

# Alteraciones hematológicas en extendidos sanguíneos de cerdos



## Hematological alterations in blood smears from pigs

<https://cu-id.com/2248/v45e17>

✉ Patricia Felipe Herrera<sup>1\*</sup>, ✉ Ernesto Vega Cañizares<sup>2,3</sup>, ✉ Evelyn Lobo Rivero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Provincial de Sanidad Animal. Calle 15 No. 1011 e/e 10 y 12. Vedado. Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional. Apartado 10, CP 32700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

<sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”, Carretera Tapaste y Autopista Nacional, Km 23 ½, CP 32 700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN:** Con el objetivo de evaluar el estado de salud en cerdas de una unidad de producción, se realizó la exploración clínica y análisis de sangre a partir del conteo de leucocitos, indicadores de la serie roja y extendido sanguíneo como estudio complementario. El análisis hematológico en la categoría zootécnica de cerdas reproductoras evidenció el 26,08 % de los animales (6/23) con presencia de anemia y el 47,82 % (11/23) con leucopenia, mientras el estudio del extendido sanguíneo evidenció estructuras compatibles con hemoplasmas en 65,21 % (15/23) de los animales y en el 66,66 % (4/6) de los animales con anemia. Los resultados constituyen un punto de partida para investigaciones futuras encaminadas a la detección de hemoplasmas patógeno mediante ensayos de PCR.

**Palabras clave:** hemoplasmas, extendido sanguíneo, cerdos.

**ABSTRACT:** In order to study the health status of sows in a production unit, clinical examination and blood analysis were carried out based on leukocytes count, red blood cell indicators and blood smear as a complementary study. The hematological analysis of the zootechnical category of breeding sows showed 26.08 % of the animals (6/23) with anemia and 47.82 % (11/23) with leukopenia. The study on the blood smear showed structures compatible with hemoplasmas in 65.21 % (15/23) of the animals studied and in 66.66 % (4/6) of the animals with anemia. The results represent a starting point for future research aimed at the detection of the pathogenic hemoplasmas using PCR assays.

**Key words:** hemoplasmas, blood smear, pigs.

Los hemoplasmas o micoplasmas hemotróficos son bacterias de pequeño tamaño, desprovistas de pared celular, de característica pleomórfica, capaces de atacar la superficie y parasitar las células epiteliales de una amplia variedad de hospederos. Estos organismos ya fueron descritos infectando animales domésticos, salvajes y de laboratorio como bovinos, cerdos, ovinos, caprinos, ciervos, gatos, perros, monos, equinos, murciélagos y ratas (1,2). El agente etiológico de la hemoplasmosis porcina es *Mycoplasma suis* (*M. suis*), patógeno hemotrófico de vida extracelular, que se adhiere a la pared de los eritrocitos causando su deformación y lisis. Su diagnóstico se complejiza al ser un microorganismo no cultivable en medios artificiales lo cual hace que, en diversas ocasiones, sea subdiagnosticado (3).

La hemoplasmosis provocada por *Mycoplasma suis* es una enfermedad que puede cursar de forma aguda o crónica, la primera se manifiesta principalmente en lechones y se caracteriza por anemia, ictericia, fiebre con alta morbilidad y baja mortalidad; la segunda, es subclínica pudiendo presentar moderada ictericia y anemia en los recién nacidos, retardo en el crecimiento de los animales en engorde y baja ganancia de peso,

así como una mayor predisposición a infecciones entéricas y respiratorias (4).

La presencia de hemoplasmosis porcina en cerdos de la categoría reproductores, se asocia a fallas reproductivas tales como ciclos irregulares, anestro y fallas en la concepción, muerte embrionaria y abortos. Los cerdos pueden convertirse en portadores crónicos constituyen un problema desde el punto de vista epidemiológico y económico, ya que los animales permanecen asintomáticos durante meses y en algunos casos pueden no presentar ningún síntoma clínico (2).

El Manual de Pruebas Diagnósticas para Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, fundada como OIE), señala que el frotis o extendido sanguíneo teñido con Wright-Giemsa y los ensayos de ácidos nucleicos como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR por sus siglas en inglés *Polimerase Chain Reaction*) constituyen los ensayos a utilizar en la detección de este agente (5). También la secuenciación de genes, con valor filogenético, se utiliza en los estudios de caracterización del agente y confirmación del diagnóstico (6).

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el estado de salud en cerdas de una unidad de

\*Autor para la correspondencia: Patricia Felipe Herrera. E-mail: [patry211091@gmail.com](mailto:patry211091@gmail.com).

Recibido: 21/04/2023

Aceptado: 07/08/2023

producción de la provincia Mayabeque, Cuba, con antecedentes de afectación de los indicadores bioproductivos y reproductivos, específicamente los relacionados con disminución de la ganancia media diaria de peso, aumento en la repetición de celos, abortos e infertilidad. La selección de los animales, correspondiente a la categoría zootécnica de cerdas reproductoras, se realizó al azar. Se estudiaron 23 animales de la raza Yorkshire, en condiciones de crianza tecnificada, con manejo y alimentación controlada, según las normas de producción de la unidad.

Para el estudio hematológico la sangre se colectó a partir del seno venoso oftálmico, se depositó en tubos K2EDTA Vacutainer® (Becton Dickinson, Rutherford, NJ, USA) según las instrucciones del fabricante. Las muestras se homogenizaron cuidadosamente por inversión repetida y lenta tanto en el momento de su colecta, así como antes de su empleo (7). Se determinó el valor de hematocrito por la técnica de microhematocrito en capilares. El conteo de leucocitos totales se realizó por cámara de Neubauer y el diferencial se realizó a partir del extendido sanguíneo teñidos con Giemsa, conteo de 100 células por microscopía óptica. Los valores de los parámetros hematológicos se analizaron según lo referido para la especie porcina por (7,8); el valor del hematocrito se empleó como indicador de anemia.

Para detectar la presencia en los hematíes de formaciones o estructuras compatibles con hemoplasmas (ECHM), se realizó la técnica de extendidos sanguíneos (frotis sanguíneo), en el lugar del muestreo, individualmente, a partir de sangre periférica por punción de la vena marginal de la oreja, fijado con metanol y teñido con Giemsa.

El estudio de la serie roja en la categoría zootécnica de cerdas reproductoras evidenció en el 26,08 % de los animales (6/23) valores de hematocrito menores de 0,32 L/L, lo que es indicativo de un síndrome anémico.

El estudio de la serie blanca, mostró que el 47,8 % (11/23) de los animales presentaron valores inferiores a  $11 \times 10^9$  c/L, considerado como leucopenia, mientras que el 4,3 % (1/23) mostró valores superiores a  $22 \times 10^9$  c/L, indicativo de leucocitosis para la especie porcina según lo refieren (7,8). La leucopenia estuvo motivada en el 54,5 % de los casos (6/11) por neutropenia y linfopenia absolutas, con valores inferiores a  $3,1-10,5 \times 10^9$  c/L para neutrófilos y  $4,3-13 \times 10^9$  c/L para linfocitos, respectivamente. El 36,3 % de los casos (4/11), presentaron neutropenia absoluta, y el 9,09 % (1/11) linfopenia absoluta. Estos resultados son compatibles con un patrón leucocitario inflamatorio (9), asociado a un proceso infeccioso sistémico.

De las 23 muestras de extendido de sangre que se analizaron en las cerdas, en el 65,21 % (15/23) se observó la presencia de estructuras cocoides intraeritrocitarias compatibles con hemoplasmas. En este sentido, los resultados se corresponden con lo descrito por

Biondo *et al.* (3), quienes señalan que en poblaciones porcinas comerciales existe una alta prevalencia de *Mycoplasma suis*, especialmente en cerdas.

Se ha señalado que la manifestación clínica de la hemoplasmosis en los animales incluye desde la presencia de anemia grave hasta infección crónica asintomática. Los animales con infección aguda pueden evidenciar anemia hemolítica de leve, anemia hemolítica potencialmente mortal, anorexia, fiebre, ictericia e hipoglicemia, según la especie de hemoplasma involucrada (3). Los hemogramas reúnen las mediciones en los valores absolutos, porcentajes y agrega el aspecto morfológico de las tres líneas celulares (7). Se ha planteado la importancia del hemograma como criterio para evaluar el estado de salud de los animales, herramienta de gran utilidad en la clínica y diagnóstico (10).

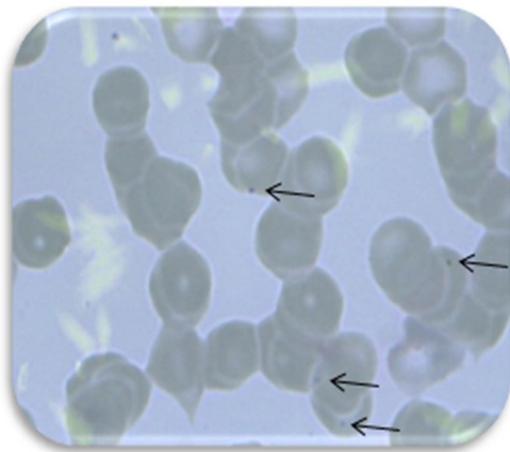
Los resultados del estudio de la serie roja expuestos anteriormente indican la existencia de un elevado porcentaje de animales anémicos. La anemia se define como la reducción de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno y se caracteriza por una disminución del hematocrito, hemoglobina y eritrocitos totales, se considera un signo clínico de enfermedad y los animales que la padecen manifiestan mucosas pálidas, debilidad, depresión, pérdida de peso, son raras las ocasiones en que se presenta de manera subclínica (7). En este sentido, es importante destacar que la principal manifestación clínica de las infecciones por hemoplasmas es la anemia hemolítica extravascular, normocítica normocrómica (11,12,13).

En cuanto al comportamiento de la serie blanca, Stadler *et al.* (11), describen que en cerdos infectados por *Mycoplasma suis* se observa un incremento en el conteo de leucocitos entre los días 2-6 posinfección. Pasado este momento y coincidiendo con la presentación de los primeros signos clínicos a partir de los 7-8 días posinfección, el conteo de leucocitos totales muestra tendencia a la disminución. Sin embargo, Neves (14), refiere que los parámetros hematológicos no reflejan el estado de infección por *M suis*. Por su parte, Stadler *et al.* (15,16) refieren que la comparación entre cerdas positivas y negativas a *Mycoplasma suis*, no mostró diferencias significativas en los parámetros hematológicos (eritrocitos, leucocitos, hematocrito, hemoglobina y conteo de trombocitos), a diferencia del estudio realizado en cerdos en crecimiento, donde los animales positivos mostraron un conteo de leucocitos totales significativamente superior. De manera general consideramos que los parámetros hematológicos, aunque están influenciados por varios factores, permiten una evaluación cuantitativa y cualitativa de componentes de la sangre, correcta interpretación del estado de salud y diagnóstico.

La importancia del análisis del frotis o extendido sanguíneo para el diagnóstico clínico se ha referido por diferentes autores (17,18,19). En el caso de los he-

moplasmas, la observación de formas compatibles con hemoplasmas en extendidos de sangre sigue siendo el diagnóstico de rutina (3,20).

En los animales que presentaron síndrome anémico el 66,6% (4/6) evidenció la presencia de estructuras compatibles con hemoplasmas (Figura 1), además se observó formación eritrocitaria de pilas de moneda, la que se consideran un hallazgo anormal (17), que pudiera estar asociada al patrón leucocitario inflamatorio encontrado. Sin embargo, otros autores consideran que es típico encontrar estas formaciones en extendidos sanguíneos de la especie equina y porcina (7,21).



**Figura 1.** Extendido de sangre periférica teñido con Giemsa. Las flechas indican presencia de estructura compatibles con hemoplasmas en superficies de eritrocitos. / *Peripheral blood smear stained with Giemsa. Arrows indicate the presence of structures compatible with hemoplasmas on erythrocyte surfaces.*

Se ha señalado que el diagnóstico de hemoplasmas mediante la coloración de frotis sanguíneos con Wright o Giemsa es de gran utilidad para identificar a estos microorganismos, y fácil aplicación (22). Aspecto corroborado por (23), quienes refieren que la detección de los hemoplasmas se realiza, básicamente, a través de extensiones sanguíneas teñidas con colorante Giemsa.

La morfología de las estructuras observadas en los extendidos sanguíneos estudiados, son coincidentes con lo referido por diferentes autores, quienes indican que los micoplasmas hemotróficos pueden observarse en la periferia de los eritrocitos, en forma cocoides, bastones, anillo, en cadenas, tanto individuales o asociados en la superficie de los eritrocitos (20,23). Aunque los hemoplasmas, en su mayoría, se encuentran unidos a los eritrocitos, en algunas ocasiones también pueden visualizarse en el plasma debido a la ruptura de los hematíes (3).

En el caso particular de la observación de estructuras compatibles con hemoplasmas, con independencia del valor incuestionable del frotis o extendido sanguíneo, existen varios factores que pueden afectar la sensibilidad diagnóstica. Los mismos incluyen calidad del

extendido, coloración óptima y capacitación del personal (19). Es fundamental identificar la presencia de artefactos en las extensiones sanguíneas, se describe que la presencia de artefactos debido a problemas con anticoagulante, tinción y cambios en la morfología celular se basa en el criterio de la apariencia y distribución dentro de la preparación, entre otros aspectos.

El manual de pruebas diagnósticas para animales terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA fundada como OIE), señala que el frotis o extendido sanguíneo teñido con Wright-Giemsa y el PCR constituyen los ensayos a utilizar en la detección de este agente (5). Sin embargo, por la semejanza con los corpúsculos de Howell-Jolly así como por la presencia de precipitados durante la coloración esta técnica se considera por varios autores como poco confiable (24).

El hecho de encontrar estructuras compatibles con hemoplasmas debe elevar la percepción del riesgo sobre la posible presencia del patógeno. Los resultados expuestos en este trabajo constituyen un punto de partida para análisis posteriores, así como investigaciones encaminadas a la detección del patógeno mediante ensayos de PCR, desarrollo de formación especializada en patología clínica, estudios relacionados con el comportamiento de los signos clínicos, y factores riesgos asociados a las infecciones causadas por hemoplasmosis porcina entre otros aspectos.

## REFERENCIAS

1. Messick JB, Berent L, Ehrhart EJ, Wasmer CC. Light and electron microscopic features of Eperythrozoon-like parasites in a North American opossum (*Didelphis virginiana*). *J. Zoo Wild. Med.* 2000; 31(2):240-243. DOI: [10.1638/1042-7260\(2000\)031\[0240:LAEMFO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1638/1042-7260(2000)031[0240:LAEMFO]2.0.CO;2)
2. Messick B. Hemotrophic mycoplasmas (hemoplasmas): a review and new insights into pathogenic potential. *Vet. Clin. Pathol.* 2004; 33(1): 2-13. DOI: [10.1111/j.1939-165X.2004.tb00342.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2004.tb00342.x)
3. Biondo A, Dos A, Sá A, Vieira R, Vidotto O, Macieira D, Pereira N, Molento M, Timenetsky J, De H A, Díaz F, Messick J. A review of the occurrence of hemoplasmas (hemotrophic mycoplasmas) in Brazil. Informe de investigación. *Brasil: Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 2009; 18(3):1-7. DOI: [10.4322/rbpv.01803001](https://doi.org/10.4322/rbpv.01803001)
4. Pintos M, Scodellaro C, Perfumo C, Posik D, Arauz, M. Infección por *Mycoplasmas suis* en el cerdo. Informe de investigación. Argentina: *Analectavet.* 2011; 31(1) 40-46.
5. OIE. Disponible en: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/EQUINE\\_PRIOPLASMOSIS\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/EQUINE_PRIOPLASMOSIS_FINAL.pdf). 2016. [Consulta: 21 Mayo 2019]. Organización Mundial de Sanidad Animal.

6. Hackett TB, Jensen WA, Lehman TL, Hohenhaus AE, Crawford PC, Giger U, Lappin MR. Prevalence of DNA of *Mycoplasma haemofelis*, “*Candidatus* *Mycoplasma haemominutum*,” *Anaplasma phagocytophilum*, and species of *Bartonella*, *Neorickettsia*, and *Ehrlichia* in cats used as blood donors in the United States. *Am. J. Vet. Res.* 2006; (5):700-705. DOI: [10.2460/javma.229.5.700](https://doi.org/10.2460/javma.229.5.700)
7. Nuñez L y Bouda Jan. Patología clínica Veterinaria. 2007 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Anexo, pág. 331.
8. Jackson PGG, Cockcroft PD. Clinical examination of farm animals. Oxford: Blackwell Science; 2002. ISBN: 978-0-632-05706-1.
9. Anom. Ecllinpath. Atlas. Cornell University College of Veterinary Medicine. 2023. Hematology. <https://ecllinpath.com/atlas/>
10. Iglesias I. Análisis de sangre: hemograma [en línea]. EEUU. 2015. Disponible en: <http://www.amordemascota.com>. [Consulta: 27 febrero 2016].
11. Stadler J, Ade J, Hermanns W, Ritzmann M, Wentzel S, Hoelzle K, Hoelzle LD. Clinical, haematological and pathomorphological findings in *Mycoplasma suis* infected pigs. *Veterinary Research.* 2021; 17:214. DOI: [10.1186/s12917-021-02919-5](https://doi.org/10.1186/s12917-021-02919-5)
12. Pintos M. Diagnóstico de *Mycoplasma suis* con técnicas convencionales y de biología molecular. Tesis de doctorado. 2016. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/57061> [Consulta: 21 Mayo 2019].
13. Sokoli A, Groebel K, Hoelzle K, Amselgruber WM, Mateos JM, Schneiner M, Ziegler U, Felder KM, Hoelzle LE. *Mycoplasma suis* infection results endothelial cell damage and activation: new insight into the cell tropism and pathogenicity of hemotrophic mycoplasma. *Veterinary Research.* 2013; 44(1):6. DOI: [10.1186/1297-9716-44-6](https://doi.org/10.1186/1297-9716-44-6)
14. Neves N. *Mycoplasma Suis* Hemotrofico en el estado de Sao Paulo: Epidemiologia y Hematologia. Tesis. Universidad Estatal Paulista Julio de Mesquita Filho (Jaboticabal). 2019. [Consulta: 6 de octubre 2021]. [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7892053](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7892053).
15. Stadler J, Willi S, Ritzmann M, Eddicks M, Ade J, Hoelzle K, et al. Detection of *Mycoplasma suis* in pre-suckling piglets indicates a vertical transmission. *BMC Vet Res.* 2019;15(1):252. DOI: [10.1186/s12917-019-2001-y](https://doi.org/10.1186/s12917-019-2001-y)
16. Stadler J, Ade J, Ritzmann M, Hoelzle K, Hoelzle LE. Detection of a novel haemoplasma species in fattening pigs with skin alterations, fever and anaemia. *Veterinary Record.* 2020;187(2):66–66. DOI: [10.1136/vr.105721](https://doi.org/10.1136/vr.105721)
17. Rodríguez F. Blog de Laboratorio Clínico y Biomédico. 2017. Disponible en: <https://www.franrzmn.com/> [Consulta: Marzo de 2019].
18. Kenneth S, Mahaffey E, Prasse K. Patología clínica veterinaria. 2004. 4a edición
19. Campuzano-Maya G. Utilidad clínica del extendido de sangre periférica: los eritrocitos. *Medicina & Laboratorio.* 2008; 14: 311-357.
20. Yuan F, Tuanyuan S, Lihua X, Wei W, Fuzhuang L, Xuejuan Z, Xiufang Y, Junxing L, Jinhui LV, Weihuan F. Identification of a novel *Hemoplasma* species from pigs in Zhejiang province, China. 2017; 79(5): 864–870. DOI: [10.1292/jvms.16-0545](https://doi.org/10.1292/jvms.16-0545)
21. Plasencia J. Clasificación morfológica eritrocitaria en cerdos (*sus scrofa domesticus*) aparentemente sanos en condiciones de altitud. Tesis de grado de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 2022.
22. Tártara G, Pereyra N, Salvador F, González S. Detección de estructuras compatibles con mycoplasmas hemotróficos en extendidos sanguíneos de perros de la ciudad de Rosario, Argentina. *Veterinario Argentina.* 2013; (30), 299.
23. Aguirre D, Thompson C, Neumann R, Salatin A, Gaido A, Deechaide, S. Clinical mycoplasmosis outbreak due to *Mycoplasma ovis* in sheep from Shalta Argentina: clinical microbiological and molecular diagnosis. *Revista Argent Microbiol.* 2009; (44), 1-5.
24. Acosta DB, Ruiz M, Sanchez JP. First molecular detection of *Mycoplasma suis* in the pig louse *Haematopinus suis* (Phthiraptera: Anoplura) from Argentina. *Acta Tropica.* 2019;194:165–8. DOI: [10.1016/j.actatropica.2019.04.007](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.04.007)

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Contribución de autores:** Patricia Felipe Herrera: **Curación de datos, análisis formal, investigación, software, visualización, escritura - borrador original y redacción: revisión y edición.** Ernesto Vega Cañizares: **Conceptualización, metodología, administración de Proyecto supervisión, validación y redacción: revisión y edición.** Evelyn Lobo Rivero: **Adquisición de fondos y recursos. Conceptualización, metodología, administración de Proyecto supervisión, validación y redacción: revisión y edición.** Los autores participaron en la discusión de los resultados, leyeron, revisaron y aprobaron el texto final.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)