

Consecuencias del aborto en la eficiencia reproductiva de las vacas.

Vet. Arg. ? Vol. XXXVIII ? Nº 396 ? Mayo 2021.

Alejandro Córdova-Izquierdo¹, Javier Albor-Amador², Rubén Huerta-Crispín³, Juan Eulogio Guerra-Liera⁴, Armando Gómez-Vázquez⁵, Javier Olivares-Pérez⁶, Abel E, Villa-Mancera³, Carlos J. Bedolla-Cedeño⁷ y Raúl Sánchez-Sánchez⁸

Resumen

El aborto se define como la expulsión del producto de la fecundación no viable. Representa uno de los problemas más inquietante entre los ganaderos, por la gran pérdida que significa. Las consecuencias del aborto en vacas son de gran significancia, por repercusión negativa en fertilidad, días abiertos, porcentaje de servicios por concepción y el intervalo entre partos; como consecuencia baja eficiencia reproductiva. La prevención del aborto en las unidades de producción animal (UPAS) depende de buen diagnóstico de la causa del aborto, planes de vacunaciones contra patologías abortivas, desparasitación y buenas prácticas de higiene y sanidad; así como buen manejo en la nutrición y alimentación. En este trabajo, las principales consecuencias que se pueden presentar en el desempeño reproductivo de las vacas cuando padecen de aborto.

Palabras clave: aborto, vacas, eficiencia reproductiva, consecuencias.

Consequences of abortion on the reproductive efficiency of cows.

Summary

Abortion is defined as the expulsion of the non-viable fertilization product. It represents one of the most disturbing problems among ranchers, due to the great loss that it means. The consequences of abortion in cows are of great significance, due to negative repercussions on fertility, open days, percentage of services per conception and the interval between calvings; as a consequence low reproductive efficiency. The prevention of abortion in animal production units (UPAS) depends on a good diagnosis of the cause of abortion, vaccination plans against abortive pathologies, deworming and good hygiene and sanitation practices; as well as good management in nutrition and food. In this work, the main consequences that can occur in the reproductive performance of cows when they suffer from abortion

Keywords: abortion, cows, reproductive efficiency, consequences.

1Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México. 2Estudiante de la Lic. En Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México. 3Facultad de Veterinaria. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. 4Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa, México. 5División de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. 6Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Guerrero, México. 7Universidad Autónoma de Guerrero, México. 8Universidad de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán,

México. 8Dpto. Reproducción Animal ? INIA. Ctra. de La Coruña, Km 5,9. 28040 MADRID, España.

Autor de correspondencia: Dr. Alejandro Córdova Izquierdo (acordova@correo.xoc.uam.mx)

Consecuencia de los abortos en vacas

La eficiencia reproductiva (ER) constituye un complejo con diferentes formas, expresiones e interpretaciones de la vida, fisiología y comportamiento de la reproducción, y además es un término que relaciona estas actividades desde del inicio de la pubertad y que se manifiesta con la correcta ciclicidad de la hembra, la adecuada producción de espermatozoides en el macho, y los eventos consecuentes del apareamiento de individuos como la gestación y el parto. Existen diferentes definiciones de ER como a) la capacidad de servir una hembra en el menor tiempo posible después del parto empleando el menor número de inseminaciones posibles o monta natural o b) la medida que se emplea en la ganadería, consecuencia de la evaluación de individuos mediante registros rigurosos permiten concluir el desempeño del lugar (Bustillos y Melo, 2020).

En particular en bovinos se considera que cuando una hembra bovina se encuentra bajo condiciones favorables, puede producir un ternero anual con intervalos entre partos de 12 meses, con concepciones entre los 75-85 días posparto. Sin embargo, en las ganaderías se presentan altas incidencias de anestro posparto, que incrementan los tiempos entre parto a concepción o a parto, con efectos negativos sobre la fertilidad

Las pérdidas reproductivas son consideradas como las principales causas de las fallas en la reproducción, éstas pérdidas podemos encontrarlas en tres periodos: durante la gestación teniendo en cuenta los diferentes estadios que encontramos en el ciclo reproductivo donde podemos encontrar diversos problemas como la errores en el servicio, problemas en la concepción, pérdidas embrionarias, abortos, mortalidad perinatal y mortalidad neonata; durante el nacimiento hasta la primera semana de vida y finalmente de la primera semana de vida hasta el momento del destete. El aborto bovino es un factor limitante del desarrollo ganadero en todos los países del mundo. El aborto puede presentarse en forma esporádica o endémica o en forma de brote y pueden ser de origen infeccioso y no infeccioso por lo que establecer el agente causal es difícil (Ojeda, 2013).

Los problemas reproductivos, caracterizados por infertilidad, muerte embrionaria, abortos, malformaciones congénitas, neonatas y nacidas débiles son prevalentes en el ganado bovino ocasionando serias pérdidas económicas. Las patologías uterinas en la hembra bovina producen pérdidas económicas, no solo por el costo del tratamiento y la atención profesional veterinaria, sino también por el cuidado adicional que se debe dar a cada animal; en la mayoría de estas patologías, las hembras se manifiestan por decaimiento, inapetencia y disminución en su producción láctea, al tiempo que se constata baja

fertilidad, alteraciones ovulatorias y mayor periodo de días abierto e intervalo entre partos. Las complicaciones reproductivas afectan significativamente la producción de leche, sobre todo si se trata de infecciones uterinas y, si su causa son enfermedades zoonóticas. Muchos de los pronósticos de las infecciones uterinas son favorables, pero en algunos casos las hembras pierden su capacidad reproductiva por lo que no es viable mantenerlas en la finca lechera por su efecto negativo reproducción-producción de manera que deben ser reemplazadas, a veces de forma prematura.

En México, no existen datos oficiales que indiquen el porcentaje global de abortos en el ganado bovino; pese a esto, en algunos trabajos se ha mencionado un rango entre 7.5 y 12% en hatos del sistema de producción intensivo; aunque también se reportan porcentajes elevados como 38.9%. Es por esto por lo que el aborto es uno de los más importantes desordenes reproductivos que se ve reflejado en los aspectos económicos (Ojeda, 2013).

Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos permiten evaluar y conocer la eficiencia reproductiva del rebaño, los factores que la afectan y aplicar con éxito las medidas que faciliten su optimización. Estos índices evolucionan continuamente con el tiempo, las características de la explotación, su localización geográfica y la época del año, entre otros factores (García *et al.*, 2019). El objetivo del manejo reproductivo en hatos bovinos, que se genere una producción máxima de la vida productiva de individuo en la ganadería. Por tal razón es importante determinar eventos y parámetros que permitan conocer y predecir la eficiencia reproductiva y determinar los causales de la infertilidad individual como colectiva. Los parámetros reproductivos (individual ? lotes) se obtienen mediante el registro de eventos como a) la pubertad, b) primer servicio, c) primer parto, d) peso, e) tiempo entre el parto al primer estro, f) tiempo del primer servicio, g) tiempo entre partos y el registro de factores ambientales (temperatura, humedad, exposición a la luz) nutricionales y sanitarios (Bustillos y Melo, 2020), como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Parámetros reproductivos.

Índice reproductivo	Valor optimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos	12,5 – 13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	<40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1,7	>2,5
Índices de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índices de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	>85%	<85%
Promedio de días vacía (días abiertos)	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15%
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 días o > 70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30 días

Servicios por concepción (S/C)

Establece el número promedio de servicios (inseminaciones o cubriciones) requeridos para lograr la preñez. Teóricamente, una cría viva puede obtenerse mediante un solo servicio. Pero en determinados casos hay que inseminar o cubrir un mismo animal más de una vez para lograr un ternero. Un SC entre 1.5 y 1.6 son normales y por encima de 2 comprometen la producción del hato (Secundino, 2018). La presencia de antecedentes de aborto en bovinos propicia el incremento de servicios por concepción debido a una disminución de la fertilidad en las hembras. Meléndez en 2010 mediante un estudio demostró que el aborto incrementó el número de servicios por concepción de manera significativa ($P < 0.05$) entre las vacas que abortaron (3.09 ± 0.25) en comparación con las que no tuvieron antecedentes de aborto (2.36 ± 0.12).

Córdova *et al.*, (2019) obtuvieron resultados significativos al evaluar el efecto del aborto sobre los servicios para la concepción, teniendo dos grupos A (sin fallas reproductivas) y B (con antecedente de falla reproductiva), en este estudio se obtuvieron valores de A- 1.88 y B- 5.72 servicios, dando como diferencia 3.84 servicios para la concepción.

Gonzales y Peñete en el 2020 estudiaron el efecto del aborto sobre los servicios por

concepción en bovinos, El estudio incluyó todas las vacas con partos normales en tres años comprendidos entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2017 para ambas ganaderías. Las vacas fueron ordenadas por fechas de parto en cada año incluyendo partos a término (más de 260 días de gestación) y partos prematuros (de 241 a 259 días de gestación), teniendo un total de 2685 casos divididos en dos grupos, en el parámetro para los servicios por concepción se observó que el aborto tuvo un efecto significativo ($P < 0.05$) aumentando 1.26 servicios más por respecto a las vacas que no presentaron antecedentes de abortos (Gonzales y Peñete, 2020).

El síndrome de vacas de repetidoras de celo (SVR) hace referencia a aquellas vacas a las cuales se les realizan procedimientos de tres o más repeticiones de inseminación artificial o monta natural y no quedan preñadas, al realizar un examen clínico completo no manifiestan anomalías morfo fisiológicas ni sintomatología que caracterice este síndrome y sus partes anatómicas del tracto reproductivo están en óptimas condiciones. La importancia de este síndrome se debe a las pérdidas económicas que produce, afectando la eficiencia reproductiva, lo que incrementa los días abiertos, aumenta el número de pajillas utilizadas por preñez e incrementa los rechazos de las hembras por causas reproductivas, también afecta los parámetros productivos disminuyendo la eficiencia de conversión de alimentos en carne o leche, adicional a esto genera gastos de alimentación, medicamentos y retrasa la ganancia de los porcentajes productivos de cualquier predio (Varón, 2018).

Intervalo entre partos (IP)

Es el periodo transcurrido entre un parto y otros en la misma vaca. Se calcula contando los días a partir de la fecha del último parto a la fecha del parto inmediato anterior, lo óptimo es tener un periodo interparto de 365 días este indicador influye en el número de partos de la vida productiva. La duración es muy variable dependiendo de factores como prácticas de manejo, raza, edad, duraciones del anestro por parto (Sánchez, 2010).

En un estudio se demostró que la pérdida de la gestación también incremento en un 75 % el intervalo del parto a la concepción ya que las vacas con antecedentes de aborto tuvieron un periodo más largo (262.3 ± 18.7) que las que concluyeron adecuadamente su gestación (149.8 ± 9.7 , $P < 0.01$) (Meléndez, 2010).

En el estudio realizado por Gonzales y Peñete en el 2020, se observó que el aborto afecta el Intervalo entre partos, teniendo una diferencia de 193 días con respecto a las vacas que no presentaron antecedentes de abortos (Cuadro 2).

En un estudio realizado en 2010, Córdova y col. Encontró una diferencia significativa en el intervalo entre partos de dos grupos, uno que no presento problemas reproductivos y uno que presento problemas con anterioridad. La diferencia fue de 242 días (Córdova *et al.*, 2019).

Días abiertos (DA)

Este parámetro corresponde al tiempo promedio que va desde el parto más reciente hasta la fecha de servicio en que se consigue la presente preñez confirmada. Los problemas de fertilidad y detección de celo incrementan los días abiertos. Un hato bien manejado puede considerar como meta razonable 90 a 110 días abiertos. El aumento de los días abiertos alarga el IEP y disminuye la producción de leche e incrementan el costo de alimentación (Secundino, 2018). El aborto aumenta considerablemente los días abiertos (hasta cerca de 2 veces el valor de las vacas sanas); también se ven afectados los demás parámetros reproductivos, siendo mayores en las vacas que tuvieron aborto que las que no presentaron ampliando dichos parámetros en un ciclo reproductivo (González y Peñete, 2020).

En el 2019 Córdoba y col, evaluaron el efecto del aborto sobre los días abiertos, se obtuvo una diferencia significativa entre los animales del estudio y el grupo control, se pudo observar que los problemas reproductivos manifiestan intervalos más prolongados de DA, lo que se asocia con periodos más largos de lactancia, así como un impacto económico para el productor (Córdoba *et al.*, 2019).

Meléndez en 2010 determino la pérdida económica por día al incrementar los días abiertos, indicio que dado que idealmente una vaca debiera producir un becerro por año, es decir, su intervalo entre partos debiera ser de 13 a 13.5 meses, la duración del intervalo parto?concepción debiera ser de 4 a 4.5 meses y un periodo mayor tendría implicaciones económicas. El costo de los días abiertos fue estimado considerando diversos intervalos entre partos y se observó que estos variaron de acuerdo a los niveles de producción de leche; sin embargo, de manera general se observó que de los 12 a los 13 meses hubo un valor positivo por cada día abierto, que fue de 21 a 40 centavos de dólar, mientras que cuando el intervalo entre partos incrementó de 13 a 15 meses, cada día abierto implicó una pérdida de 4 a 23 centavos de dólar.

Gonzales y Peñete en el 2020, estudiaron el efecto del aborto sobre los parámetros reproductivos y observaron una incidencia sobre los días abiertos, teniendo 193 ($P<0.01$) días abiertos más en las vacas con antecedente de aborto con respecto a las vacas sin antecedentes.

Cuadro 2. Relación entre el aborto y los parámetros reproductivos (Gonzales y Peñete, 2020).

Parámetros reproductivos / productivos	Aborto (n =10)	Sanas (n = 334)	Desv Est	Min	Max	Valor P
Días al primer celo	58.5	60	36.2	8.0	250	0.39
Días al primer servicio	83.7	77.6	37.2	41.0	314	0.71
Intervalo 1er serv-concep.	334 ^a	141 ^b	140	0.0	553	<0.01
Días abiertos	416 ^a	218 ^b	144	44.0	656	<0.01
Servicios por concepción	4.89 ^a	3.63 ^b	2.43	1.0	11.0	0.04
EP Esperado (meses)	22.7 ^a	16.2 ^b	4.74	10.5	30.6	<0.01
Producción por día (kg)	22.3	19.8	4.13	9.80	31.9	0.09
Producción total (kg)	6877	6537	1265	2515	9904	0.45

EP= Intervalos entre partos.

Disminución de la fertilidad

Los productores pierden ingresos debido a los abortos, la consecuente merma en la producción de leche y un prolongado tiempo de engorde de los bovinos en los sistemas de producción de carne debido al nacimiento prematuro de animales y bajas tasas de fertilidad.

Reemplazo de hembras

La decisión de eliminar una vaca es un tema complejo, respecto al cual los ganaderos pueden considerar diversos factores del animal (raza, número de partos y estado de preñez, estado de lactación y producción láctea, estado sanitario, carácter de la vaca y rendimiento reproductivo), El desecho de animales por causas involuntarias limita las posibilidades de selección de los mejores ejemplares para emplear como reproductores. Por ello, es importante entender cómo afecta la eliminación a la producción, por qué son eliminadas las vacas y cómo afectan los programas de manejo a las tasas de eliminación. El conocimiento de las causas de eliminación es básico para realizar una evaluación de la vida útil de las vacas en el rebaño, factor que determina la rentabilidad de las ganaderías. Cuando los productores eliminan animales demasiado a menudo o de manera urgente, los costos de reposición son excesivos.

Los gastos elevados de reposición y los bajos precios de la leche tienden a centrar la atención en decisiones de eliminación y tasas de eliminación óptimas, ya que durante los periodos de márgenes de rentabilidad pequeña o nula las tasas subóptimas resultan muy costosas (Fouz *et al.*, 2014).

Las principales causas de desecho involuntario son las afecciones reproductivas y dentro de las mismas, un porcentaje alto se relaciona con el aborto. En un trabajo realizado en Aguascalientes la tasa de desecho anual fue de 22.2 %, del cual el 34 % correspondió a causas reproductivas; 3 de cada 10 vacas se eliminaron debido al aborto y prácticamente el resto a problemas que pudieran estar relacionados, por ejemplo, infertilidad y metritis (14 y 6.4 %, respectivamente) (Meléndez *et al.*, 2010).

Perdida embrionaria por abortos

La mortalidad embrionaria es un factor limitante que afecta la eficiencia reproductiva el hato ganadero, considerándose así la causa más importante para el aumento de intervalo entre partos, se habla de muerte embrionaria temprana a aquella que ocurre desde el momento de la fecundación hasta el día 14, la cual corresponde a la etapa de desarrollo temprano; la muerte del embrión tardía sucede a partir del día 14 hasta el día 45, donde sucede el reconocimiento materno de la gestación y se da la implantación del embrión en el útero. Se estima que en un 50% de las muertes embrionarias se da en los primeros 16 días. Son diversos factores que hacen que se presente la muerte embrionaria, estos se pueden dividir en causas no infecciosas e infecciosas; entre las causas no infecciosas, se hace gran relevancia es la calidad de cuerpo lúteo o mejor aún la cantidad apropiada de liberación de progesterona, muerte embrionaria generada por defectos heredados, protocolos de sincronización que no alcanzan la retroalimentación negativa adecuada, efectos nutricionales, medio ambiente entre otros. Entre causas de origen infeccioso existen diversas enfermedades que generan muerte embrionaria, entre las más relevantes se encuentran tricomoniasis, leptospirosis, y diarrea viral bovina.

Pérdidas económicas por abortos

Algunos autores proponen que los abortos figuran como causantes de grandes pérdidas económicas en la industria lechera a nivel mundial. Se considera la pérdida directa del producto de la gestación, sino que además toma en cuenta las secuelas reproductivas, calculan que en Canadá dicho perjuicio asciende a CAN\$ 1,476 (USD\$ 1,286) por cada gestación interrumpida. Al analizar los costos por la pérdida de una gestación sugiere que es importante tener en consideración factores como el mes de gestación cuando se presenta el aborto, la producción de leche que se deja de producir, el número de lactación, así como el estado de lactación y de gestación de la vaca. Otros costos indirectos incluyen, entre otros, ayuda profesional y gastos asociados con el establecimiento de un diagnóstico, nueva crianza, y costos de reemplazo si las vacas abortadas son sacrificadas (Horcajo *et al.*, 2016).

En México, en un estudio realizado en 1998 por el Comité Técnico sobre aborto bovino en la Comarca Lagunera en Durango, se estimó el costo de un aborto en vacas de primer parto en \$10,684.20 y de \$12,549.60 cuando el aborto afectaba a vacas de más de dos partos (Córdova *et al.*, 2003).

El costo de las infecciones por el virus BVD se ha estimado en hasta 680 dólares estadounidenses (USD) por animal en un rebaño infectado. Las pérdidas de producción de BVD entre y dentro de los países fueron en gran medida heterogéneas con respecto al nivel monetario y al tipo de pérdidas. La extensión de la infección, los resultados clínicos presentes, la mortalidad, la morbilidad, el sacrificio prematuro, la muerte fetal, el aborto y la

reinfección tuvieron una influencia significativa en el nivel monetario de las pérdidas de producción. Como resultado del significativo impacto financiero de BVD en los productores de ganado, muchos países, incluidos Noruega, Suecia, Dinamarca, Finlandia, Austria, Suiza, Irlanda, Escocia, Inglaterra, Gales, Alemania, Irlanda del Norte, Bélgica, los Países Bajos y los EE. UU. (Tales como los de Colorado, Alabama, Georgia, Mississippi, Montana, Oregón, Washington, Nueva York y la península superior de Michigan) han implementado programas obligatorios o voluntarios destinados a controlar o erradicar la BVD (Evans *et al* ., 2018)

Gonzales y Peñete en 2020, mediante el estudio "Efecto de la paridad, aborto y padecimientos posparto sobre parámetros reproductivos" observaron afectaciones económicas para el productor producidas por la incidencia de abortos. En resultados de las pérdidas económicas debidas al aborto y los padecimientos posparto, los costos asociados que se estimaron para los padecimientos posparto se presentan en el cuadro. El aborto es el padecimiento que causa mayores pérdidas económicas con un costo de \$726.35 en cada caso reportado. La mastitis causa una pérdida estimada de 372.64 dólares americanos. Por otra parte, la retención de placenta produjo pérdidas estimadas en 133.7 dólares americanos, mientras que la metritis tuvo un costo estimado de 207.76 dólares americanos.

Cuadro 3. Pérdidas estimadas por la presentación de aborto y padecimientos posparto, en dólares americanos.

Padecimiento	Tratamiento	Leche perdida por evento	Leche pérdida por día abierto	Inseminación	Costo total
Aborto	9.13	96.02	598.83	22.37	726.35
Mastitis	55.81*	120.02	185.69	11.12	372.64
Retención placentaria	9.13	96.02	25.55	3.00	133.70
Metritis	9.13	96.02	97.61	5.00	207.76

Conclusión

El aborto en vacas, representa un desafío constante para la industria ganadera y para los ganaderos, debido a que genera importantes pérdidas y su incidencia en el manejo reproductivo de las vacas, principalmente por medidas deficientes de higiene-sanidad, un manejo inadecuado del hato o a la falta de un adecuado calendario de vacunación. La presencia de aborto en las unidades de producción animal (UPAS), genera diferentes consecuencias sobre los parámetros reproductivos y por lo tanto disminución de la fertilidad, baja eficiencia reproductiva, eliminación de hembras de las UPAS y en general pobres eficiencias reproductivas de las Vacas y menores ganancias para el ganadero.

Bibliografía

Bustillos, J., Melo, J. 2020. Parámetros y eficiencia reproductivos en ganado bovino.

05/07/2020, de Universidas Cooperativa de Colombia Sitio web:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020_parametros_reproductivos_eficiencia.pdf

Córdova, A., Xolalpa, V., Méndez, M., Villa, M., Huerta, C., Juárez, C., Sánchez, A., Olivares, P., Guerra, J., Cansino, A., Méndez, H., Lopez, J. 2019. El aborto y días abiertos, servicios por concepción e intervalo entre partos en vacas. 28/06/2020, de Universidad Autónoma Metropolitana Sitio web:

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/cuba2015-aborto-dias-abiertos-t33103.htm>

Córdova L.D., Hernández A.L., Urrutia V.R.M., Moles C LP., García V Z., 2003 Enfermedades que provocan abortos en bovinos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Centro; Campo Experimental Bajío, Celaya, Gto. México. Diciembre 2003.

Evans, C., Pinor, B., Larska, M., Giaham, D., Shwaizer, M., Gondam, C., Decaro, N., Ridpath, J., Coralyn, M. 2018. Lagunas de conocimiento global en la prevención y el control del virus de la diarrea viral bovina (BVD). *Enfermedades transfronterizas y emergentes*, 66, 2.

Fouz, R., Yus, E., Sanjuan, M., Dieguez, F. 2014. Causas de eliminación en rebaños bovinos lecheros de raza frisona en Control Lechero Oficial. *ITEA*, 100 (2), 171-186.

Garcia, J., Noval, E., Quiñones, R., Perez, A., Hernandez, M. 2019. Principales indicadores reproductivos y factores ambientales que afectan a vacas de los genotipos Siboney y Mambí de Cuba. *Revista de producción animal*, 31 (2), 34-43.

Gonzalez, F., Peñete, S. 2020. Efecto de la paridad, aborto y padecimientos posparto sobre parámetros reproductivos y productivos en vacas lecheras, en dos ganaderías de Sonsonate, El Salvador.. 07/07/2020, de Universidad del Salvador Sitio web:

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/21059/2/Art%C3%ADculo%20cient%C3%ADfico.pdf>

Horcajo, P., Regidor, J., Aguado, A., Hemphill, A., Ortega, M. 2016. Vaccines for bovine neosporosis: current status and key aspects for development. *Parasite Immunology*, 38, 709-723.

Melendez, R., Valdivia, A., Rangel, E., Diaz, E., Segura, J., Guerrero, A. 2010. Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 1-4, 8.

Ojeda, J. 2013. Estimación de las pérdidas económicas por abortos en la lechería en pequeña escala en el sur oriente del estado de México. 22/06/2020, de Universidad Autónoma del Estado de México Sitio web:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63965/DCARN%20JUAN%20JOS%20%20OJEDA%20CARRASCO-split-merge.pdf?sequence=3#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20no%20existen%20datos,Fabiela%20et%20al.%20%202012>

Sanchez, M. 2018. Aborto bovino: revisión de sus factores etiológicos. 02/07/2020, de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia Sitio web:

<https://pdfs.semanticscholar.org/d9a3/e2da85c4fea971d480ea0112d8c36d48e0f8.pdf>

Varón, L. 2018. Identificación de Múltiples Causas en el Síndrome de Vacas Repetidoras de Celo. 06/07/2020, de Universidad Cooperativa de Colombia Sitio web:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6128/3/2018_identificacion_multiples_causas.pdf
