



• Complementando el Diagnóstico en Animales Pequeños •

*La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR por sus siglas en inglés) es una técnica de la Biología Molecular que posee gran sensibilidad y especificidad. En nuestro laboratorio la utilizamos para reconocer fragmentos o secuencias de ADN o de ARN que son específicos de los patógenos que buscamos en los animales pequeños.*

*Las técnicas moleculares son un complemento para los hallazgos hematológicos, serológicos y de otros estudios. Si bien con la PCR se tiene las mejores probabilidades de un diagnóstico acertado, es recomendable tener presente las manifestaciones clínicas y la fisiopatología de las enfermedades que deseamos investigar conociendo los momentos más adecuados para realizar el estudio y el tipo de muestra donde es posible detectar el material genético del agente.*

*Desde DIAP-PCR queremos llegar al paciente compartiendo estos cuadros orientativos que esperamos sean de utilidad en nuestro trabajo profesional conjunto.*





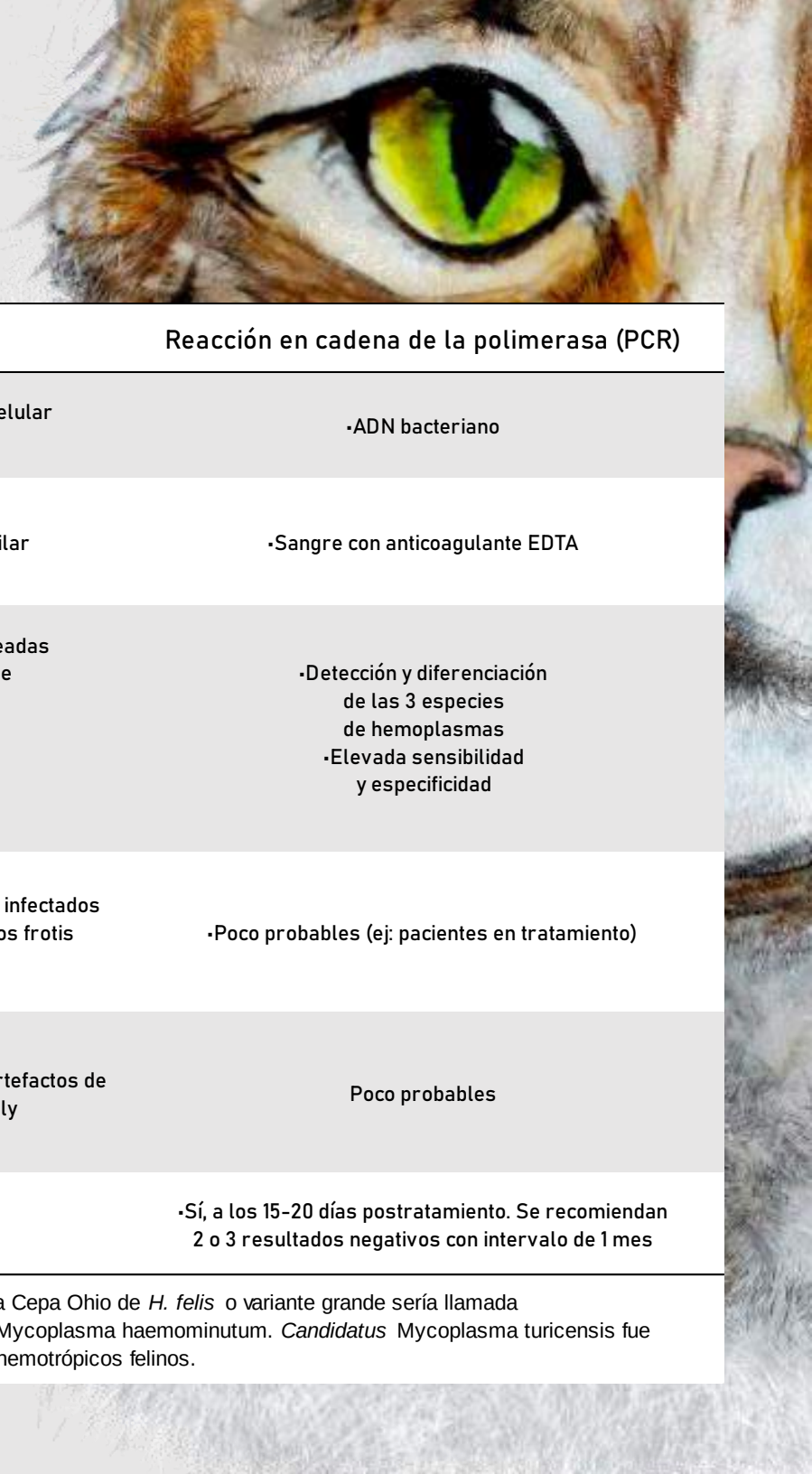
|                                            | Inmunocromatografía (IC)                                         | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ADN Proviral                                                                                                                                                           | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ARN Viral*                                                                |                                                                                                           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virus de la Inmunodeficiencia felina (VIF) | Detección                                                        | •Anticuerpos (Ac)                                                                                                                                                                                                | •ADN viral incorporado al genoma (ADN proviral)                                                                     | •ARN viral                                                                                                |
|                                            | Muestra                                                          | •Suero                                                                                                                                                                                                           | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                                                     | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                                           |
|                                            | Lapso mínimo luego de la infección para detectar casos positivos | •Ac detectables a partir de los 60 días PI (posinfección)                                                                                                                                                        | •ADN proviral detectable a partir de las 2 semanas PI                                                               | •ARN detectable entre las 2 y 8 semanas PI (viremia inicial)                                              |
|                                            | Edad                                                             | •Aunque se pueden testear gatos de cualquier edad hay interferencia con Ac maternos en la mayoría de los gatitos de < de 6 meses.<br>•En gatos positivos de < de 2 años se recomienda retestear luego de 6 meses | •Cualquier edad                                                                                                     | •Cualquier edad                                                                                           |
|                                            | Falsos negativos                                                 | •Secuestro de Ac por alta carga viral<br>•Disminución de la sensibilidad del test por variantes antigénicas del virus<br>•En la fase terminal debido a inmunodeficiencia                                         | •Infección muy reciente<br>•Momentos con marcada disminución de linfocitos CD4+ (principal célula blanco del virus) | •Escasa viremia (fase subclínica)                                                                         |
|                                            | Interferencia vacunal                                            | •Falsos positivos en gatos vacunados                                                                                                                                                                             | •No interfiere                                                                                                      | •No interfiere                                                                                            |
|                                            | Otras características                                            | -                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                   | •Permite detectar gatos en la fase terminal de la infección (gatos con viremia elevada e inmunosupresión) |

\* La elección de la técnica de PCR para ARN viral puede evaluarse en conjunto entre el clínico y el laboratorio de acuerdo con la situación de cada paciente particular.



|                                     | Inmunocromatografía (IC)                                         | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ADN Proviral                                                                                                          | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ARN Viral                                           |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virus de la Leucemia felina (ViLeF) | Detección                                                        | •Antígeno soluble (proteína P27 en sangre producida en fase activa de replicación viral)                                                                        | •ADN viral incorporado al genoma                                                              | •ARN viral*                                                                                                                       |
|                                     | Muestra                                                          | •Suero                                                                                                                                                          | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                               | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                                                                   |
|                                     | Lapso mínimo luego de la infección para detectar casos positivos | •Antígeno soluble detectable a partir de los 30 días PI (posinfección)                                                                                          | •ADN proviral detectable a partir de las 2 semanas PI                                         | •ARN detectable a partir de la primera semana PI (posteriormente depende de la evolución de la infección: Regresiva o Progresiva) |
|                                     | Detección según el tipo de infección                             | •En gatos con infección progresiva<br>•En gatos con infección regresiva únicamente al comienzo de la infección                                                  | •En gatos con infección progresiva y regresiva                                                | •En gatos con infección progresiva                                                                                                |
|                                     | Edad                                                             | •Cualquier edad                                                                                                                                                 | •Cualquier edad                                                                               | •Cualquier edad                                                                                                                   |
|                                     | Falsos negativos                                                 | •Baja producción de antígeno soluble (primeros 30 días PI)<br>•Gatos con infección regresiva (fase latente - baja replicación del virus)<br>•Gatos discordantes | •Infección muy reciente (testeo dentro de las primeras dos semanas PI)<br>•Gatos discordantes | •Gatos con infección regresiva (fase latente - sin viremia)                                                                       |
|                                     | Interferencia vacunal                                            | •No interfiere                                                                                                                                                  | •No interfiere                                                                                | •No interfiere                                                                                                                    |
|                                     | Otras características                                            | -                                                                                                                                                               | -                                                                                             | •Permite la detección de gatos diseminadores (muestra: saliva)                                                                    |

\* La elección de la técnica de PCR para ARN viral puede evaluarse en conjunto entre el clínico y el laboratorio de acuerdo con la situación de cada paciente particular.



|                                                                                                                                                                                                                                                         | Microscopía                       | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                  |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Micoplasmas hemotrópicos* (o hemoplasmas):<br><br><i>Mycoplasma haemofelis</i><br><br><i>Candidatus M. haemominutum</i><br><br><i>Candidatus M. turicensis</i><br><br>Falsos negativos<br><br>Falsos positivos<br><br>Permite monitorear el tratamiento | Detección                         | •Microorganismos de ubicación epicelular en los eritrocitos                                                | •ADN bacteriano                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Muestra                           | •Idealmente, frotis de sangre capilar                                                                      | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Mycoplasma haemofelis</i>      | •Visibles como estructuras redondeadas de 0,3 a 0,8 µm sin posibilidad de diferenciar la especie           | •Detección y diferenciación de las 3 especies de hemoplasmas<br>•Elevada sensibilidad y especificidad |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Candidatus M. haemominutum</i> |                                                                                                            |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Mycoplasma haemofelis</i>      | <i>Candidatus M. turicensis</i>                                                                            | •No observables                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Candidatus M. haemominutum</i> | •Frecuentes, menos del 50% de los gatos infectados presentan hemoplasmas visibles en los frotis sanguíneos | •Poco probables (ej: pacientes en tratamiento)                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Candidatus M. turicensis</i>   | Frecuentes, por precipitados de tinción, artefactos de secado o cuerpos de Howell Jolly                    | Poco probables                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | •No                               | •Sí, a los 15-20 días postratamiento. Se recomiendan 2 o 3 resultados negativos con intervalo de 1 mes     |                                                                                                       |

\* Antes denominadas *Haemobartonella felis*. Luego de la reclasificación taxonómica se determinó que la Cepa Ohio de *H. felis* o variante grande sería llamada *Mycoplasma haemofelis* y que la variante pequeña o Cepa California de *H. felis* se llamaría *Candidatus Mycoplasma haemominutum*. *Candidatus Mycoplasma turicensis* fue descrita posteriormente. En la zona Sur del AMBA están presentes las tres especies de micoplasmas hemotrópicos felinos.





|                        | Microscopía                                                      | Inmunocromatografía (IC)                                                                       | Inmunofluorescencia indirecta (IFI)                       | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ehrlichia canis</i> | Detección                                                        | •Mórulas en monocitos, en menor medida linfocitos o neutrófilos                                | •Anticuerpos (IgG), resultados cualitativos               | •Anticuerpos (IgG), resultados cuantitativos                                                                                                                                                                  | •ADN bacteriano                                                                     |
|                        | Muestra                                                          | •Sangre con anticoagulante EDTA                                                                | •Suero                                                    | •Suero                                                                                                                                                                                                        | •Sangre con EDTA o médula ósea con EDTA                                             |
|                        | Lapso mínimo luego de la infección para detectar casos positivos | -                                                                                              | •21-28 días PI (posinfección)                             | •21-28 días PI                                                                                                                                                                                                | •4-10 días PI                                                                       |
|                        | Un resultado positivo indica                                     | •Infección activa                                                                              | •Exposición                                               | •Exposición<br>•Es posible la detección del proceso activo realizando pruebas pareadas con un intervalo de 2-3 semanas y observando un incremento de al menos 4 títulos entre la primera y la segunda muestra | •Infección activa                                                                   |
|                        | Permite monitorear el tratamiento                                | •No                                                                                            | •No                                                       | •No                                                                                                                                                                                                           | •Sí, a las 4-8 semanas postratamiento (manteniendo al paciente libre de garrapatas) |
|                        | Falsos negativos                                                 | •Las mórulas se observan en un porcentaje bajo de los pacientes infectados                     | •Infecciones recientes o con títulos de anticuerpos bajos | •Infecciones recientes donde los títulos de anticuerpos se encuentran por debajo del nivel de detección de la técnica                                                                                         | •Pacientes en tratamiento*                                                          |
|                        | Falsos positivos                                                 | •Los artefactos, solapamientos plaquetarios y otras inclusiones pueden confundirse con mórulas | •Posibles reacciones cruzadas                             | •Posibles reacciones cruzadas                                                                                                                                                                                 | •Poco probables                                                                     |

\* Debe considerarse que las muestras para PCR de hemopatógenos (por ejemplo: *Ehrlichia*, *Anaplasma*, micoplasmas hemotrópicos, *Babesia*, *Hepatozoon*) deben ser tomadas antes de iniciar el tratamiento antibiótico/antiparasitario. Si no es posible remitir la muestra dentro de las 48 h, se puede almacenar en el freezer (-18°C), donde el ADN se conserva por períodos prolongados.



|                         | Microscopía                       | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Hepatozoon canis</i> | Detección                         | •Gamontes circulantes intraleucocitarios<br>•ADN parasitario                                                                                                          |
|                         | Muestra                           | •Sangre con anticoagulante EDTA<br>•Sangre con anticoagulante EDTA                                                                                                    |
|                         | Permite monitorear el tratamiento | • Sí, con controles hematológicos de la parasitemia (expresada en gamontes/μl)<br>•No, la infección es parasitológicamente incurable*. Probable detección de por vida |
|                         | Falsos negativos                  | •Puede haber infección sin parasitemia evidente<br>•Poco probables (ej: pacientes en tratamiento)                                                                     |
|                         | Falsos positivos                  | •Poco probables<br>•Poco probables                                                                                                                                    |

\* No existe en la actualidad un tratamiento capaz de eliminar por completo los merontes tisulares responsables de la aparición de los gamontes circulantes.

|                                                                                                                     | Microscopía                       | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Piroplasmosis canina*:</b><br><br><i>Babesia vogeli</i> ,<br><i>Rangelia vitalii</i> y<br><i>Babesia gibsoni</i> | Detección                         | •Merozoítos circulantes intraeritrocitarios (en <i>Rangelia</i> también intraleucocitarios)<br>•ADN parasitario |
|                                                                                                                     | Muestra                           | •Sangre con anticoagulante EDTA<br>•Sangre con anticoagulante EDTA                                              |
|                                                                                                                     | Permite monitorear el tratamiento | • No<br>•Sí, a las 4 semanas postratamiento (manteniendo al paciente libre de garrapatas)                       |
|                                                                                                                     | Falsos negativos                  | •Puede haber infección sin parasitemia evidente<br>•Poco probables (ej: pacientes en tratamiento)               |
|                                                                                                                     | Falsos positivos                  | •Probables, por observación de artefactos<br>•Poco probables                                                    |

\* Los piroplasmas incluyen varias especies de protozoarios Apicomplexa pertenecientes a los géneros *Babesia*, *Theileria* y *Rangelia*. En caninos domésticos de Argentina han sido descriptos únicamente *Babesia vogeli* (varias provincias), *Rangelia vitalii* (región mesopotámica) y *Babesia gibsoni* (en dos perros de la zona Sur del AMBA aunque uno de ellos provenía de la provincia de Salta).

|                               |                                          | Microscopía                                                            | Inmunofluorescencia indirecta (IFI)                                                                                                   | Inmunocromatografía (IC)                                                          | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                       |
|-------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virus del<br>Distemper canino | Detección                                | •Cuerpos de inclusión en células sanguíneas (eritrocitos y leucocitos) | •Anticuerpos (IgM, IgG)                                                                                                               | •Antígeno viral                                                                   | •ARN viral                                                                                                      |
|                               | Muestra                                  | •Sangre con anticoagulante EDTA                                        | •Suero                                                                                                                                | •Hisopado nasal/conjuntival<br>•Orina                                             | •Sangre con anticoagulante EDTA*<br>•Hisopado nasal/conjuntival<br>•Orina                                       |
|                               | Detección                                | •Raramente observables                                                 | •IgM detectable a partir de las 2 semanas hasta 1 a 3 meses PI (posinfección)<br>•IgG evalúa la exposición y el nivel de inmunización | •Detección de antígeno viral a partir de los 7 a 10 días PI                       | •Detección de ARN viral a partir del segundo día PI<br>•Elevada sensibilidad y especificidad                    |
|                               | Interferencia vacunal                    | -                                                                      | •Resultados positivos a IgM hasta las 3 o 4 semanas posvacunación<br>•Resultados positivos a IgG durante varios meses                 | •Resultados positivos hasta 30 días posvacunación (excepto vacunas recombinantes) | •Resultados positivos hasta 30 días posvacunación (excepto vacunas recombinantes)                               |
|                               | Diferenciación virus calle/virus vacunal | •No                                                                    | •No                                                                                                                                   | •No                                                                               | •Sí, empleando protocolos adicionales es posible diferenciar el ARN viral del virus calle y del virus vacunal** |

\* La muestra de sangre con EDTA es de elección en la mayoría de los casos, el hisopado es útil en los primeros días de las manifestaciones clínicas y la orina a partir de la segunda semana. El virus puede detectarse durante un tiempo prolongado por PCR. Ante la duda pueden tomarse los tres tipos de muestra.\*\* Si existe sospecha clínica con una vacunación dentro del período de interferencia, es importante conocer la vacuna aplicada para la diferenciación entre virus calle/virus vacunal.





|                   | Inmunofluorescencia indirecta (IFI)      | Inmunocromatografía (IC)                                                | Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parvovirus canino | Detección                                | •Anticuerpos (IgG)                                                      | •Antígeno viral                                                                                                                             |
|                   | Muestra                                  | •Suero                                                                  | •Sangre con anticoagulante EDTA<br>•Hisopo con materia fecal fresca                                                                         |
|                   | Detección                                | •IgG evalúa la exposición y el nivel de inmunización                    | •Detección del antígeno viral a partir los primeros días PI (posinfección) hasta los 7 a 10 días del inicio de las manifestaciones clínicas |
|                   | Interferencia vacunal                    | •Resultados positivos a IgG durante varios meses                        | •Detección de ADN viral los primeros días PI hasta aprox. 50 días PI<br>•Elevada sensibilidad y especificidad                               |
|                   | Diferenciación virus calle/virus vacunal | •Resultados positivos hasta los 20 días posvacunación en algunos perros | •Resultados positivos hasta los 20 días posvacunación                                                                                       |
|                   |                                          | •No                                                                     | •No                                                                                                                                         |
|                   |                                          |                                                                         | •Sí, empleando protocolos adicionales, es posible diferenciar el ADN viral del virus calle y del virus vacunal*                             |

\* Si existe sospecha clínica con una vacunación dentro del período de interferencia, es importante conocer la vacuna aplicada para la diferenciación entre virus calle/virus vacunal.



### Bibliografía consultada:

- An, D. J., Kim, T. Y., Song, D. S., Kang, B. K. & Park, B. K. (2008). An immunochromatography assay for rapid antemortem diagnosis of dogs suspected to have canine distemper. *Journal of Virological Methods*, 147(2), 244–249. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2007.09.006>
- Baneth, G. (2011). Perspectives on canine and feline hepatozoonosis. *Veterinary Parasitology*, 181(1), 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.015>
- Barker, E. N. (2019). Update on Feline Hemoplasmosis. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 49(4), 733–743. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.02.009>
- Dean, G. A., Reubel, G. H., Moore, P. F. & Pedersen, N. C. (1996). Proviral burden and infection kinetics of feline immunodeficiency virus in lymphocyte subsets of blood and lymph node. *Journal of Virology*, 70(8), 5165–5169. <https://doi.org/10.1128/jvi.70.8.5165-5169.1996>
- Decaro, N. & Buonavoglia, C. (2012). Canine parvovirus-A review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c. *Veterinary Microbiology*, 155(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.09.007>
- Decaro, N. & Buonavoglia, C. (2017). Canine parvovirus post-vaccination shedding: Interference with diagnostic assays and correlation with host immune status. *Veterinary Journal*, 221, 23–24. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.01.020>
- Decaro, N., Crescenzo, G., Desario, C., Cavalli, A., Losurdo, M., Colaianni, M. L., Ventrella, G., Rizzi, S., Aulicino, S., Lucente, M. S. & Buonavoglia, C. (2014). Long-term viremia and fecal shedding in pups after modified-live canine parvovirus vaccination. *Vaccine*, 32(30), 3850–3853. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.04.050>
- Decaro, N., Desario, C., Campolo, M., Elia, G., Martella, V., Ricci, D., Lorusso, E. & Buonavoglia, C. (2005). Clinical and virological findings in pups naturally infected by canine parvovirus type 2 Glu-426 mutant. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 17(2), 133–138. <https://doi.org/10.1177/104063870501700206>
- Eiras, D. F. (2018). Aspectos diagnósticos y epidemiológicos de la piroplasmosis canina en áreas urbanas del sur del Gran Buenos Aires. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67582>

- Frankenfeld, J., Meili, T., Meli, M. L., Riond, B., Helfer-Hungerbuehler, A. K., Bönzli, E., Pineroli, B. & Hofmann-Lehmann, R. (2019). Decreased sensitivity of the serological detection of feline immunodeficiency virus infection potentially due to imported genetic variants. *Viruses*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/v11080697>
- Freisl, M., Speck, S., Truyen, U., Reese, S., Proksch, A. L. & Hartmann, K. (2017). Faecal shedding of canine parvovirus after modified-live vaccination in healthy adult dogs. *Veterinary Journal*, 219, 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.11.011>
- Harrus, S. & Waner, T. (2011). Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. *Veterinary Journal*, 187(3), 292–296. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.02.001>
- Hartmann, K. & Hofmann-Lehmann, R. (2020). What's New in Feline Leukemia Virus Infection. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 50(5), 1013–1036. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.006>
- Hofmann-Lehmann, R. & Hartmann, K. (2020). Feline leukaemia virus infection: A practical approach to diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(9), 831–846. <https://doi.org/10.1177/1098612X20941785>
- Irwin, P. J. (2009). Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control. *Parasites & Vectors*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-2-S1-S4>
- Irwin, P. J. (2010). Canine Babesiosis. *Vet Clin Small Anim*, 40(6), 1141–1156. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.08.001>
- Kim, D., Jeoung, S. Y., Ahn, S. J., Lee, J. H., Pak, S. I. & Kwon, H. M. (2006). Comparison of tissue and fluid samples for the early detection of canine distemper virus in experimentally infected dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 68(8), 877–879. <https://doi.org/JST.JSTAGE/jvms/68.877>
- Little, S. E. (2010). Ehrlichiosis and Anaplasmosis in Dogs and Cats. *Vet Clin Small Anim*, 40(6), 1121–1140. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.07.004>
- Little, S., Bienzle, D., Carioto, L., Chisholm, H., Brien, E. O. & Scherk, M. (2011). Recommendations for testing and management. *Can Vet J*, 52(August), 849–855.
- Little, S., Levy, J., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M., Olah, G. & Denis, K. S. (2020). 2020 AAEP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(1), 5–30. <https://doi.org/10.1177/1098612X19895940>

- Mylonakis, M. E. & Theodorou, K. N. (2017). Canine monocytic ehrlichiosis: An update on diagnosis and treatment. *Acta Veterinaria*, 67(3), 299–317. <https://doi.org/10.1515/acve-2017-0025>
- Mylonakis, M. E., Harrus, S. & Breitschwerdt, E. B. (2019). An update on the treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). *Veterinary Journal*, 246, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.015>
- Otranto, D., Dantas-Torres, F., Weigl, S., Latrofa, M. S., Stanneck, D., Decaprarriis, D., Capelli, G. & Baneth, G. (2011). Diagnosis of *Hepatozoon canis* in young dogs by cytology and PCR. *Parasites and Vectors*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-55>
- Rotondano, T. E. D. F., De Almeida, A. M. P., Lustosa, E. M. C., Cordeiro, A. A., Camboim, E. K. A., De Azevedo, S. S., De Andrade, P. P. & De Melo, M. A. (2012). An assessment of whole blood and fractions by nested PCR as a DNA source for diagnosing canine ehrlichiosis and anaplasmosis. *The Scientific World Journal*, 2012. <https://doi.org/10.1100/2012/605743>
- Sainz, Á., Roura, X., Miró, G., Estrada-Peña, A., Kohn, B., Harrus, S. & Solano-Gallego, L. (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasites & Vectors*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0649-0>
- Shabbir, M. Z., Rabbani, M., Ahmad, A., Ahmed, A., Muhammad, K. & Anwar, I. (2010). Comparative evaluation of clinical samples from naturally infected dogs for early detection of canine distemper virus. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*, 34(6), 547–552. <https://doi.org/10.3906/vet-0808-16>
- Solano-Gallego, L. & Baneth, G. (2011). Babesiosis in dogs and cats-Expanding parasitological and clinical spectra. *Veterinary Parasitology*, 181(1), 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.023>
- Solano-Gallego, L., Sainz, Á., Roura, X., Estrada-Peña, A. & Miró, G. (2016). A review of canine babesiosis: the European perspective. *Parasites & Vectors*, 9(1), 336. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1596-0>
- Sykes, J. E. & Tasker, S. (2013). Hemoplasma infections. In *Canine and Feline Infectious Diseases*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00041-7>
- Sykes, J. E. (2013). Feline immunodeficiency virus infection. *Canine and Feline Infectious Diseases*, 209–223. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00021-1>



- Tasker, S. & Lappin, M. R. (2002). Haemobartonella felis: Recent developments in diagnosis and treatment. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 4(1), 3–11. <https://doi.org/10.1053/jfms.2001.0155>
- Tasker, S. (2010). Haemotropic Mycoplasmas. What 's their real significance in cats? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12, 369–381. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.03.011>
- Tasker, S., Hofmann-Lehmann, R., Belák, S., Frymus, T., Addie, D. D., Pennisi, M. G., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Hartmann, K., Hosie, M. J., Lloret, A., Marsilio, F., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U. & Möstl, K. (2018). Haemoplasmosis in cats: European guidelines from the ABCD on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(3), 256–261. <https://doi.org/10.1177/1098612X18758594>
- Vazquez, M.V. & Eiras, D.F. (2021). Micoplasmas Hemotrópicos Felinos en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Memorias de la XXIII Reunión Científico Técnica. Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios (AAVLD), 52. [Enlace al libro de resúmenes.](#)
- Westman, M. E., Malik, R., Hall, E., Harris, M., Hosie, M. J. & Norris, J. M. (2017). Duration of antibody response following vaccination against feline immunodeficiency virus. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(10), 1055–1064. <https://doi.org/10.1177/1098612X16673292>
- Willi, B., Boretti, F. S., Tasker, S., Meli, M. L., Wengi, N., Reusch, C. E., Lutz, H. & Hofmann-Lehmann, R. (2007). From Haemobartonella to hemoplasma: Molecular methods provide new insights. *Veterinary Microbiology*, 125(3–4), 197–209. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2007.06.027>



[pcr@diap.com.ar](mailto:pcr@diap.com.ar)