

Medidas ultrasonográficas del espesor conjunto de la unión útero-placentaria en yeguas criollas colombianas

Ultrasonographics measures of the combined thickness of the uterus-placenta in colombian creole mares

Fernando Emilio Vega Díaz¹

¹Médico Veterinario Zootecnista. M.Sc. Profesor Asistente. ²Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Tolima
*Correspondencia: fevega@ut.edu.co

Rec.: 11.02.12 Acep: 01.11.13

Resumen

En el trabajo se determinaron los valores ultrasonográficos del espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP), desde el cuarto mes hasta el final de la gestación, en 20 yeguas criollas colombianas, con edades entre 4 y 8 años y un promedio de peso de 348 kg, para un total de 640 mediciones en cada examen. Para el efecto se hicieron exámenes transrectal y transabdominal con transductor lineal de 6.0 MHz y transductor convexo R40 de 3.5 MHz, respectivamente. Durante el periodo de gestación se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre los parámetros ECUP y divergencias cuando se compararon con los resultados reportados en hembras equinas de otras razas. La media de los valores ECUP incrementó con la edad gestacional; para la transrectal se encontró un mínimo de 3.1 ± 1.28 mm y un máximo de 7.3 ± 2.22 mm, y para transabdominal estos valores fueron de 6.3 ± 1.28 mm y 14.3 ± 2.22 mm.

Palabras clave: Aborto, ecografía, equinos, gestación, yeguas criollas colombianas.

Abstract

This research aimed to determine the ultrasonographic values of the combined thickness of uterus and placenta (CTUP) from fourth month to end of gestation in 20 colombian creole mares from 4 to 8 years and mean weight 348 kg, where 640 measurements were taken for each examination. As such, transrectal and transabdominal examinations were conducted using a 6.0 MHz linear transducer and R40 3.5 MHz convex sector transducer respectively. Statistically significant differences ($p \leq 0.05$) were found throughout gestation between the parameters of CTUP, and differences when comparing the results with those reported in other equine breeds from the same gender. CTUP mean values increased with gestational age; finding for transrectal via a minimum of 3.1 ± 1.28 mm and a maximum of 7.3 ± 2.22 mm and for transabdominal via a minimum of 6.3 ± 1.28 mm and a maximum of 14.3 ± 2.22 mm.

Keywords: Abortion, colombian creole mares, equine, gestation, ultrasonography.

Introducción

No obstante los avances técnicos en el diagnóstico reproductivo, en la industria equina colombiana se siguen presentando pérdidas gestacionales hasta del 15% debidas a alteraciones de la placenta, el embrión, el feto, la madre o a la combinación de estos (Troedsson y Sage, 2001). Muchas de estas causas pasan desapercibidas porque generalmente sólo se controla la salud de la yegua, de los ovarios y del útero antes de la gestación. Al problema anterior se le adicionan las bajas tasas de concepción ya que los equinos no son seleccionados por su fertilidad, sino por su conformación o fenotipo (Allen y Stewart, 2001).

Existen varios factores que convergen para el éxito de los sistemas de producción equina, que se pueden traducir en ganancias o pérdidas cuantiosas para el propietario, entre ellos las pérdidas de gestaciones avanzadas que significan abortos de más de 4 meses de gestación. El aborto en yeguas tiene una incidencia entre 5% y 15%, mayor que en otras especies (LeBlanc, 2003; Hafez y Hafez, 2002). Por otra parte, aquellos que se producen después de 5 meses de gestación constituyen un serio problema para la industria de la reproducción equina (Roberts, 1986; Troedsson y Sage, 2001) ya que no sólo se fracasa en engendrar un potrillo por edad reproductiva de la yegua, sino que además se reduce la tasa de concepción (Córdova, 2006).

El normal desarrollo del feto depende de una placenta funcional o unidad feto-placentaria formada por la madre, la placenta y el feto. Cualquier alteración anatómica o de la función fisiológica de la placenta conlleva una insuficiencia placentaria y consecuentemente al aborto, el resultado más común de la interrupción en la gestación avanzada (Troedsson y Sage, 2001; Bucca *et al.*, 2005).

La evaluación macroscópica de la placenta es una práctica frecuente después del parto o cuando se presenta un aborto o una enfermedad en el recién nacido, no obstante este examen tardío no es útil para garantizar la supervivencia del feto (Whitwell y Jeffcott, 1975b; Renaudin *et al.*, 1997; Troedsson y Sage, 2001). Esta evaluación puede ser realizada por medio de ultrasonografía y

por test endocrinológicos. Para la ecografía de la unidad útero-placentaria se utiliza un transductor de 7.5 a 10 MHz, preferiblemente sectorial o convexo, que produce una imagen triangular con un aumento del campo visual en la porción profunda de la imagen (Reef *et al.*, 1995). Los valores normales para el espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP), han sido determinados utilizando transductores de 5 o 7.5 MHz (Adams-Brendemuehl y Pipers, 1987; Reef *et al.*, 1996.). Renaudin *et al.* (1997) encontraron valores de ECUP entre 3.5 mm y 4.69 mm en gestaciones entre 4 y 9 meses y entre 5.53 mm y 11.77 mm en gestaciones normales entre 10 y 12 meses, no obstante entre 4 y 8 meses no se observaron cambios aunque sí aumentos significativos cada mes a partir del último tercio de la gestación.

Reef *et al.* (1996) en examen ecográfico de la placenta en los cuadrantes craneales derecho e izquierdo y caudales de los mismos lados, encontraron que usando esta técnica las yeguas con gestaciones normales presentaban un valor mínimo en el espesor conjunto de la ECUP de 7.1 ± 1.6 mm y un máximo de 11.5 ± 2.4 mm. En estudios posteriores estos investigadores observaron que las yeguas con valores altos de ECUP frecuentemente parían potrillos anormales.

Troedsson *et al.* (1997) en yeguas pura sangre inglés encontraron que aumentos en el ECUP en la mitad o en la parte final de la gestación indicaban insuficiencia placentaria y aborto inminente; por el contrario, las yeguas con espesor normal de la placenta presentaron preñez normal. En condiciones normales de manejo se sugiere que un ECUP mayor que 8 mm entre los días 271 y 300, 10 mm entre los días 301 y 330 y 12 mm después del día 330, indica falla placentaria y aborto inminente. Schott (1991) encontró que un ECUP >17.5 mm es representativo de placentitis. Renaudin *et al.* (1997) al estudiar las variaciones mensuales en el ECUP por vía transrectal en yeguas con gestaciones normales encontraron diferencias significativas en la medición del ECUP entre meses de preñez. Al usar la vía transabdominal, el ECUP no aumentó en forma constante y por tanto se cuestionó la confiabilidad de este tipo de medición.

El presente estudio tuvo como objetivo establecer las medidas ultrasonográficas mínimas y máximas del ECUP, desde el cuarto mes hasta el final de la gestación en yeguas criollas colombianas con gestaciones normales, y comparar estos resultados con los observados en otras razas equinas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el municipio de Ibagué (4°15' N y 75° 00' O), departamento del Tolima, Colombia, a 1285 m.s.n.m. y 21°C de temperatura. En el trabajo se monitorearon 20 yeguas gestantes, procedentes de criaderos y pesebreras comerciales, las cuales en su historia clínica no reportaban antecedentes de alteraciones reproductivas, con edades entre 4 y 8 años comprobada por registros o cronometría dental y un peso vivo promedio de 348 kg, con un mínimo de 4 meses de gestación confirmada por medición ecográfica del diámetro de la órbita fetal, como lo proponen Renaudin *et al.* (2000). Estas yeguas fueron monitoreadas cada mes hasta el final de la gestación y para la selección no se tuvieron en cuenta la edad ni la paridad, ya que estos parámetros no influyen significativamente en el desarrollo del feto y el peso del potro al nacimiento (Hendriks *et al.*, 2009).

El seguimiento ultrasonográfico mensual se hizo entre el cuarto y el onceavo mes de gestación utilizando un ecógrafo Aquila Vet®, con sonda convexa R40, frecuencia 3.5 MHz para el examen transabdominal y un trans-

ductor lineal con frecuencias de 6.0 MHz en la exploración transrectal para un total de 1280 mediciones del ECUP, correspondiendo 640 mediciones por cada vía.

Para la evaluación transrectal se dividió el útero en cuadrantes craneales derecho e izquierdo y caudales de los mismos lados, según la recomendación de Reef *et al.* (1996). Para la vía transabdominal el abdomen materno fue dividido igualmente en cuatro compartimientos desde la glándula mamaria hasta el xifoides. El promedio del ECUP por ambas vías se obtuvo con tres mediciones en diferentes sitios del cuadrante respectivo. En el análisis estadístico (SAS versión 9.1) se calcularon medidas descriptivas (media, desviación estándar, mínimo, máximo e intervalo de confianza de 95%) para la variable espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP, mm); además se realizó un análisis de varianza para determinar diferencias entre las medias en cada tiempo de gestación y la prueba de comparación múltiple de Duncan y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para establecer el grado de asociación entre el ECUP y el tiempo gestacional.

Resultados y discusión

Vía transrectal

En el Cuadro 1 se incluyen los resultados del ECUP por esta vía y en la Foto 1 se observa una ecografía en una yegua con 4 meses de gestación normal. En el Cuadro se obser-

Cuadro 1. Espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP, mm) en los cuadrantes del útero de yeguas criollas colombianas, entre el cuarto y onceavo mes de gestación. Ecografía transrectal con sonda de 6 MHz.

Mes de gestación	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	Promedio ± D.S. (mm)	IC (95%)
4	4.2	1.8	3.1 ± 0.66 h*	2.83 - 3.41
5	5.1	2.5	3.6 ± 0.76 g	3.33 - 4.00
6	5.5	2.8	4.1 ± 0.80 f	3.78 - 4.49
7	6.2	3.0	4.4 ± 0.88 e	4.10 - 4.86
8	7.1	3.1	4.9 ± 1.14 d	4.42 - 5.41
9	8.1	3.7	5.6 ± 1.35 c	5.01 - 6.20
10	8.8	4.3	6.4 ± 1.47 b	5.77 - 7.05
11	9.9	5.4	7.3 ± 1.53 a	6.72 - 8.05

* Promedios seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa (P < 0.05), según la prueba de Duncan.

IC = Intervalo de confianza.

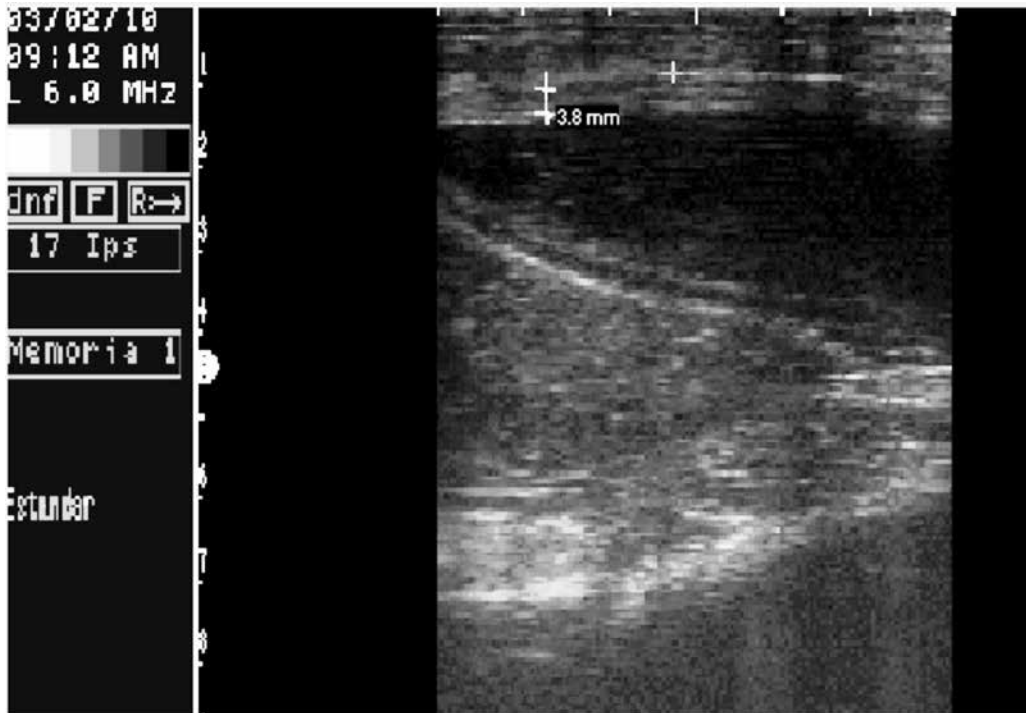


Foto 1. Ecografía transrectal con sonda de 6MHz del espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP) de una yegua criolla colombiana con 4 meses de gestación normal. La unión útero-placentaria con un espesor de 3.8 mm es indicada con el símbolo (+).

va que al aumentar la edad gestacional, el promedio del ECUP también crece en forma directamente proporcional, así como la variabilidad o dispersión de los datos en el tiempo. Este hallazgo está relacionado con el crecimiento del feto que es acompañado de un incremento en la cantidad de flujo sanguíneo para satisfacer sus necesidades metabólicas; consecuentemente la placenta aumenta en grosor y en la superficie de contacto con el útero.

En la Figura 1 aparece la relación entre el ECUP vía transrectal y la edad gestacional que presentó un coeficiente de correlación ($r = 0.74$) correspondiente a una relación lineal directa entre dichas variables. Entre las variables tiempo de preñez y el ECUP el modelo de regresión lineal presentó una relación positiva ($r^2 = 0.55$) donde sólo 55% de la variación total del espesor conjunto de la unión útero-placentaria es especificada por la edad gestacional. Los valores del crecimiento del ECUP se pueden determinar por la ecuación:

$$ECUP_{rectal} = 0.622 + 0.569x \quad (1)$$

donde, x = mes de gestación.

Por cada mes de gestación el ECUP incrementa, en promedio, 0.569 mm. El examen ultrasonográfico por vía endorrectal con transductor de 6.0 MHz en yeguas criollas colombianas con gestaciones normales, mostró un ECUP con un valor promedio mínimo de 3.1 ± 1.28 mm y máximo de 7.3 ± 2.22 mm (Cuadro 1). Souza *et al.* (2010) en el sur de Brasil, trabajando con yeguas criollas, hallaron valores mínimos de 3.21 ± 0.62 mm y máximos de 7.3 ± 2.1 mm, sin cambios significativos entre el cuarto y séptimo mes de gestación; no obstante a partir de este último y hasta el octavo mes se observaron incrementos para luego permanecer estable hasta el noveno mes y aumentos hasta el final de la gestación. Estos resultados coinciden con los hallados en el presente estudio posiblemente porque en ambos se trataba de razas equinas criollas similares en alzada y peso; por el contrario, difieren de los resultados hallados por Hendriks *et al.* (2009) en yeguas Dutch Warmblood, Bucca *et al.* (2005) en yeguas Standardbred, Renaudin *et al.* (1997) en yeguas Cuarto de Milla, Thoroughbred y American Paint Horse.

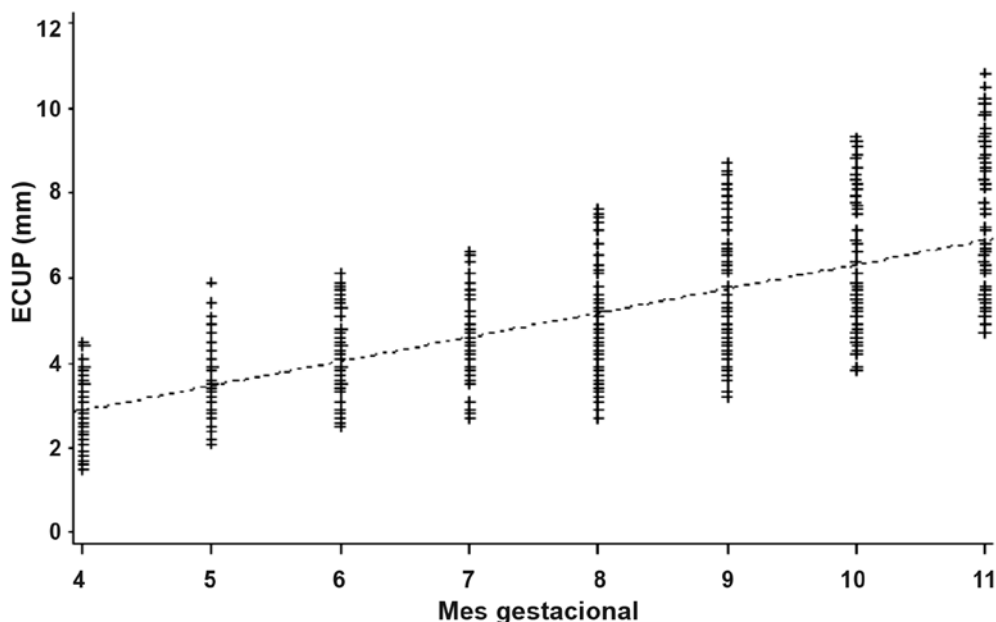


Figura 1. Regresión de las medias del espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP;mm) en cuadrantes del útero de yeguas criollas colombianas entre el cuarto y onceavo mes de gestación por vía transrectal con sonda de 6.0 MHz.

Vía transabdominal

Por esta vía, al igual que con el estudio transrectal, se observó un aumento proporcional de la edad gestacional y el de los valores del ECUP ($P < 0.05$) (Cuadro 2 y Foto 2).

En la Figura 2 se observa una tendencia de aumento mensual del ECUP, medido por vía transabdominal con el incremento del período de gestación. El coeficiente de correlación entre las variables ECUP y el período de gestación ($r = 0.80$) indica una asociación

directa y alta entre el incremento del ECUP y el aumento del tiempo de gestación. Los valores del incremento del ECUP se pueden predecir con la ecuación:

$$ECUP_{transabdominal} = 1.26 + 1.05x \quad (2)$$

donde, x = mes de gestación.

En cada mes de gestación el ECUP aumentó, en promedio, 1.05 mm. Entre las variables tiempo de preñez y el ECUP el modelo lineal presentó una correlación $r^2 = 0.64$, en

Cuadro 2. Espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP, mm) en los cuadrantes del útero de yeguas Criollas Colombianas, entre el cuarto y onceavo mes de gestación. Ecografía transabdominal con sonda convexa R40 de 3.5 MHz.

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Promedio ± D.S. (mm)	IC (95%)
4	4.4	8.7	6.3 ± 1.28 a*	5.83 - 6.95
5	4.8	9.1	6.8 ± 1.28 b	6.31 - 7.43
6	5.2	9.5	7.4 ± 1.29 c	6.83 - 7.97
7	5.7	9.8	7.9 ± 1.31 d	7.37 - 8.53
8	6.1	10.2	8.5 ± 1.36 e	7.93 - 9.13
9	7.1	12	9.5 ± 1.49 f	8.88 - 10.19
10	9	14.7	12.0 ± 1.71 g	11.32 - 12.82
11	10.5	17.7	14.3 ± 2.22 h	13.37 - 15.31

* Promedios seguidos de letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Duncan.

IC = Intervalo de confianza.



Foto 2. Ecografía transabdominal del espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP) en una yegua criolla colombiana con gestación normal. La unión útero-placentaria señalada entre (+) mide 7.7mm, en el mismo cuadrante de la yegua con 4 meses de gestación de la ecografía en la Foto 1. Se empleó una sonda convexa R40 de 3.5 MHz.

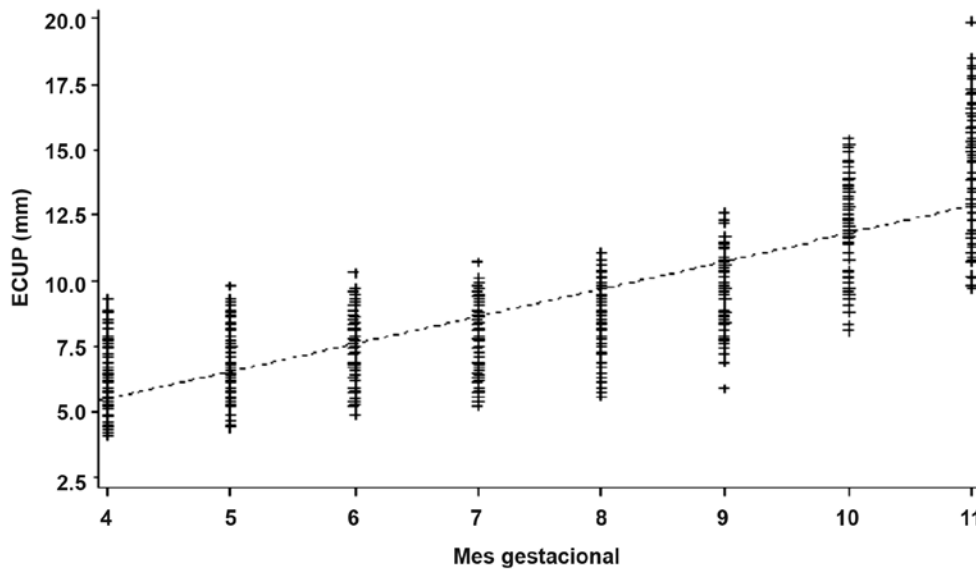


Figura 2. Regresión de las medias del espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP;mm) en cuadrantes del útero de yeguas criollas colombianas por vía transabdominal entre el cuarto y onceavo mes de de gestación, con un transductor sectorial convexo R40 de 3.5 MHz.

donde el 64% de la variación total del espesor conjunto de la unión útero-placentaria es determinada por la edad de gestación, lo que sugiere la participación de otras variables o características individuales. Al comparar este resultado con el obtenido para el modelo en la ecuación 1 ($r^2 = 0.55$), que incluye la variable espesor conjunto de la unión útero-placentaria por ecografía transrectal, se

observa que el modelo de la ecuación 2 tiene un mejor ajuste dado por el mayor coeficiente $r^2 = 0.64$, lo que indica que la variable ECUP vía transabdominal es más segura para identificar problemas durante la gestación de yeguas. En el examen ecográfico transabdominal de la placenta con sonda convexa R40 de 3.5 MHz en los cuadrantes previamente definidos, se encontró para el ECUP un valor

promedio mínimo de 6.3 ± 1.28 mm y máximo de 14.3 ± 2.22 mm (Cuadro 2). Estos valores difieren de los encontrados en otras razas por Reef *et al.* (1996), Renaudin *et al.* (1997) y Bucca *et al.* (2005). Los datos en el presente estudio muestran que el ECUP tanto por vía ecografía transrectal como transabdominal, aumenta en forma lineal; contrario a lo reportado por Renaudin *et al.* (1997), Bucca *et al.* (2005), Hendriks *et al.* (2009) y Souza *et al.* (2010).

Al comparar los resultados en el Cuadro 1 vs. los del Cuadro 2, se observa que a medida que el periodo de gestación aumentó los valores del ECUP por vía transabdominal crecieron aproximadamente dos veces los valores obtenidos por ecografía transrectal. Los valores del ECUP que se establecieron en el actual estudio por ultrasonografía transrectal y transabdominal desde el cuarto mes hasta el final de la gestación en yeguas criollas colombianas con gestaciones normales, son de utilidad en la investigación de sospechas de patologías placentarias y permiten diagnosticar y tratar a tiempo posibles pérdidas en gestaciones avanzadas. También facilitan monitorear en forma indirecta el crecimiento fetal y predecir el aumento del ECUP o determinar el tiempo de gestación mediante el uso de las ecuaciones desarrolladas en este estudio.

Conclusión

- El espesor conjunto de la unión útero-placentaria (ECUP) en las yeguas criollas colombianas aumentó en forma lineal y continua a través del tiempo de gestación, siendo mayor este aumento en el último tercio de gestación.

Referencias

Adams-Brendemuehl, C.; y Pipers, F. S. 1987. Antepartum evaluations of the equine fetus. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 35:565 - 573.

Allen, W. R.; y Stewart, F. 2001. Equine placentation. *Reprod. Fertil. Develop.* 13:623 - 634.

Bucca, S.; Fogarty, U.; Collins, A.; y Small, V. 2005. Assessment of feto-placental well-being in the mare from mid-gestation to term: Transrectal and transabdominal ultrasonographic features. *Theriogen.* 64(3):542 - 557.

Córdova, A. 2006. Factores relacionados con el aborto en yeguas. *Rev. Elect. Veter. Redvet* 6(1):1-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6361264801105-02-2009>.

Hafez, E. S.; y Hafez, B. 2002. Caballos. Reproducción e inseminación artificial en animales. McGraw-Hill Interamericana. México. 14: 199 - 216.

Hendriks, W. K.; Colenbrander, B. V.; Weijden, G. C.; y Stout, T. A. 2009. Maternal age and parity influence ultrasonographic measurements of fetal growth in Dutch Warmblood mares. *Anim. Reprod. Sci.* 24.

LeBlanc, M. M. 2003. Mare reproductive loss syndrome: Veterinary Review. *J. Equine Vet. Sci.* 23(6):246 - 247.

Reef, V. B.; Vaala, W. E.; y Worth, L. T. 1996. Ultrasonographic assessment of fetal wellbeing during late gestation: development of an equine biophysical profile. *Equine Vet. J.* 28:200 - 208.

Reef, V. B.; Vaala, W. E.; y Worth, L. T. 1995. Ultrasonographic evaluation of the fetus and intrauterine environment in healthy mares during late gestation. *Vet. Rad. Ultras.* 36:533 - 541.

Renaudin, C.; Gillis, C.; Tarantal, A.; y Coleman, D. 2000. Evaluation of equine fetal growth from day 100 of gestation to parturition by ultrasonography. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 56:651 - 660.

Renaudin, C.; Troedsson, M. H.; Gillis, C.; King, V. L.; y Bodena, A. 1997. Ultrasonographic evaluation of the equine placenta by transrectal and transabdominal approach in pregnant mares. *Theriogenology.* 47:559 - 573.

Roberts, S. J. 1986. Veterinary obstetrics and genital diseases. *theriogenology.* En: Roberts, S. J. (ed.). North Pomfret Vt. 162:38 - 50.

Schott II, H. C. 1991. Assessment of fetal well-being. En: McKinnon, A. O. y Voss, J. L. (eds.). *Equine reproduction*, Philadelphia. Lea & Febiger. p 964 - 975.

Souza, A. M.; Winter, G. H.; Garbade, P.; Wolf, C. A.; Jobim, M. I.; Gregory, R. M.; y Mattos, R. C. 2010. Ultrasonographic evaluation of the criollo mare placenta. *Anim. Reprod. Sci.* S121: S320-S321

Troedsson, M. H.; Renaudin, C. D.; Zent, W. W.; y Steiner, J. V. 1997. Transrectal ultrasonography of the placenta in normal mares and in mares with pending abortion: A field study. En: *Proceedings of the Am. Assoc. Eq. Pract.* 43:256 - 258.

Troedsson, M. y Sage, M. 2001. Fetal placental evaluation in the mare. Department of Clinical and Population Sciences, College of Veterinary Medicine. University of Minnesota. St Paul, Minnesota.

Whitwell, K. E. y Jeffcott, L. B. 1975. Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at term. *Res. Vet. Sci.* B19:44 - 55.