizo	60	5	35	presente	0,7	4	5
Mestizo	36	3	38	presente	1,2	2	2
Mestizo	18	1	40	presente	1,1	6	7
Mestizo	12	0	42	ausente	no visible	0	1
Mestizo	29	2	46	presente	1,0	1	3
Mestizo	32	0	44	presente	0,8	4	4
Mestizo	13	0	48	presente	0,9	3	3
Mestizo	16	1	55	presente	0,9	2	2

Partos (#): número de partos previos, Vesículas (#): número de vesículas amnióticas, Cachorros (#): número de cachorros nacidos al parto

TABLA II
Datos de frecuencia cardiaca, numero de cachorros gestantes y recomendaciones al momento del parto

Raza	Edad (meses)	Partos (#)	Días previos de monta	Latidos cardíacos	Latidos (#)	Cachorros (#)	Tipo de Parto Recomendación
Mestizo	20	2	28	No detectado	-	4	Parto normal
Mestizo	26	1	26	No detectado	-	6	Parto normal
Mestizo	15	0	30	presente	242	8	Parto normal
Mestizo	30	2	28	No detectado	-	5	Parto normal
Mestizo	42	1	29	presente	246	4	Parto normal
Mestizo	48	4	31	presente	238	5	Cesárea
Mestizo	24	0	33	presente	-	8	Parto normal
Mestizo	60	5	35	presente	228	5	Cesárea
Mestizo	36	3	38	presente	225	2	Parto normal
Mestizo	18	1	40	presente	234	7	Parto normal
Mestizo	12	0	42	No detectado	-	1	falso negativo
Mestizo	29	2	46	presente	223	3	Cesárea (Obesa)
Mestizo	32	0	44	presente	218	4	Cesárea
Mestizo	13	0	48	presente	211	3	Parto normal
Mestizo	16	1	55	presente	203	2	Parto normal

Partos (#): número de partos previos, Latidos (#): número de latidos cardíacos, Cachorros (#): número de cachorros nacidos al parto

En la TABLA II se presentan los datos de los pacientes en referencia a los hallazgos obtenidos al momento de la consulta reproductiva. En la misma se pudo apreciar la presencia o no de latidos cardíacos del embrión y la frecuencia del mismo, los datos obtenidos indicaron, que sus valores oscilaron entre 203 y 242 latidos por min a lo largo de los cuadros gestacionales, mostrando un claro descenso a medida que los d de gestación fueron aumentando. Resultados similares fueron encontrados en estudios previos de mediciones ultrasonográficas en perras gestantes [2, 23, 24].

La evaluación reproductiva temprana permite, entre otras cosas, el diagnóstico de la gestación o no post monta o servicio de inseminación artificial en la perra, y además conduce a mejores resultados durante el diagnóstico, seguimiento y evaluación de la preñez en hembras gestantes, pues permite una adecuada estimación del tiempo gestacional y predicción de la edad fetal, así como la fecha de parto, pudiendo prevenir y/o minimizar las pérdidas neonatales, pues el método de imagen ecográfico facilita la toma de decisiones en términos de planificación, por ejemplo de posibles cesáreas [1, 12]. En este experimento, 4 de 14 (28,6 %) de las pacientes, se les recomendó realizarles cesáreas, producto de sobre peso (obesidad de la paciente), tamaño y número de cachorros mayor que el diámetro de la pelvis, y en un caso, por gestación tardías [22]. La duración de la gestación fue de 64 ± 2 d.

CONCLUSIONES

Una de las premisas planteadas en este estudio fue la de estimar signos ecográficos positivos de gestación, los cuales acertadamente fueron confirmados. Tres signos positivos de gestación estuvieron presentes en los hallazgos: entre ellos la presencia de vesícula amniótica en 14 de los 15 pacientes, 1 de ellos, aunque desarrolló la gestación de un cachorro, no pudo ser detectado; la presencia de

latido cardíaco ocurrió después del d 28 de gestación y la presencia de masa embrionaria además del tiempo aproximado de gestación, la cual fue de 64 ± 2 d, aunado a que se logró recomendar la intervención obstétrica en 4 de los casos estudiados, ya que el estado fisiológico indicaba riesgos de distocias o posible muerte fetal.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] AJADI, T.A.; MUSTAPHA, L.; OYENEKAN, I. O.; ILUGBO, M. O.; ADEBIYI, A.A.; ALAMU, A.O.; MAKINDE, A. O.; OKPARA, E.O.; ADEBAYO, O. O. Ectopic pregnancy diagnosed post caesarean surgery in a three year old boerboel bitch. **Folia Vet.** 65(4): 7-11. 2021. <https://doi.org/h97x>.
- [2] ALONGE, S.; MAURI, M.; FAUSTINI, M.; LUVONI, G.C. Feto-maternal heart rate ratio in pregnant bitches: effect of gestational age and maternal size. **Reprod. Domest. Anim.** 51(5): 688-692. 2016. <https://doi.org/f9cp38>.
- [3] ALVES, L.; MACHADO, V.M.; CARREIRA, J.T. Estimativa da idade gestacional em cadelas utilizando as medidas fetais e a organogênese obtidas por ultrasonografia. **Vet. Zoot.** 23(4): 604-612. 2016.
- [4] BECCAGLIA, M.; ALONGE, S.; TROVO, C.; LUVONI, G.C. Determination of gestational time and prediction of parturition in dogs and cats: an update. **Reprod. Domest. Anim.** 51: 12-17. 2016. <https://doi.org/f87p65>.

- [5] BECCAGLIA, M.; LUVONI, G.C. Prediction of Parturition in Dogs and Cats: Accuracy at Different Gestational Ages. **Reprod. Domest. Anim.** 47(Suppl 6): 194–196. 2012. <https://doi.org/h97z>.
- [6] BECCAGLIA, M.; LUVONI, G.C. Ultrasonographic study during pregnancy of the growth of an encephalic portion in the canine foetus. **Vet. Res. Commun.** 28(Suppl. 1): 161–164. 2004.
- [7] CONCANNON, P.W. Canine pregnancy and parturition. **Vet. Clin. North Ame. Small Anim. Pract.** 16(3): 453–475. 1986.
- [8] ENGLAND, G.; ALLEN, W.; PORTES, D. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound: development of the conceptus and determination of gestational age. **J. Small Anim. Pract.** 31(7): 324–329. 1990.
- [9] FARHAT, H.B.; UTSAV, S.; NISHI, P.; PANDEY, A.K.; MUDASIR, M. Incidence of canine pyometra in an around Jammu region. **The Pharma Innov. J.** 7(11): 192–196. 2018.
- [10] FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. Breeding, Pregnancy, and Parturition. **Canine Feline Endocrinol. Reprod.** 2nd. Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co. Pp 785. 1996.
- [11] FERGUSON, J. M. Pregnancy diagnosis in the bitch. **Vet. Ann.** 30 :211–216. 1990.
- [12] FULTON, R.M. Focused Ultrasound of the Fetus, Female and Male Reproductive Tracts, Pregnancy, and Dystocia in Dogs and Cats. **Vet. Clin. North Ame. Small Anim. Pract.** 51(6): 1249–1265. 2021.
- [13] GIL, E.M.U.; GARCIA, D.A.A.; FROES, T.R. In utero development of the fetal intestine: Sonographic evaluation and correlation with gestational age and fetal maturity in dogs. **Theriogenol.** 84(5): 681–686. 2015. <https://doi.org/f7n9cq>.
- [14] HOLST, P.A.; PHEMISTER, R.D. Onset of *diestrus* in the Beagle bitch: definition and significance. **Amer. J. Vet. Res.** 35: 401–406. 1974. <https://doi.org/cmqw4>.
- [15] KIM, B. S.; SON, C.H. Time of initial detection of fetal and extra-fetal structures by ultrasonographic examination in Miniature Schnauzer bitches. **J. Vet. Sci.** 8(3):289–293. 2007. <https://doi.org/dv68qx>.
- [16] LENARD, Z.M.; HOPPER, B.J.; LESTER, N.V.; RICHARDSON, J.L.; ROBERTSON, I.D. Accuracy of prediction of canine litter size and gestational age with ultrasound. **Australian Vet. J.** 85(6): 222–225. 2007. <https://doi.org/bwk62w>.
- [17] LUVONI, G.C.; BECCAGLIA, M. The prediction of parturition date in canine pregnancy. **Reprod. Domest. Anim.** 41: 27–32. 2006.
- [18] LUVONI, G.C.; GRIONI, A. Determination of gestational age in medium and small size bitches using ultrasonographic fetal measurements. **J. Small Anim. Pract.** 41(7): 292–29. 2000. <https://doi.org/fcp4vs>.
- [19] MALDONADO, A.L.L.; ARAUJO-JÚNIOR, E.; MENDONA, D.S.; NARDOZZA, L.M.; MORON, A.F.; AJZEN, S.A. Ultrasound determination of gestational age using placental thickness in female dogs: An experimental study. **Vet. Med. Intern.** 2012: e850867. 2012. <https://doi.org/gbbfw2>.
- [20] MARONEZI, M.C.; SIMÕES, A.P.R.; USCATEGUI, R.A.R.; CARNEIRO, R.K.; GASSER, B.; SILVA, P.; MACIEL, G.S.; CRUZ, C.K.; VICENTE, W.R.; FELICIANO, M.A.R. High-definition ultrasonography for evaluation of embryonic and fetal development in bitch. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.** 74(3): 419–427. 2022. <https://doi.org/h973>.
- [21] NYLAND, T.G.; MATOON, J.S. Ovario y útero. Diagnostico ecográfico en Pequeños Animales. Nyland, T.G.; Matoon, J.S. (Eds). 3ra. Ed. Barcelona, España. Multimédica Ediciones Veterinarias. Pp 780. 2016.
- [22] PESTELACCI, S.; TZANIDAKIS, N.; REICHLER, I.M.; BALOGH, O. Comparison of two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) ultrasonography for gestational ageing in the early to mid-pregnant bitch. **Reprod. Domest. Anim.** 57(11): e14045. 2021. <https://doi.org/h974>.
- [23] RODRIGUES-SIMÕES, A.P.; MARONEZI, C.M.; RAMIREZ-USCATEGUI, A.R.; GARCIA-RODRIGUES, M.; SITTA-GOMES, M.R.; TAVARES de A., V.; CORREIA-SANTOS, J.V.; DEL AGUILA-DA SILVA, P.; RUSSIANO-VICENTE, R.W.; ROSSI-FELICIANO, A.M. Placental ARFI elastography and biometry evaluation in bitches. **Anim. Reprod. Sci.** 214: e106289. 2020. <https://doi.org/h975>.
- [24] RODRÍGUEZ, R.R.; TÓRTORA, C.M.; BLANCO, P.G.; PONS, E.R. Medición ultrasonográfica de estructuras maternas y fetales para la estimación de edad gestacional en caninos. **Analec. Vet.** 1(1): 24–29. 2007.
- [25] SANCHEZ-RIQUELME, A.; ARIAS-RUIZ, F. Biología gestacional y predicción del parto en la perra. **Rev. Investig. Vet. Perú.** 24(4):771–783. 2017. <https://doi.org/h976>.
- [26] SOUSA-SANTOS, R.F.; MENDES-CASTRO, A.; FERREIRA, D.; MIGUELOTE, R.F.; CRUZ-CORREIA, R.J.; BERNARDES, J.F. Gestational age and fetal growth assessment among obstetricians. **J. Maternal-Fetal Neonatal Med.** 28(17): 2034–2039. 2015.
- [27] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS/STAT. User's guide, Rel. 9.1.3 Cary, NC. 2014.
- [28] UKWUEZE, C.S.; RAHEEM, K.A. A Case of Pseudopregnancy in a Bitch. **J. Advan. Med. Pharmac. Sci.** 23(10): 1–5. 2021. <https://doi.org/h977>.
- [29] WILDT, D.E.; CHAKRABORTY, P.K.; PANKO, W.B. Relationship of reproductive behavior, serum luteinizing hormone and time of ovulation in the bitch. **Biol. Reprod.** 18: 561–570. 1978.
- [30] YEAGER, A.E.; CONCANNON, P.W. Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in beagle dogs. **Theriogenol.** 34(4): 655–665. 1990. <https://doi.org/c9md5x>.