



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano



Aborto micótico

Autores:

Carolina Segundo Zaragoza
David Alejandro Contreras Caro del Castillo

Coordinadora:

Carolina Segundo Zaragoza



Directorio

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Alfredo Sánchez Castañeda
Abogado General

Dr. Luis Agustín Álvarez-Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Francisco Suárez Güemes
Director

Dr. José Ángel G. Gutiérrez Pabello
Secretario General

LAE José Luis Espino Hernández
Secretario Administrativo

Dr. Francisco A. Galindo Maldonado
Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales

MPA Héctor Basurto Camberos
Director Técnico del CEIEPAA

Lic. Manuel Casals Cardona
Jefe Departamento de Publicaciones

MVZ Enrique Basurto Argueta
Jefe Departamento de Diseño Gráfico y Editorial



Primera edición, 6 de enero 2021

DR © 2021 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México

ISBN: 978-607-30-1361-1 (Temas Selectos de Micología Veterinaria)
ISBN Volumen 3: 978-607-30-4086-0

Hecho en México

Esta edición y sus características son propiedad de la UNAM.



Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio,
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

El Comité Editorial de la FMVZ de la UNAM reconoce el trabajo que realizó la **Dra. Beatriz Arellano Reynoso**, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, por la revisión técnica de esta obra.

Se agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) - UNAM, el apoyo recibido para la publicación de la presente obra a través del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) **PE206819: “Desarrollo de estrategias multimedia para la adecuación y mejora de los recursos didácticos en Micología Veterinaria”**

Diseño editorial y formación electrónica: LDCV Rosalinda Meza Contreras

Diseño de portada: LSCA Edgar Emmanuel Herrera López

Fotografías: Dra. Irma Eugenia Candanosa Aranda y Dra. Carolina Segundo Zaragoza.

Ortotipografía y gestión legal: MVZ Laura E. Martínez Álvarez

Webmaster: LCG Marco Antonio Domínguez Guadarrama



Contenido

1.	Generalidades	5
2.	Patogenia.....	6
3.	Etiología	7
4.	Métodos de diagnóstico	8
4.1	Diagnóstico micológico.....	8
4.2	Diagnóstico histopatológico.....	9
4.3	Diagnóstico serológico	10
4.4	Diagnóstico molecular	10
5.	Medidas de prevención.....	11
6.	Bibliografía	11

1. Generalidades

En la industria pecuaria los casos de abortos en rumiantes provocan importantes perjuicios económicos debido a la pérdida directa del animal, disminución en la producción láctea, pago de servicios médicos y tratamientos. El aborto se define como la pérdida del producto entre los 42 y 260 días de la gestación con o sin expulsión. Aun cuando todos los animales domésticos pueden padecer un aborto, los casos más estudiados son los ocurridos en las vacas lecheras, por ser la principal especie en producción a nivel mundial.

Entre las causas más comunes de aborto, se encuentran:

- A) **Anormalidades genéticas:** pueden ocurrir en un solo animal o en el rebaño, no son frecuentes y no se observan cambios aparentes en el producto.
- B) **Estrés por calor:** evidencias sugieren que un incremento en la temperatura ambiente puede provocar abortos.
- C) **Agentes tóxicos:** por ejemplo, altas concentraciones de nitratos y nitritos en plantas, warfarina y coumarina, micotoxinas y endotoxinas bacterianas.

D) **Físicos y nutricionales:** la falta de alimento o la deficiencia de vitamina A pueden resultar en una placenta débil y aborto.

E) **Infeciosos:** de todas las causas de aborto, las de carácter infeccioso se consideran las más relevantes, debido a la gran variedad de microorganismos involucrados como son hongos, bacterias, virus y protozoarios.

El propósito de este texto es proporcionar información relacionada a los abortos micóticos en bovinos.

Los hongos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, y están relacionados del 1 al 25% de los casos de aborto bovino. Existe una gran variedad de hongos involucrados con este proceso infeccioso, entre levaduras y filamentosos, estos últimos los de mayor frecuencia, en particular *A. fumigatus*.

Especies animales afectadas

Los animales en producción más afectados en varios países incluyen a búfalos, vacas, cabras, yeguas, ovejas y cerdas. Sin embargo, la infección es más común en vacas lecheras. En otros animales domésticos la información de casos de aborto es escasa.

2. Patogenia

La mayoría de los agentes micóticos relacionados con aborto bovino, se encuentran como saprófitos en el ambiente, en particular en el aire.

En general, los conidios de los hongos están presentes en el alimento de los animales, solo que cuando las condiciones de almacenamiento o de humedad no son las adecuadas, los hongos proliferan rápidamente, provocando una contaminación y deterioro del alimento (**Figura 1**).



Figura 1. Pienso contaminado con hongos filamentosos. En la fotografía se puede observar silo de maíz contaminado con hongos probablemente por una mala conservación. Segundo-Zaragoza, C.

De este modo, que los animales pueden infectarse con los conidios de los hongos por dos vías: respiratoria y digestiva.

1. Respiratoria: los conidios son transportados por el aire e inhalados por el animal. En los pulmones se produce una infección respiratoria primaria y a través del torrente sanguíneo pueden llegar a órganos genitales.
2. Digestiva: cuando el animal ingiere alimento que ha sido contaminado con los conidios de los hongos estos posiblemente son transportados a órganos genitales por el torrente sanguíneo.

El aborto puede ocurrir cuando los conidios de los hongos como los de *Aspergillus fumigatus* se depositan en los placentomas, y se desarrolla la infección en el tejido placentario.

En los fetos abortados se han observado lesiones en piel como consecuencia de la contaminación del líquido amniótico que rodea al producto, cuando el hongo invade al feto (probablemente a través del cordón umbilical), es posible recuperarlo también del hígado, que es uno de los órganos más afectados.

En bovinos, cuando se trata de hongos, la placenta se ve seriamente afectada, sin embargo, no se sabe si la infección se transmite de un animal a otro.

Signos clínicos

Aún, cuando no hay signos clínicos específicos en los animales que abortan a causa de un agente micótico, el animal afectado puede presentar descargas vaginales, hiperemia de la mucosa cervical, reducción del apetito, fiebre y retención placentaria. En muchos casos la placenta se encuentra delgada, necrosada, hemorrágica y edematosa. El feto abortado puede mostrar gran cantidad de lesiones en piel, cabeza y cuello.

Como se ha mencionado, *A. fumigatus* es el principal agente micótico relacionado con casos de aborto. Este hongo puede causar el aborto desde el cuarto mes y hasta el término de la gestación. Reportes indican que puede estar presente en 80% de los casos y el restante asociado a otros filamentosos o levaduras.

3. Etiología

La diversidad de hongos involucrados en abortos bovinos incluye hongos filamentosos y levaduriformes, aunque la mayoría (más del 80%) están directamente relacionados con *A. fumigatus* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Hongos filamentosos y levaduriformes relacionados con abortos en animales domésticos.

Filamentosos	Levaduras
<i>Aspergillus fumigatus</i>	
<i>A. flavus</i>	
<i>A. terreus</i>	
<i>A. wentii</i>	
<i>A. nidulans</i>	
<i>Curvularia geniculata</i>	
<i>E. rugulosa</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>Exophiala jeanselmei</i>	<i>C. keyfir</i>
<i>Fusarium spp.</i>	<i>C. krusei</i>
<i>Lichthemia corymbifera</i>	<i>C. lusitaniae</i>
<i>Lecythosphora hoffmannii</i>	<i>C. tropicalis</i>
<i>Mortiriella wolfii</i>	<i>Cryptococcus neoformans</i>
<i>Mucor spp.</i>	<i>C. laurentii</i>
<i>Penicillium spp.</i>	<i>Geotrichum candidum</i>
<i>Pseudoallescheria boydii</i>	<i>Torulopsis glabrata</i>
<i>Rhizomucor pusillus</i>	
<i>Rhizopus arrhizus</i>	
<i>R. rhizopodiformis</i>	
<i>Wangiella dermatitidis</i>	

Tomado de: Manhedra, 2015.

4. Métodos de diagnóstico

De los casos de aborto, solo el 30% se diagnostican de forma correcta, debido en parte a que la mayoría de los abortos ocurren en el campo y es difícil que las muestras lleguen a los laboratorios a tiempo y en las condiciones adecuadas para su procesamiento. Es más común que los animales sean tratados para evitar abortos posteriores, y sólo en casos en que estos sean consecutivos y ocurran en un gran número de animales, se contempla la posibilidad de apoyo por parte de los laboratorios.

Como se ha mencionado, la naturaleza del aborto tiene varias causas y en el caso de un aborto de naturaleza infecciosa, no hay un método de rutina o procedimiento para identificarlos, haciéndose necesario una serie de diagnósticos diferenciales.

4.1 Diagnóstico micológico

Las muestras clínicas para aislar al agente o agentes involucrados son: placentomas, placenta, descargas vaginales, feto completo, líquido amniótico, piel y órganos del feto como riñón o hígado. En todos los casos las muestras deben ser recolectadas de la forma más aséptica posible, depositadas en recipientes limpios, secos y de preferencia estériles, conservadas a 4°C y transportadas lo más pronto posible para su procesamiento en el laboratorio.

En el laboratorio de Micología se realiza:

- a) Observación directa: a partir de las muestras clínicas se puede realizar un examen directo con hidróxido de potasio (KOH) al 20% para la observación de los conidios del hongo involucrado.
- b) Cultivo: las muestras se siembran por puntos aislados (**Figura 2**) en placas con agar dextrosa Sabouraud (SDA) adicionado con cloranfenicol y se incuban de 48 a 72 h a 30°C y 37°C.

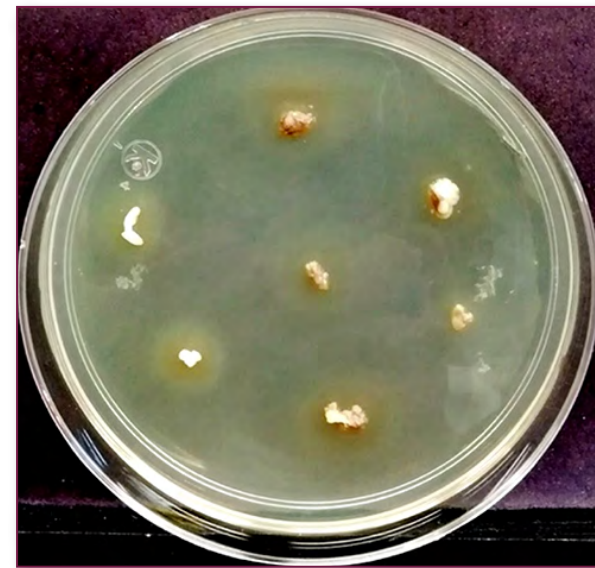


Figura 2. Siembra en SDA por puntos aislados de placenta con sospecha de aborto micótico. Segundo-Zaragoza, C.

- c) Identificación: cuando se observa desarrollo micótico, se realiza una tinción con azul de lactofenol para la observación de estructuras, en caso de que no se pueda realizar la identificación, entonces se siembran en medios especiales de esporulación y se realizan microcultivos seriados. En la **Figura 3** se observa el desarrollo característico de *A. fumigatus*, y las cabezas conidiales útiles para su identificación. En la **Figura 4** se presenta el desarrollo de *Lichthemia corymbifera* y los esporangios requeridos en su identificación.

La identificación final del hongo involucrado se realiza mediante la observación de características macroscópicas, microscópicas y con el apoyo de manuales de identificación.

Es conveniente realizar el diagnóstico diferencial del aborto micótico con el bacteriano, en particular para brucelosis, campilobacteriosis, clamidiosis, coxielosis, leptospirosis, listeriosis y yersiniosis.

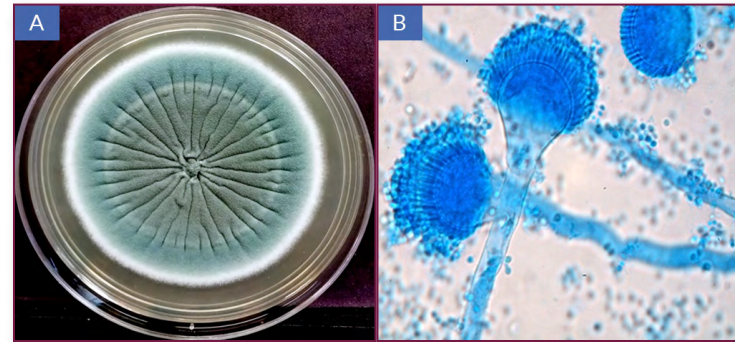


Figura 3. (A) Cultivo de *Aspergillus fumigatus* en agar dextrosa Sabouraud (SDA) a 37 °C. Colonia de 72 h, al centro de tonalidad verde debida a la esporulación, en la periferia colonia joven de color blanco. (B) Tinción de azul de lactofenol del cultivo de *A. fumigatus*. Se observan las cabezas conidiales con las vescículas globosas alargadas, fálides uniseriadas y conidios esféricos, 40x. Segundo-Zaragoza, C.

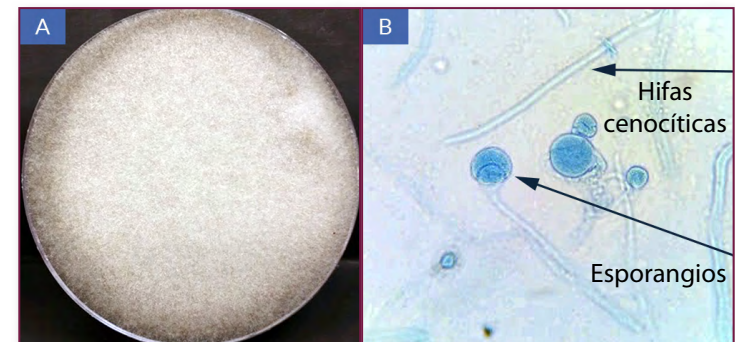


Figura 4. (A) Cultivo de *Lichthemia corymbifera* en SDA a 30 °C. Colonia de 72 h que cubrió la superficie del medio. La colonia es algodonosa de color gris claro. (B) Tinción con azul de lactofenol del cultivo de *L. corymbifera*, se aprecian las hifas cenocíticas y los esporangios globosos y en su interior abundantes esporangioesporas, 40x. Segundo-Zaragoza, C.

4.2 Diagnóstico histopatológico

Los hongos causantes de aborto pueden detectarse en cortes histopatológicos de placenta (**Figura 5**), placentomas, intestino, piel del feto, pulmón, hígado o riñón. Las tinciones útiles para la observación de los hongos pueden ser: a) tinción con ácido peryódico de Schiff (PAS); b) hematoxilina eosina (HE) (**Figura 6**), y c) Gomori Grocott (GG). Los elementos fúngicos se han observado asociados con una placentitis aguda necrosante y vasculitis.

4.3 Diagnóstico serológico

Aun cuando no hay pruebas comerciales para la detección de anticuerpos contra *A. fumigatus*, a partir de muestras de suero de animales que han sufrido un aborto y en el afán de apoyar en el diagnóstico certero y oportuno, algunos autores han utilizado la técnica de enzimoimmunoanálisis de adsorción (ELISA) indirecta para la detección de anticuerpos anti-*A. fumigatus*, que ha mostrado buenos resultados y posiblemente una alternativa de diagnóstico serológico.

4.4 Diagnóstico molecular

A escala experimental se han desarrollado pruebas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) convencional para la detección de ADN de *A. fumigatus* en suero de animales que han abortado. Los autores sugieren que en estudios futuros se cuente con una PCR que permita la detección de ADN de este hongo en los tejidos del feto, además del suero materno.

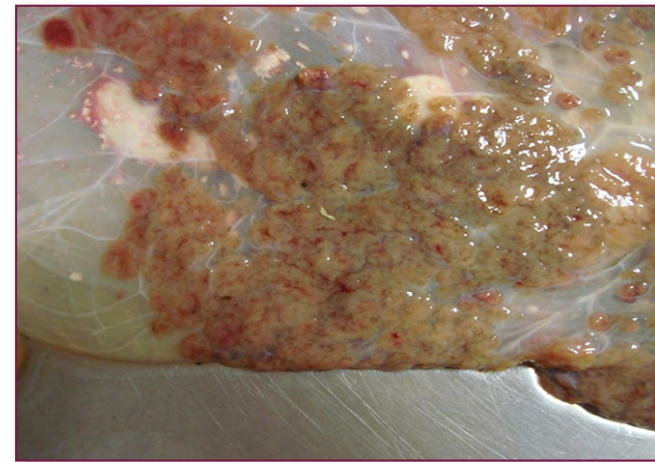


Figura 5. Placentitis necrótica grave multifocal coalescente. Bovino Jersey neonato. Foto cortesía de: Irma Eugenia Candanosa Aranda.

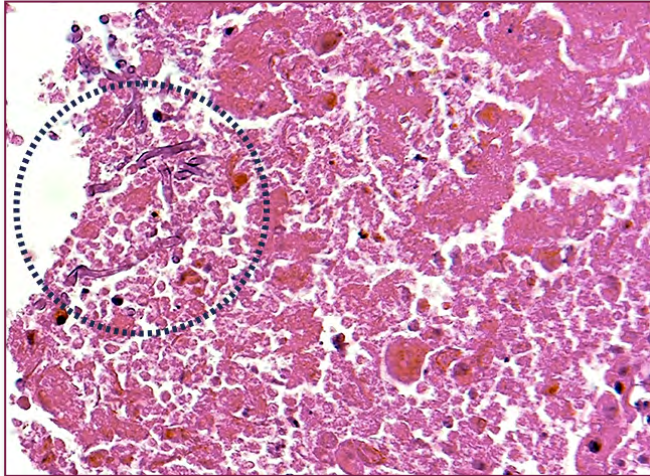


Figura 6. Placentitis necrótica con hifas septadas intralesionales compatibles con *Aspergillus fumigatus* (hematoxilina eosina, 40x).
Foto cortesía de: Irma Eugenia Candanosa Aranda.

5. Medidas de prevención

Para evitar casos de abortos micóticos se sugiere seguir las siguientes medidas de prevención:

- ▶ Evitar alimentar a los animales preñados con ensilado contaminado.
- ▶ Utilizar fungicidas para tratar el silo durante el henificado.
- ▶ Mantener secos y libres de humedad los sitios de almacenamiento del ensilado.
- ▶ En el caso de inseminación artificial verificar la procedencia del semen.
- ▶ Mantener a los animales en lugares limpios, secos y ventilados.

6. Bibliografía

- Ali R, Khan, HI. Mycotic abortion in cattle. Pakistan Vet J. 2006;26(1):44-46.
- Antoniassi NAB, Juffo GD, Santos AS, Pescador CA, Ferreiro L, Driemeier D. *Geotrichum candidum* as a possible cause of bovine abortion. J Vet Diagnostic Invest. 2013;25(6):795-797. <https://doi.org/10.1177/1040638713508284>.
- Biobaku KT, Odetokun IA, Raji LO, Olurode SO, Ameen SA. A case report of abortion induced by *Aspergillus* mycotoxicosis in Sokoto Red Goat. Alexandria J of Vet Sci. 2016;49(1):91-94. ISSN 1110-2047, www.alexjvs.com. DOI. 10.5455/ajvs.202495.
- Borel N, Frey CF, Gottstein B, Hilbe M, Pospischil A, Franzoso FD, Waldvogel A. Laboratory diagnosis of ruminant abortion in Europe. Veterinary J. 2014;200(2): 218-29. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.03.015>.
- Faris BH, Alwan MJ, Abdulmajeed BA. Pathological and molecular study of mycotic abortion in ewes. Kufa J Vet Med Sci. 2013;4(1):41-56.
- García ME, Caballero J, Alvarez-Pérez S, Blanco JL. Seroprevalence of *Aspergillus fumigatus* antibodies in bovine herds with a history of reproductive disorders. Vet Med. 2008;(3):117-23.
- Manhedra P. Growing role of fungi in mycotic abortion of domestic animal. J Bacteriol Mycol. 2015;2(1):1-4.
- Parthiban S, Malmarugan S, Murugan MS, Rajeswar JJ, Pothiappan P. Review on emergind and reemergind microbial causes in bovine abortion. Int J Nutrition and Food Sci. 2015; 4(4-1): 1-6. ISSN: 2327-2694 (impreso); ISSN: 2327-2716 (En línea). DOI: 10.11648/j.ijnfs.s2015040401.11.
- Peter AT. Abortions in dairy cows: New insights and economic impact. Advances Dairy Tech. 2000;12:233-44.



De la colección Temas Selectos de Micología Veterinaria:

“Aborto micótico”

Editada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Se terminó el 25 de enero 2021

Departamento de Diseño Gráfico y Editorial
de la Secretaría de Vinculación y Proyectos Especiales:
edificio 2, planta baja, FMVZ-UNAM

Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria,
Coyoacán, 04510, México, Ciudad de México.

Formación y composición tipográfica
en tipos Myriad Pro y Dax.

Medio electrónico: internet

Formato: PDF

Tamaño: 1.3 MB

Cuidado de la edición:

Carolina Segundo Zaragoza