



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA LA
PRESENTACIÓN DE PLACENTITIS EN YEGUAS FINA SANGRE DE
CARRERA DE UN HARAS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

JAVIERA VICTORIA FARÍAS GONTUPIL

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Fomento de la Producción Animal

PROFESOR GUÍA: OSCAR PERALTA TRONCOSO

SANTIAGO, CHILE

2013



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA LA
PRESENTACIÓN DE PLACENTITIS EN YEGUAS FINA SANGRE DE
CARRERA DE UN HARAS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

JAVIERA VICTORIA FARÍAS GONTUPIL

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Fomento de la Producción Animal

NOTA FINAL

PROFESOR GUÍA: OSCAR PERALTA TRONCOSO	NOTA	FIRMA
PROFESOR CORRECTOR: TAMARA TADICH	NOTA	FIRMA
PROFESOR CORRECTOR: CHRISTOPHER HAMILTON-WEST	NOTA	FIRMA

SANTIAGO, CHILE

2013

AGRADECIMIENTOS

Quisiera partir agradeciendo a mi familia por su apoyo incondicional, a mis padres Raúl y Elba quienes me acompañaron desde la distancia en este viaje e incentivaron a terminar mi proyecto. A mis hermanos Gonzalo y Viviana que me fortalecieron en mis debilidades siendo parte también de este proceso. A Jorge, que sin sus consejos y cariño no habría sido lo mismo.

Dar gracias a Claudio Omon y Roberto Navarrete, Médicos Veterinarios del Haras Don Alberto, ya que por sus registros se llevo a cabo esta investigación. También a los trabajadores de este lugar que me supieron incluir en su familia y enseñaron a ser una persona más fuerte.

A mis profesores Tamara Tadich y Christopher Hamilton-West quienes tuvieron el tiempo de corregir mis imperfecciones, pero sin duda agradezco a Oscar Peralta quien guió e ideó esta investigación.

Agradecer a los que ya no están aquí, pero que a pesar de ello, sentí su apoyo en cada momento a lo largo de todos estos años de estudio, porque sé que me guiaron en este camino. Camino en que encontré grandes amigos que espero tener en el futuro como colegas.

Alguna vez me dijeron “los sueños dejan de ser sueños cuando luchas por ellos y se convierten en realidad” espero este sea el comienzo de mi realidad.

RESUMEN

La placentitis causa un tercio de los abortos y partos prematuros en la industria equina. A pesar de la importancia del cuadro, en Chile no hay estudios sobre sus factores de riesgo. En el presente estudio se analizaron variables productivas y reproductivas y su relación con la presentación de placentitis en un Haras de la región del Biobío. Se incluyeron registros de 507 partos entre las temporadas reproductivas 2006 y 2011. Los datos se clasificaron en variables asociadas a la madre, cría, monta y ambiente. El análisis estadístico se realizó mediante regresión logística, método que permitió determinar variables de riesgo y su riesgo asociado (*Odd ratio*, OR). Los factores de riesgo detectados corresponden a la temporada (2009) (OR: 2,40; P=0,0024), sexo de la cría (OR: 1,88; P=0,0057), edad de la yegua junto al número de partos (OR: 1,87; P=0,0131), y el número de partos consecutivos (OR: 0,79; P=0,0420). La temporada fue relacionada a cambios en el manejo de los animales, especialmente reproductivos y de alimentación. La edad y el número de partos han sido asociados a alteraciones conformacionales del tracto reproductivo. El número de partos consecutivos fue asociado a la eficiencia reproductiva de la madre, por lo tanto, yeguas con mejor estado reproductivo tienen menor riesgo de contraer placentitis. Si bien existen diferencias asociadas al sexo de la cría, el presente estudio no permite dilucidar la causa de que crías machos generen mayor riesgo para sus madres. Considerando los resultados, se concluye que los factores de riesgo para placentitis son de diversos orígenes, siendo más influyentes aquellos que provienen del ambiente.

Palabras clave: Placentitis; Factores de riesgo; Reproducción equina.

ABSTRACT

Placentitis causes one third of abortions and premature foalings in the equine industry. Despite the importance of this disease, in Chile there are no studies of risk factors associated to placentitis. In the present study, productive and reproductive variables were analyzed in relation with placentitis cases in a horse stud farm at the Biobío region. Records of 507 foalings from reproductive seasons between 2006 and 2011 were included in the study. The data was classified in variables associated to the dam, foal, breeding and environment. Data was analyzed using the logistic regression method, which enabled to identify risk factors and its associated odd ratio (OR). Risk factors identified were season (2009) (OR: 2.40 ; P=0.0024), foal sex (OR: 1.88 ; P=0.0057), dam age in association to parity (OR: 1.87 ; P=0.0131), and number of consecutive foalings (OR: 0.79 ; P=0.0420). The effect of season was related to changes in husbandry practices, especially reproductive and feeding. Age of the dam and parity have been associated with conformational alterations of the reproductive tract. Number of consecutive foalings were associated to the reproductive efficiency of the dam, thus, mares with better reproductive performance have lower risk of suffering placentitis. Although our findings detected higher risk associated to foaling a colt, this study does not explain the causes of this association. Thus, risk factors associated to placentitis have diverse origins, with high effect of environmental factors.

Keywords: Placentitis; Risk factors; Equine reproduction.

INTRODUCCIÓN

La placenta equina está constituida por la membrana corioalantoidea, el alantoamnios y el cordón umbilical. La porción coriónica del alantocorion se contacta con el endometrio por microcotiledones que están presentes en toda la extensión del útero, exceptuando un área reducida en el orificio interno del cuello uterino llamada estrella cervical (Troedsson, 2003). La placenta equina conserva el tejido materno por lo que histológicamente se le conoce como epiteliocorial. Además, dada la forma de aposición de la placenta con el tejido materno y su tipo de fijación se describe como difusa y microcotiledonaria. Las funciones principales de la placenta son aportar flujo sanguíneo y permitir el intercambio gaseoso, transporte de nutrientes, eliminación de desechos, producción de hormonas y defensa inmunológica entre el feto y la madre (Morresey, 2011). Dada su importancia en la gestación, las alteraciones en la morfología de la placenta o en su función, resultan en anomalías del desarrollo fetal y en muchos casos en la presentación de aborto en el último tercio de la gestación (Cadario, 2011).

Las causas más comunes de insuficiencia placentaria en equinos son la gestación gemelar y la placentitis a causa de la colonización de agentes infecciosos (Morresey, 2011; Troedsson, 2003). La eliminación eficaz de gemelos, como medida preventiva, ha reducido considerablemente la primera causa, dejando a la placentitis infecciosa como el principal motivo de pérdidas gestacionales (Troedsson, 2003). La placentitis se define como la inflamación de la membrana corioalantoidea y causa prácticamente un tercio de los abortos en yeguas (Cadario, 2011; LeBlanc *et al.*, 2004). Es también considerada la mayor causa de potrillos prematuros, quienes a pesar de los esfuerzos veterinarios tienen un alto porcentaje de mortalidad perinatal. Aquellos potrillos prematuros que sobreviven el periodo perinatal poseen en general un menor rendimiento deportivo comparado con potrillos de edad gestacional normal (Cadario, 2011; LeBlanc *et al.*, 2004).

La infección de la placenta puede ocurrir por vía hematógica o ascendente. La vía hematógica es aquella en que el agente infeccioso causante de una enfermedad sistémica y/o bacteriemia, llega a asentarse en la vasculatura útero-placentaria causando la patología (Wolfsdorf, 2013). Sin embargo, esta vía de infección es muy poco común, en cambio la vía ascendente es la más frecuente (Troedsson, 2003). La infección ascendente puede ser el

resultado de una falla en las barreras externas del tracto reproductivo que ocurren como consecuencia de defectos en la conformación perineal, incompetencia del esfínter vestibulo-vaginal o laceraciones cervicales (LeBlanc, 2010; Macpherson y Bailey, 2008; Troedsson, 2003).

Dado que la placentitis en yeguas es habitualmente una infección ascendente, las lesiones halladas en el corioalantoides se observan cerca de la estrella cervical (Schlafer, 2004). Los agentes encontrados generalmente corresponden a bacterias que incluyen a *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Leptospira* spp., *Staphylococcus* spp. Sin embargo, también es posible encontrar placentitis fúngicas causadas por *Aspergillus* spp. y *Candida* spp. Además se ha reportado la presencia de placentitis exudativa mucoide localizada en la unión del cuerpo y cuerno uterino (Cadario, 2011; Hong *et al.*, 1993; Troedsson, 2003; Troedsson y Macpherson, 2011). La vía de infección de este tipo de placentitis es desconocida; sin embargo, se reconoce que es causada por el agente *Actinomyces nocardiforme* (Troedsson y Macpherson, 2011).

El mecanismo por el cual la placentitis desencadena partos prematuros o abortos no ha sido claramente definido. Sin embargo, se ha postulado que la placentitis provoca una privación de nutrientes hacia el feto, liberación de mediadores inflamatorios, aumento de progestágenos y disminución de estrógenos y relaxina (Troedsson, 2003). Una de las hipótesis más aceptadas de esta patogenia es que la ocurrencia del parto prematuro o aborto, se produce en forma secundaria a la inflamación placentaria y no a la infección o muerte fetal. Una vez que los agentes infecciosos y el foco inflamatorio se establecen, provocan liberación de citoquinas proinflamatorias que estimulan la liberación de prostaglandinas E2 y F2 α (LeBlanc *et al.*, 2002). Estas citoquinas a su vez, inducen contracciones miométriales que resultan en el vaciamiento del útero y la presentación de partos prematuros (Cadario, 2011; LeBlanc *et al.*, 2004; LeBlanc, 2010).

La placentitis se presenta comúnmente entre los días 240 y 270 de gestación. Los signos clínicos no aparecen en todos los casos, sin embargo, en algunas yeguas se observa el desarrollo prematuro de la ubre con o sin lactación, lo que se debe a incrementos en la concentración de progesterona circulante (Cadario, 2011; Troedsson, 2003; Troedsson y

Macpherson, 2011). Signos clínicos adicionales corresponden a descarga vulvar y relajación cervical, signología que puede ser detectada mediante evaluación de la zona perineal en busca de exudados (Cummins *et al.*, 2008). El aborto también puede estar presente en yeguas que padezcan la patología (Cummins *et al.*, 2008).

El diagnóstico de placentitis durante el postparto se puede realizar por inspección visual de la placenta al momento de su expulsión, sin embargo, el diagnóstico definitivo se logra por el hallazgo del agente infeccioso presente en la placenta y por examen histopatológico de la misma (Schlafer, 2004; Troedsson *et al.*, 1997). Aquellas placentas que se encuentran afectadas tienden a presentar inflamación y necrosis en diversas zonas, perdiendo el color rojo característico de las vellosidades. Las áreas alteradas toman una coloración café, aumentan su espesor y tienen exudados inflamatorios en su superficie, lo que determina un aumento en la totalidad de su peso por sobre el 11% del peso del neonato (Morresey, 2011; Schlafer, 2011). La lesión típica de placentitis ascendente se localiza cercana al área de la estrella cervical. Esta área se observa engrosada, decolorada y cubierta por exudado fibronectínico, principalmente en cuadros infecciosos asociados a *Streptococcus zooepidemicus* (Troedsson, 2003). Las infecciones por *Leptospira* spp. y *Candida* spp. generan lesiones difusas provocando engrosamiento y edema con secreción mucosa de color café (Hong *et al.*, 1993). En la placentitis nocardiforme se presenta una lesión específica del patógeno caracterizada por un exudado viscoso y marrón en la base del cuerno gestante (Cadario, 2011; Hong *et al.*, 1993; Schlafer, 2011).

La placentitis ocurre en un 90% de los casos por la vía ascendente, cualquier alteración en la morfología perineal que permita un mejor acceso de patógenos al útero grávido, se convertirá en el factor más importante para su presentación. Una conformación vulvar adecuada es aquella en que el 80% del largo total de la vulva se encuentra bajo el piso de la pelvis y su ángulo de inclinación no sobrepasa los diez grados sobre la vertical. Valores distintos a los indicados predisponen la presentación de infecciones uterinas (Pascoe, 2007). La conformación vulvar y el cierre de los labios se ve alterada en yeguas fina sangre de carreras (FSC), pluríparas y en aquellas con pobre tono muscular como las potrancas fuera de *training* y yeguas de baja condición corporal. Por otra parte, el esfínter vestibulo-

vaginal puede dañarse a causa de distocias, partos repetidos y por apareamientos agresivos (LeBlanc y McKinnon, 2011).

Debido a los antecedentes mencionados, la placentitis ocurre con mayor frecuencia en yeguas multíparas de mediana a avanzada edad, las cuales presentan cambios en las barreras anatómicas genitales nombradas anteriormente permitiendo el ascenso de bacterias hacia el útero. En este tipo de yeguas, la conformación vulvar se modifica tanto en el ángulo de inclinación como en el cierre de los labios. Además, producto del parto pueden existir laceraciones en el esfínter vestibulo-vaginal y en el cérvix, favoreciendo el acceso de patógenos hacia la placenta (LeBlanc, 2010; Macpherson y Bailey, 2008).

Adicionalmente, se ha reportado como factor de riesgo asociado a la presentación de placentitis la estación del año (Waldrige y Pugh, 2001). Durante primavera el consumo de pasto de rápido crecimiento con alto contenido de componentes estrógenicos pueden favorecer a la dilatación del tracto reproductivo y posterior acceso de agentes infecciosos (Waldrige y Pugh, 2001). Además de los factores mencionados anteriormente, nuestra búsqueda bibliográfica no permitió encontrar reportes adicionales que permitan dilucidar la presencia de otro tipo de factores de riesgo que predispongan o determinen la presentación de placentitis en yeguas FSC. Es por esto que en el presente estudio se pretende evaluar variables provenientes de la madre, monta, cría y ambiente y analizar su relación con la presentación de placentitis en un Haras de la Región del Biobío. Además, se determinarán aquellos factores que predisponen la presentación de placentitis y se cuantificará el riesgo que representa cada una de estas variables para la ocurrencia de la patología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de estudio

Se realizó un estudio retrospectivo utilizando registros obtenidos desde fichas clínicas de yeguas pertenecientes al Haras Don Alberto ubicado en la Región del Biobío, comuna de Los Ángeles. El estudio contempló el periodo 2006 y 2011, incluyendo un total de 507 partos.

Manejo general de los animales

Las yeguas fueron alimentadas en praderas mixtas de ballica, pasto ovillo y trébol blanco. Desde el inicio de la temporada reproductiva, la alimentación en pesebrera consistió en heno de ballica, avena, mix mineral y vitaminas. Cercano al parto, el heno de ballica es remplazado por el de alfalfa. Los manejos sanitarios fueron principalmente la vacunación contra Rinoneumonitis Equina a los tres, cinco, siete y nueve meses de gestación y vacunación contra *Rhodococcus equi* entre 45 y 15 días antes del parto.

Los manejos reproductivos rutinarios se iniciaron el 1 de junio, mediante foto-estimulación en las yeguas secas y preñadas hasta lograr una exposición diaria de 16 horas de luz. El encaste se realizó por monta natural dirigida, comenzando los primeros días de agosto y finalizando al inicio de diciembre. Los potros fueron seleccionados en base a sus logros hípicas, estado nutricional y sanitario. Antes de la temporada se realizó un examen andrológico y clínico completo que incluyó cultivos bacteriológicos de uretra y semen. Previo a la primera monta de la temporada, se realizó un lavado del pene utilizando una solución antiséptica. El diagnóstico de gestación se llevó a cabo utilizando ecografía el día 14 post-ovulación, mediante la detección de vesícula embrionaria. Una vez confirmada la preñez, se realizaron controles ecográficos a los 16, 18, 25, 30, 35, 40 y 60 días post-ovulación. La temporada de partos comenzó en julio y se extendió hasta fines de noviembre. Como manejo rutinario se tomaron muestras uterinas para citología y cultivo bacteriológico a todas las yeguas postparto. Después del tercer o cuarto parto, las yeguas tuvieron una temporada de descanso reproductivo, equivalente a 12 meses.

Obtención de datos

Las variables asociadas a las yeguas que fueron recopiladas incluyeron la presencia de placentitis, número de partos, número de partos consecutivos, edad de la yegua y resultado del cultivo uterino. Se consideraron como variables de la monta al padrillo y el número de montas totales recibidas por yegua para generar una gestación. Las variables que se incluyeron de la cría correspondieron a la edad gestacional, sexo, peso de la placenta y peso del potrillo. Finalmente como variables del ambiente se consideró la temporada, fecha de monta, fecha de ovulación y fecha de parto.

Las variables como el número de montas, edad de la yegua, fecha de última monta, fecha de ovulación, fecha de parto, edad gestacional del potrillo, número de parto, número de partos consecutivos, sexo de la cría y el padrillo fueron registrados por el médico veterinario a cargo de la reproducción. Los pesos de los potrillos se midieron a la mañana siguiente de su nacimiento con una romana digital. Los pesos de las placentas se evaluaron luego de su expulsión utilizando una pesa simple. La toma de muestra para el cultivo uterino se realizó con una tórula con punta de algodón que se introdujo en el útero de la yegua. Las tórulas fueron enviadas a un laboratorio diagnóstico para su análisis microbiológico.

El diagnóstico de placentitis se realizó durante el postparto por medio de inspección visual, en la cual se observaron alteraciones macroscópicas en el cuerpo y/o cuernos. Entre las alteraciones observadas se incluyeron falta de vellosidades, cambios en coloración, presencia de exudados y/o zonas de necrosis (Morrese, 2011; Schlafer, 2011). Este diagnóstico fue realizado bajo el criterio del médico veterinario a cargo del manejo reproductivo del Haras.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron registrados en planillas electrónicas y posteriormente se importaron para su análisis estadístico por medio del software InfoStat (Córdoba, Argentina, 2012). Los datos fueron analizados por medio de regresión logística, método que logra predecir la probabilidad de ocurrencia de una variable dicotómica (presentación de placentitis) en función de una o más variables independientes o regresoras, entregando además un valor de riesgo (OR) para cada variable (Balzarini *et al.*, 2008). Las variables

fueron clasificadas según su procedencia en: 1) factores asociados a la madre; 2) factores asociados a la cría; 3) factores asociados a la monta y 4) factores asociados al ambiente (Tabla 1).

Tabla 1. Categorización de las variables consideradas para la evaluación de factores de riesgo para placentitis equina en yeguas FSC del Haras Don Alberto durante el período 2006-2011.

	Variables	Categorías
Madre	Número de partos	0= 3 o menos partos 1= más de 3 partos
	Número de partos consecutivos	0; 1; 2; ≥ 3
	Edad Yegua	0= 11 o menos años 1= más de 11 años
	Resultado cultivo uterino	0= negativo 1= positivo
Cría	Sexo neonato	0= hembra 1= macho
	Edad gestacional	1= ≤ 330 ; 2=331-340; 3=341-350;4=351-360; 5= ≥ 361
	Peso placenta	1=4 kg.; 2=5 kg.; 3=6 kg.; 4=7 kg.; 5= ≥ 8 kg.
	Peso neonato	1= ≤ 50 kg.; 2=51-60 kg.; 3=61-70 kg.
Monta	Número de montas	1; 2; 3; 4; ≥ 5
	Padrillo	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Ambiente	Temporada	1=2006; 2=2007; 3=2008; 4=2009; 5=2010; 6=2011
	Fecha monta fértil	0=hasta 30 de septiembre 1=luego del 30 de septiembre
	Fecha ovulación	0=hasta 30 de septiembre 1=luego del 30 de septiembre
	Fecha parto	0=hasta 30 de septiembre 1=luego del 30 de septiembre

Para evaluar la asociación entre las variables y la presentación de placentitis, en primer lugar se observó la frecuencia absoluta de placentitis por cada categoría. Cada variable fue analizada según su relación con la patología. Variables como el peso de la placenta, edad gestacional y peso del potrillo fueron excluidos del análisis por regresión logística, ya que fueron consideradas como consecuencias de la placentitis y no como factores predisponentes (Cadario, 2011; Morresey, 2011). Para las variables edad de la yegua y número de partos se creó una nueva variable que combina ambos parámetros, esto se decidió en base a que estos factores están relacionados, siendo así que el número de partos aumenta conjunto a la edad. Para aquellas variables no dicotómicas se crearon variables auxiliares o *dummies* para su posterior análisis. Los datos fueron analizados por regresión logística utilizando un modelo que incluyó como variable dependiente al parámetro “presentación de placentitis” y como variables independientes cada uno de los factores asociados a la madre, cría, monta y ambiente (Tabla 1). Las variables independientes se incluyeron o excluyeron del modelo utilizando el método *stepwise*. El análisis de regresión logística permitió estimar el riesgo de ocurrencia (*Odd ratio*) de placentitis para cada variable. En el análisis se utilizó un valor de significancia de $P < 0,05$.

El modelo estadístico multivariado utilizado para el análisis de regresión logística fue el siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_i NP_i + \beta_j NPC_j + \beta_k EY_k + \beta_l CU_l + \beta_m NM_m + \beta_n P_n + \beta_{\tilde{n}} S_{\tilde{n}} + \beta_o T_o + \beta_p FM_p + \beta_q FO_q + \beta_r FP_r + \varepsilon_{ijklm\tilde{n}opqr}$$

Dónde: Y= presencia de placentitis; β_0 = origen; $\beta_i NP_i$ = efecto del i-ésimo número de parto [$i=0 (\leq 3)$; $i=1 (> 3)$]; $\beta_j NPC_j$ = efecto del j-ésimo número de parto consecutivo [$j=0, 1, 2, \geq 3$]; $\beta_k EY_k$ = efecto de la k-ésima edad de la yegua [$k=0 (\leq 11)$; $k=1 (> 11)$]; $\beta_l CU_l$ = efecto del l-ésimo cultivo uterino [$l=0$ (negativo); $l=1$ (positivo)]; $\beta_m NM_m$ = efecto del m-ésimo número montas [$m=1, 2, 3, 4, \geq 5$]; $\beta_n P_n$ = efecto del n-ésimo padrillo [$n= 1, 2, 3 \dots 13$]; $\beta_{\tilde{n}} S_{\tilde{n}}$ = efecto del ñ-ésimo sexo del neonato [$\tilde{n}=0$ (hembra); $\tilde{n}=1$ (macho)]; $\beta_o T_o$ = efecto de la o-ésima temporada [$o=1$ (2006); $o=2$ (2007); $o=3$ (2008); $o=4$ (2009); $o=5$ (2010); $o=6$ (2011)]; $\beta_p FM_p$ = efecto de la p-ésima fecha de monta [$p=0 (\leq 30/09)$; $p=1 (> 30/09)$]; $\beta_q FO_q$ = efecto de la q-ésima fecha de ovulación [$q=0 (\leq 30/09)$; $q=1 (> 30/09)$]; $\beta_r FP_r$ = efecto de la r-ésima fecha de parto [$r=0 (\leq 30/09)$; $r=1 (> 30/09)$]; $\varepsilon_{ijklm\tilde{n}opqr}$ = error estadístico.

RESULTADOS

1.- Resumen de datos

1.1.- Factores asociados a la madre

En el período de estudio se registraron 507 partos, de los cuales 154 presentaron placentitis. Esto equivale a un 30,4% del total de partos. De las madres incluidas en el estudio (n=505), 208 tenían más de 3 partos, de ellas 35,1% presento placentitis comparado con 27,3% en yeguas con ≤ 3 partos (Tabla 2). Respecto a los partos consecutivos se observó que yeguas ≤ 1 parto consecutivo presentaron un 30% de placentitis. Al analizar la presentación de placentitis respecto a la edad de la yegua se determinó que el mayor porcentaje de casos se presentó en yeguas con más de 11 años. La frecuencia de placentitis fue similar entre resultados de cultivos uterinos negativos y positivos (34% *versus* 35,6%, respectivamente).

Tabla 2. Frecuencia de casos de placentitis por categoría de las variables asociados a la madre en el Haras Don Alberto durante el período 2006-2011.

Variables	Categorías	Sin placentitis	Con placentitis	Total	Porcentaje de placentitis por categoría
Número de partos	≤ 3	216	81	297	27,3%
	> 3	135	73	208	35,1%
	Total	351	154	505	30,5%
Número de partos consecutivos	0	122	53	175	30,3%
	1	87	37	124	29,8%
	2	51	17	68	25,0%
	3	39	8	47	17,0%
	Total	299	115	414	27,8%
Edad yegua (años)	≤ 11	260	99	359	27,6%
	> 11	93	55	148	37,2%
	Total	353	154	507	30,4%
Resultado cultivo uterino	Negativo	134	69	203	34,0%
	Positivo	65	36	101	35,6%
	Total	199	105	304	34,5%

1.2.- Factores asociados a la cría

Las crías paridas correspondieron a 269 hembras y 238 machos. Se presentó un 24,9% de placentitis en yeguas con gestación de crías hembras y un 36,6% en aquellas que parieron crías machos. El largo de gestación promedio correspondió a 340 días. Entre los 331 y 350 días de gestación ocurrió el 75,4% de los nacimientos, del mismo modo a esta edad gestacional se acumularon 118 casos de placentitis (Tabla 3). El peso promedio de las placentas expulsadas fue 6 kg, encontrándose un porcentaje de placentitis de 47,1% en aquellas que pesaron 4 kg. Respecto al peso del neonato, estos se distribuyen entre los 30 y 70 kg sin observar un predominio de placentitis en alguna categoría (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de casos de placentitis según categoría de las variables asociadas a la cría en el Haras Don Alberto durante el período 2006-2011.

Variables	Categorías	Sin placentitis	Con placentitis	Total	Porcentaje de placentitis por categoría
Sexo cría	Hembra	202	67	269	24,9%
	Macho	151	87	238	36,6%
	Total	353	154	507	30,4%
Edad gestacional (días)	≤330	43	15	58	25,9%
	331-340	137	62	199	31,2%
	341-350	126	56	182	30,8%
	351-360	36	16	52	30,8%
	≥361	11	3	14	21,4%
	Total	353	152	505	30,1%
Peso placenta (Kg.)	4	9	8	17	47,1%
	5	82	34	116	29,3%
	6	123	62	185	33,5%
	7	83	37	120	30,8%
	≥8	45	8	53	15,1%
	Total	342	149	491	30,3%
Peso potrillo (Kg.)	≤50	64	30	94	31,9%
	51-60	152	64	216	29,6%
	61-70	29	16	45	35,6%
	Total	245	110	355	31,0%

1.3.- Factores asociados a la monta

El promedio de montas necesarias para lograr una gestación fue de 1,8. Las yeguas que requirieron 4 montas presentaron un 40% de casos de placentitis (Tabla 4). En el estudio se incluyeron 13 padrillos, de estos los padrillos número 4, 6, 10, 12 y 13 fueron aquellos que dejaron más yeguas gestantes. Sin embargo, las yeguas montadas por los padrillos número 1, 8 y 10 presentaron 100%, 40% y 37,3% casos de placentitis, respectivamente (Tabla 4). Es importante considerar que en el caso de los padrillos 1, 2, 5, 7, 8 y 9, el número de yeguas montadas fue muy reducido (<10), por lo que la interpretación estadística de su datos es sesgada.

Tabla 4. Frecuencia de casos de placentitis según categoría de las variables asociadas a la monta en el Haras Don Alberto durante el período 2006-2011.

Variables	Categorías	Sin placentitis	Con placentitis	Total	Porcentaje de placentitis por categoría
Número de montas	1	176	78	254	30,7%
	2	92	39	131	29,8%
	3	42	15	57	26,3%
	4	15	10	25	40,0%
	≥5	14	5	19	26,3%
	Total	339	147	486	30,2%
Padrillo	1	0	1	1	100,0%
	2	2	0	2	0,0%
	3	10	2	12	16,7%
	4	95	44	139	31,7%
	5	2	0	2	0,0%
	6	51	22	73	30,1%
	7	2	1	3	33,3%
	8	3	2	5	40,0%
	9	4	0	4	0,0%
	10	42	25	67	37,3%
	11	24	5	29	17,2%
	12	70	22	92	23,9%
	13	48	30	78	38,5%
Total	353	154	507	30,4%	

1.4.- Factores asociados al ambiente

En el presente estudio se analizaron 6 temporadas reproductivas (2006 a 2011). En la temporada 2009 se presentó un 46% de los casos con placentitis (Tabla 5). Al evaluar la presentación de placentitis según fecha de monta fértil, ovulación y parto, los porcentajes de casos ocurridos en la primera mitad de la temporada y la segunda mitad (antes y después del 30 de septiembre respectivamente) bordearon el 30% (Tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia de casos de placentitis según categoría de las variables asociadas al ambiente en el Haras Don Alberto durante el período 2006-2011.

Variables	Categorías	Sin placentitis	Con placentitis	Total	Porcentaje de placentitis por categoría
Temporada	2006	46	7	53	13,2%
	2007	41	12	53	22,6%
	2008	67	36	103	35,0%
	2009	47	40	87	46,0%
	2010	78	37	115	32,2%
	2011	74	22	96	22,9%
	Total	353	154	507	30,4%
Fecha monta fértil	≤ 30 de septiembre	190	78	268	29,1%
	> 30 de septiembre	154	71	225	31,6%
	Total	344	149	493	30,2%
Fecha ovulación	≤ 30 de septiembre	185	76	261	29,1%
	> 30 de septiembre	168	76	244	31,1%
	Total	353	152	505	30,1%
Fecha parto	≤ 30 de septiembre	267	110	377	29,2%
	> 30 de septiembre	86	44	130	33,8%
	Total	353	154	507	30,4%

2.- Regresión logística

En primera instancia se realizó el análisis de regresión logística con un modelo univariado tomando como variable dependiente a la presentación de placentitis y como variables

independientes cada uno de los factores descritos en el modelo estadístico. Los resultados se aprecian en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados significativos de la regresión logística con modelo univariado considerando los efectos de la madre, cría, monta y ambiente en el Haras Don Alberto durante el periodo 2006-2011.

Categorías	N	O.R.	P
Edad yegua: ≤11 años	359	1	
Edad yegua: >11 años	148	1,55	0,03
Sexo cría: hembra	269	1	
Sexo cría: macho	238	1,74	>0,01
Temporada 2006	53	1	
Temporada 2007	53	1,92	0,21
Temporada 2008	103	3,53	>0,01
Temporada 2009	87	5,59	>0,01
Temporada 2010	115	3,12	0,01
Temporada 2011	96	1,95	0,15

Los resultados presentes en la Tabla 6 incluyen a las variables que influyeron significativamente en la presentación de placentitis, según la regresión logística con el modelo univariado. Yeguas con >11 años tienen 1,55 veces mayor riesgo de presentar placentitis que yeguas con ≤11 años ($p=0,0335$). Yeguas que parieron crías machos tienen 1,74 veces mayor riesgo de presentación de placentitis que yeguas que parieron crías hembras ($p=0,0046$). En relación a las temporadas, se observó que yeguas que parieron en las temporadas 2008, 2009 y 2010 presentaron 3,53 ($p=0,0056$); 5,59 ($p=0,0002$) y 3,12 ($p=0,0119$) veces mayor riesgo de presentar placentitis que yeguas que parieron en la temporada 2006, respectivamente.

Al existir relación entre las variables número de partos y edad de la yegua se decidió combinarlas en una sola variable, esta también fue analizada a través de regresión logística dando como significativa la categoría que juntó a yeguas de más de 3 partos y mayores de 11 años ($OR=1,61$; Tabla 7).

Tabla 7. Resultado regresión logística modelo univariado con variable combinada edad yegua y número de partos.

Categorías	N	O.R.	P
Edad yegua ≤ 11-Número de partos ≤ 3	290	1	
Edad yegua ≤ 11-Número de partos > 3	67	1,14	0,67
Edad yegua > 11-Número de partos ≤ 3	7	1,07	0,94
Edad yegua > 11-Número de partos > 3	141	1,61	0,03

Al realizar el análisis de regresión logística con el modelo multivariado, se buscó el mejor modelo a través del método *stepwise* y se obtuvo el modelo mostrado en la Tabla 8. En este modelo la interacción entre las variables logra demostrar de mejor manera la ocurrencia de placentitis. Cabe destacar que la variable partos consecutivos es el único factor involucrado en el modelo que demuestra proteger a las yeguas ante la presentación de placentitis, ya que posee un OR de 0,79. Este valor indica que a medida que aumenta el número de partos consecutivos la probabilidad de presentar placentitis disminuye.

Tabla 8. Resultado regresión logística modelo multivariado.

Categorías	N	O.R.	P
Sexo cría: hembra	269	1	
Sexo cría: macho	238	1,88	$> 0,01$
Temporada 2006	53	1	
Temporada 2009	87	2,40	$> 0,01$
Edad yegua ≤ 11-Número de partos ≤ 3	290	1	
Edad yegua > 11-Número de partos > 3	141	1,87	0,01
Número de partos consecutivos 0	175	1	
Número de partos consecutivos ≥ 1	239	0,79	0,04

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo general identificar los factores de riesgo asociados a la presentación de placentitis en yeguas FSC de un Haras de la región del Biobío. Para esto se analizaron los registros de un total de 507 partos ocurridos durante 6 temporadas reproductivas. Según los datos recopilados, la prevalencia de placentitis para el Haras correspondió a un 30,4% entre las temporadas 2006 y 2011. La prevalencia para cada temporada fue de 13,2% (2006), 22,6% (2007), 35% (2008), 46% (2009), 32,2% (2010) y 22,9% (2011). Este valor se considera alto comparado con estudios reportados previamente en Estados Unidos y Reino Unido. En Estados Unidos durante las temporadas 1988 y 1989 se analizaron placentas obtenidas a partir de pérdidas gestacionales o partos prematuros y se reportó un 20% de placentitis (Hong *et al.*, 1993). En el Reino Unido entre las temporadas 1988 y 1997, se reportó un 9,8% de casos de placentitis (Smith *et al.*, 2003). En ambos reportes, el diagnóstico de placentitis fue realizado a través de histopatología, por lo que no son completamente comparables a los de la presente investigación. En nuestro estudio, el diagnóstico de placentitis fue realizado mediante inspección macroscópica, según el método descrito anteriormente (Morresey, 2011; Schlafer, 2011). En este tipo de diagnóstico, la interpretación subjetiva de los hallazgos puede generar un sobrediagnóstico de la patología por una incorrecta evaluación de los hallazgos macroscópicos o a un subdiagnóstico en casos de placentitis agudas que no alcanzan a demostrar cambios macroscópicos en la placenta (Foote *et al.*, 2012). Por otra parte, este diagnóstico se llevó a cabo en placentas provenientes de todos los partos ocurridos entre las temporadas 2006 y 2011, en cambio en los reportes generados en Estados Unidos y el Reino Unido, sólo se estudiaron placentas provenientes de pérdidas gestacionales. En consecuencia, el porcentaje de placentitis reportado en estos estudios no incluye aquellos partos que resultaron con nacimientos de potrillos viables, por lo que presumiblemente el valor entregado en esos casos podría aumentar al incluir este tipo de partos.

Para identificar los factores de riesgo relacionados con la presentación de placentitis, primero se procedió a determinar la ocurrencia de la patología en relación a cada variable estudiada. El efecto de cada una de éstas fue posteriormente analizado por medio del método de regresión logística. Variables como la edad gestacional y el peso del neonato

disminuyen en los casos de placentitis, a su vez el peso de la placenta tiende a aumentar a causa del cuadro inflamatorio que se presenta en la misma, es por esto que estas variables fueron previamente eliminadas del análisis ya que corresponden a efectos y no causas de placentitis (Cadario, 2011; Morresey, 2011).

El análisis por regresión logística a través del modelo univariado demostró que las variables edad de la yegua, sexo de la cría, temporada y edad en conjunto al número de partos de la yegua, son por si solas variables que significativamente afectaron la presentación de placentitis en yeguas FSC. Posteriormente, el análisis con el modelo multivariado que permite calcular la probabilidad de ocurrencia en función de más de una variable, tal cual como ocurre en su ambiente normal detectó que las variables que explican la presentación de placentitis son el sexo del neonato, particularmente yeguas que gestan un potrillo macho, la temporada 2009, el número de partos consecutivos y yeguas con más de 11 años y más de 3 partos.

La variable temporada de parto resultó ser el factor de riesgo más importante para la presentación de placentitis, especialmente en el caso de la temporada 2009 en la que se presentó el mayor riesgo (OR= 2,40) y frecuencia de presentación (46%) de placentitis en comparación a la temporada 2006 (OR=1 y frecuencia de 13,2%). El efecto de la temporada es difícil de explicar debido a que existen múltiples efectos ambientales que pueden determinar el aumento en la presentación de placentitis en una temporada en particular. En el caso del clima, la información entregada por la Dirección Meteorológica de Chile en la comuna de Los Ángeles entre los años 2006 y 2009, indica que no hubo diferencias climáticas relevantes para esta temporada en relación a la anterior. Durante la temporada 2009 se detectó un ligero aumento en la humedad relativa del ambiente, disminución leve de las precipitaciones anuales y mantención de las temperaturas respecto a la temporada 2006 (Dirección Meteorológica de Chile, 2007 y 2010). En consecuencia, estos cambios climáticos no podrían explicar el mayor riesgo de presentación de placentitis. Sin embargo, el riesgo de presentación podría estar asociado a cambios en el manejo de los animales, especialmente manejos reproductivos tales como las vulvoplastías, las cuales no fueron analizadas en el presente trabajo, ya que este manejo no fue registrado en las fichas reproductivas. Otra hipótesis que se plantea son los cambios en la alimentación recibida por

las yeguas, en la cual un componente importante que permitiría explicar el aumento de casos durante la temporada 2009 son los fitoestrógenos presentes en el forraje. Estos componentes favorecen la dilatación cervical y la consecuente entrada de patógenos al útero grávido (Waldrige y Pugh, 2001). Entre las causales del aumento de los componentes estrógenicos en el forraje se encuentran los aumentos en la temperatura, humedad, luminosidad y tipo de fertilizantes (Lenis *et al.*, 2010). El efecto de los fertilizantes utilizados y la luminosidad no pueden ser analizados ya que se desconocen los cambios entre las temporadas, sin embargo se sabe que existió un cambio leve en la humedad relativa del ambiente, lo cual podría inducir a un aumento en los fitoestrógenos consumidos por las yeguas durante la temporada del 2009. A pesar de lo anterior, no es posible confirmar un aumento en la presencia de fitoestrógenos en la pradera en cada temporada ya que para ello se requieren análisis de composición química, los cuales no fueron realizados en el presente estudio.

En el modelo estadístico utilizado, aquellas yeguas con más de 3 partos y mayores de 11 años presentaron un riesgo 1,88 veces mayor de presentar placentitis, respecto a yeguas de ≤ 11 años y con ≤ 3 partos. En la literatura se describe que un mayor número de partos y una edad más avanzada en la yegua son factores que inciden en la ocurrencia de cambios conformacionales en las barreras del tracto reproductivo incluyendo la vulva, el esfínter vestibulo-vaginal y el cérvix (LeBlanc y McKinnon, 2011). En estas yeguas además de cambios en las barreras protectoras del tracto reproductivo ocurren alteraciones a nivel del endometrio dado por el aumento de cambios degenerativos como consecuencia de los repetidos partos y de una menor capacidad de regeneración tisular asociada a la edad. Estos factores a su vez determinan la presencia de placentas con menos vellosidades y un reducido desarrollo de sus microcotiledones (Wilsher y Allen, 2003), lo cual probablemente también favorece a la presentación de placentitis en estas yeguas.

Al analizar el número de partos consecutivos se observó que a medida que aumenta este valor, el riesgo de placentitis disminuye (OR=0,79). Por lo tanto, la presencia de partos consecutivos constituye un factor que protege a las yeguas de la presentación de placentitis. Es probable que la presentación de alteraciones en la fertilidad interrumpa las pariciones consecutivas, por lo tanto este parámetro no debe ser sólo interpretado como un mayor

riesgo de presentación de placentitis en yeguas sin pariciones consecutivas. Es posible concluir de este análisis que yeguas que poseen una buena eficiencia reproductiva poseen a su vez un mayor número de partos consecutivos y un menor riesgo de presentación de placentitis.

Uno de los hallazgos menos esperados en este estudio fue el mayor riesgo de presentación de placentitis en yeguas que parieron potrillos machos (OR=1,88). Esta asociación no ha sido descrita previamente en la literatura, sin embargo se han evidenciado diferencias en la gestación, tales como una mayor duración de la gestación en el caso de crías machos (Davies *et al.*, 2002) y mayor peso del feto y de la placenta cuando el neonato es macho. Sin embargo la eficiencia (medida como el peso al nacimiento en función al área de contacto feto-materno) no se ve afectada por el sexo de la cría (Wilsher y Allen, 2003). A pesar de ello, estas diferencias no permiten dilucidar la relación existente entre un mayor riesgo de presentación de placentitis en yeguas que gestan un macho versus una hembra.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de placentitis reportada en el presente estudio (30,4%) para las seis temporadas reproductivas resultó mayor a la reportada previamente en un estudio realizado durante similar periodo de tiempo en Reino Unido. A través del análisis por regresión logística se logró determinar que los factores de riesgo que inciden en la presentación de placentitis son de múltiples orígenes que incluyen la madre, cría y ambiente. De la variable sexo de la cría no existen antecedentes de que sea un factor de riesgo para la presentación de placentitis, sin embargo, dados los resultados de esta investigación es una variable importante de considerar y debe ser analizada en profundidad en estudios futuros. La variable temporada demostró ser la más influyente en la presentación de placentitis, a su vez, es aquella que involucra más factores, como lo son el clima, la alimentación, manejos reproductivos, manejos sanitarios, cambios en el personal, entre otros. Todos estos factores en su conjunto inciden en la presentación de la patología, sin embargo, se requieren estudios detallados para determinar cuál de ellos implica más riesgo para la presentación de placentitis y así intentar prevenir su ocurrencia. De los factores asociados a la madre, la edad y número de partos de la yegua inciden en las barreras anatómicas que impiden el ascenso de agentes infecciosos hacia el útero grávido, siendo esto lo que aumenta el riesgo de presentar la patología, sin embargo, existen métodos que permiten disminuir el riesgo que genera este factor, como lo es la técnica quirúrgica de la vulvoplastía. Finalmente, este estudio mostró que la eficiencia reproductiva puede incidir en la presentación de placentitis, es así como yeguas con más partos consecutivos, como reflejo de un buen estado reproductivo, tienen menos riesgo de presentación de placentitis.

BIBLIOGRAFÍA

- **BALZARINI, M.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; CASANOVES, F.; DI RIENZO, J.; ROBLEDO, C.** 2008. Infostat, Manual del Usuario. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina. 336 p.
- **CADARIO, M.** 2011. Placentitis en la yegua: ¿Qué aprendimos en los últimos 10 años? **In:** II Congreso Argentino de Reproducción Equina. Mendoza, Argentina. 6-8 mayo 2011. Laboratorio de Reproducción equina Universidad Nacional de Río Cuarto; Fundación Hípica Rocha Plata. pp. 237-246.
- **CUMMINS, C.; CARRINGTON, S.; FITZPATRICK, E.; DUGGAN, V.** 2008. Ascending placentitis in the mare: a review. *Irish Vet. J.* 61(5):307-313.
- **DAVIES, M.; NEWCOMBE, J.; HOLLAND, S.** 2002. Factors affecting gestation length in the thoroughbred mare. *Anim. Reprod. Sci.* 74:175-185.
- **DIRECCIÓN METEREOLÓGICA DE CHILE.** 2007. Anuario climatológico 2006. Dirección meteorológica de Chile. Santiago, Chile. 179 p.
- **DIRECCIÓN METEREOLÓGICA DE CHILE.** 2010. Anuario climatológico 2009. Dirección meteorológica de Chile. Santiago, Chile. 92 p.
- **FOOTE, A.; RICKETTS, S.; WHITWELL, K.** 2012. A racing start in life? The hurdles of equine feto-placental pathology. *Equine Vet J.* 44(41):120-129.
- **HONG, C.; DONAHUE, J.; GILES, R.; PETRITES-MURPHY, M.; POONACHA, K.; ROBERTS, A.; SMITH, B.; TRAMONTIN, R.; TUTTLE, P.; SWERCZEK, T.** 1993. Etiology and pathology of equine placentitis. *J. Vet. Diagn. Invest.* 5:56-63.
- **INFOSTAT.** 2012. InfoStat versión 2012. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- **LEBLANC, M.; GIGUERE, S.; BRAUER, K.; PACCAMONTI, D.; HOROHOV, D.; LESTER, G.; O'DONNELL, L.; SHEERIN, B.; PABLO, L.; RODGERSON, D.** 2002. Premature delivery in ascending placentitis is

associated with increased expression of placental cytokines and allantoic fluid prostaglandins E2 and F2 α . *Theriogenology* 58:841-844.

- **LEBLANC, M.; MACPHERSON, M.; SHEERIN, P.** 2004. Ascending placentitis: what we know about pathophysiology, diagnosis, and treatment. **In:** 50th Annual convention of the American association of equine practitioners. Denver, Estados Unidos. 4-8 diciembre 2004. American association of equine practitioners (AAEP). pp. 127-143.
- **LEBLANC, M.** 2010. Ascending placentitis in the mare: an update. *Reprod. Dom. Anim.* 45(2):28-34.
- **LEBLANC, M.; MCKINNON, A.** 2011. Breeding the problem mare. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. *Equine reproduction*. 2^a ed. Wiley-Blackwell. West Sussex, Inglaterra. pp. 2620-2642.
- **LENIS, Y.; GUTIÉRREZ, M.; TARAZONA, A.** 2010. Efectos de fitoestrógenos en la reproducción animal. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín.* 63(2):5555-5565.
- **MACPHERSON, M.; BAILEY, C.** 2008. A clinical approach to managing the mare with placentitis. *Theriogenology* 70:435-440.
- **MORRESEY, P.** 2011. The Placenta. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. *Equine reproduction*. 2^a ed. Wiley-Blackwell. West Sussex, Inglaterra. pp. 84-96.
- **PASCOE, R.** 2007. Vulvar conformation. **In:** Samper, C.; Pycock, J.; McKinnon, A. *Current Therapy in Equine Reproduction*. Elsevier. Missouri, Estados Unidos. pp. 140-145.
- **SCHLAFER, D.** 2004. Postmortem examination of the equine placenta, fetus, and neonate: methods and interpretation of findings. **In:** 50th Annual convention of the American association of equine practitioners. Denver, Estados Unidos. 4-8 diciembre 2004. American association of equine practitioners (AAEP). pp. 144-157.

- **SCHLAFER, D.** 2011. Examination of the placenta. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. Equine reproduction. 2^a ed. Wiley-Blackwell. West Sussex, Inglaterra. pp. 99-110.

- **SMITH, K.; BLUNDEN, A.; WHITWELL, K.; DUNN, K.** 2003. A survey of equine abortion, stillbirth and neonatal death in the UK from 1988 to 1997. Equine Vet J. 35(5):496-501.

- **TROEDSON, M. RENAUDIN, C.; ZENT, W.; STEINER, J.** 1997. Transrectal ultrasonography of the placenta in normal mares and mares with pending abortion: a field study. **In:** 43rd Annual convention of the American association of equine practitioners. Arizona, Estados Unidos. 7-10 diciembre 1997. American association of equine practitioners (AAEP). pp. 256-258.

- **TROEDSSON, M.** 2003. Placentitis. **In:** Robinson, E. Current therapy in equine medicine. 5^o ed. Elsevier. Filadelfia, Estados Unidos. pp. 297-300.

- **TROEDSSON, M.; MACPHERSON, M.** 2011. Placentitis. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. Equine reproduction. 2^a ed. Wiley-Blackwell. West Sussex, Inglaterra. pp. 2359-2367.

- **WALDRIDGE, B.; PUGH, D.** 2001. Update on equine therapeutics. Equine placentitis. Compendium. 23(6):573-575.

- **WILSHER, S.; ALLEN, W.** 2003. The effects of maternal age and parity on placental and fetal development in the mare. Equine Vet J. 35(5):476-483.

- **WOLFS DORF, K.** 2013. Placentitis: diagnóstico y tratamiento. **In:** III Congreso Argentino de Reproducción Equina. Buenos Aires, Argentina. 19-24 marzo 2013. Laboratorio de Reproducción equina Universidad Nacional de Río Cuarto; La Rural; Fundación Argentina de Veterinaria Equina. pp. 83-88.