

## CITOMORFOLOGÍA HEMATOLÓGICA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA EN LA LEUCEMIA VIRAL FELINA

### HEMATOLOGICAL CYTOMORPHOLOGY AS A DIAGNOSTIC TOOL IN FELINE VIRAL LEUKEMIA

Article received on: 11/17/2025

Article accepted on: 2/17/2026

**Maria Jose Tintel Astigarraga\***

\*Pathvet, Asunción, Paraguay

Orcid: [orcid.org/0000-0002-8333-2769](https://orcid.org/0000-0002-8333-2769)

[tintelvet@gmail.com](mailto:tintelvet@gmail.com)

The authors declare that there is no conflict of interest

#### Resumen

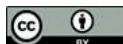
Las leucemias son enfermedades clonales con alteración genética en la médula ósea o en el tejido linfoide periférico. En felinos, la leucemia viral es una enfermedad infecciosa común causada por el Virus de la Leucemia Felina (ViLeF). En humanos, la leucemia/linfoma de células T asociada con el virus linfotrópico de células T humano tipo 1 (VLTH-1). La hematología es muy relevante en la identificación de estas enfermedades, especialmente a través de los cambios observados en las células sanguíneas. Dado que tanto el ViLeF como el VLTH-1 son retrovirus, creemos que las alteraciones celulares en humanos podrían ser cruciales para comprender la fisiopatología y el estado de la enfermedad en felinos. El objetivo del trabajo es identificar anomalías citomorfológicas sanguíneas para la detección temprana del ViLeF. Una revisión de la literatura de alteraciones sanguíneas en humanos con linfoma asociado a HTLV-1 se comparó con alteraciones sanguíneas en 150 felinos. De los cuales 120 mostraron sombras de Gumprecht, 55 linfocitosis, 85 linfocitos reactivos, 110 linfocitos atípicos y 45 blastos indiferenciados. Por lo tanto, las alteraciones en la morfología de las células sanguíneas en infecciones causadas por retrovirus tienen tropismo por la línea linfoide; estas alteraciones podrían ser un indicador temprano de ViLeF.

**Palabras clave:** VLeF. VLTH-1. Felino. Retrovirus. Hematológico. Citomorfología.

#### Abstract

*Leukemias are clonal diseases with genetic alterations in the bone marrow or peripheral lymphoid tissue. In felines, viral leukemia is a common infectious disease caused by Feline Leukemia Virus (FeLV). In humans, it is T-cell leukemia/lymphoma associated with human T-lymphotropic virus type 1 (HTLV-1). Hematology is highly relevant in the identification of these diseases, especially through the changes observed in blood cells. Since both FeLV and HTLV-1 are retroviruses, we believe that cellular alterations in humans could be crucial for understanding the pathophysiology and disease status in felines. The aim of this work is to identify blood cytomorphological abnormalities for the early detection of FeLV. A literature review of blood alterations in humans with HTLV-1-associated lymphoma was compared with blood alterations in 150 felines. Of these, 120 showed Gumprecht shadows, 55 lymphocytosis, 85 reactive lymphocytes, 110 atypical lymphocytes, and 45 undifferentiated blasts. Therefore, alterations in blood cell morphology in retrovirus infections have a tropism for the lymphoid lineage; these alterations could be an early indicator of FeLV.*

**Keywords:** FeLV. HTLV-1. Feline. Retroviruses. Hematological. Cytomorphology.



## 1 INTRODUCTION

Los virus linfotrópicos T humanos (VLTHs) son una familia de retrovirus conocidos como oncovirus. Estos virus son conocidos por causar enfermedades inmunosupresoras e inflamatorias. Entre ellos, el VLTH-1 es el más clínicamente significativo y fue el primer patógeno demostrado en inducir enfermedad maligna (Poiesz *et al.* 1980). El descubrimiento del HTLV-1 supuso la primera identificación de un retrovirus humano, lo que impulsó nuevas investigaciones sobre la relación entre la malignidad hematológica y los retrovirus. Hoy en día, el HTLV-1 se considera uno de los agentes oncogénicos más potentes en humanos. Aunque aproximadamente el 95% de los infectados permanecen asintomáticos, alrededor del 5% pueden desarrollar enfermedad maligna, inflamatoria u oportunistas (Tagaya *et al.* 2019). El examen morfológico a través de las láminas hematológicas de las células linfoides suele ser el primer signo que se despierta para el diagnóstico de Leucemia/ Linfoma de células T Adultas (ATL) relacionada con VLTH. Los linfocitos se caracterizan por un marcado pleomorfismo celular, irregularidades nucleares y condensación variable de la cromatina nuclear. Las células ATL más típicas son linfocitos de tamaño medio con núcleos polilobulados (*células florales*) o células con núcleo irregular y pálido (*shadow cells* o manchas de Gumprecht). El citoplasma suele ser escaso y el núcleo es irregular (Silva *et al.* 2002). Tsukasaki *et al.* 2009 mencionan en sangre periférica la presencia de células llamadas “tipo flor” o “flower cells” que son linfocitos maduros que tienen el núcleo lobulado, cromatina gruesa, pequeño o sin nucléolo, y citoplasma agranular y basófilo en humanos con VLTH. Además de la presencia de linfocitos y linfocitos reactivos (Utsunomiya *et al.* 2015).

El virus de la leucemia felina (VLeF/ FeLV) es un retrovirus de la familia *Oncovirinae*. Aunque la oncogénesis es uno de sus efectos más graves, los oncovirus provocan muchas otras patologías, como trastornos degenerativos, proliferativos e inmunológicos. Existen cuatro subgrupos principales de VLeF de importancia clínica. Casi la totalidad de los gatos infectados de forma natural están infectados originalmente por el virus de la leucemia del grupo A, la forma original arquetípica del virus. En los gatos infectados, pueden desarrollarse formas mutadas adicionales del subtipo original FeLV-A, así como de los subtipos FeLV-B, FeLV-C o FeLV-T. El subtipo FeLV-B

aumenta la frecuencia de enfermedades neoplásicas. El FeLV-C está fuertemente asociado al desarrollo de hipoplasia eritroide y la consiguiente anemia grave, y el FeLV-T tiene la capacidad de infectar y destruir los linfocitos T, lo que conduce a la depleción linfoide y a la inmunodeficiencia (Kelly, 2025). La infección por FeLV es extremadamente variable y depende en gran medida de la cepa viral implicada, la dosis de desafío, la vía de inoculación y factores que influyen en la función inmunitaria del huésped, como la edad, la genética, las coinfecciones y el estrés (Hofmann *et al.* 2005). Los gatos, pueden desarrollar una infección regresiva puede persistir de por vida y puede reactivarse con inmunosupresión, como ocurre durante la gestación o tras el tratamiento con inmunosupresores (Kadar *et al.* 2005). Más adelante en la vida, un porcentaje desconocido de gatos con infecciones regresivas puede desarrollar malignidades FeLV-negativas como resultado de la integración del ADN viral dentro de oncogenes celulares del huésped. Sin embargo, la mayoría de los gatos con infección regresiva nunca desarrollan signos clínicos relacionados con la infección por FeLV. Las secuencias del genoma viral pueden acabar replicándose de forma incompleta y, como consecuencia, la reactivación de la replicación viral se volverá imposible en algunos gatos con el tiempo. En *las infecciones abortivas*, no aparece viremia tras la infección y el virus no puede detectarse por ningún método. Los gatos con infecciones abortivas han estado expuestos a dosis bajas de FeLV y, aunque no desarrollan viremia, desarrollarán anticuerpos contra el virus (Major *et al.* 2010). Los gatos que desarrollan *una infección progresiva* una vez que se establece la implicación de la médula y la destrucción celular por el virus supera la capacidad del sistema inmunitario del huésped para suprimir la replicación viral. Resultado de viremia persistente y enfermedad progresiva (Gomes *et al.* 2009). El estado del retrovirus de todos los gatos debe conocerse independientemente de la ausencia de enfermedad (Levy *et al.* 2008). Aunque muchos gatos que dan positivo FeLV no presentan signos clínicos ni anomalías en el examen físico, se debe tener en cuenta las anomalías hematológicas sutiles, como la macrocitosis eritroide o la monocitopenia, pueden estar presentes en ausencia de signos clínicos evidentes y pueden indicar un resultado desfavorable a largo plazo (Sykes & Hartmann, 2014). Algunos cambios morfológicos hematológicos se mencionan como; la presencia de blastos (Ferreira *et al.* 2017), linfoblastos (Valle *et al.* 2016), neutrófilos tóxicos (Almeida *et al.* 2019), manchas de Gumprecht (Valle *et al.* 2016), plaquetas grandes (Almeida *et al.* 2019) y linfocitos

atípicos (Ferreira *et al.* 2017), pueden presentarse con mayor frecuencia. Algunas células también pueden presentar una alta relación núcleo/citoplasma (Almeida *et al.*, 2019).

La importancia de la hematología como medio de estudio de los signos de ciertas enfermedades es muy clara, ayudando a los profesionales a establecer posibles diagnósticos, establecer pronósticos y monitorizar la evolución de los pacientes. Teniendo en cuenta la similitud fisiológica del VLTH con el VLeF, el objetivo del trabajo es identificar anomalías citomorfológicas sanguíneas para la detección temprana del VLeF. Teniendo en cuenta las descripciones humanas del VLTH y la variabilidad clínica del VLeF en felinos.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de 150 muestras sanguíneas felinas remitidas al Laboratorio Privado de Patología Pathvet de Asunción- Paraguay. Durante el periodo de tiempo noviembre 2024 a noviembre 2025.

### 2.1 Citología sanguínea y recuento diferencial de leucócitos

La citología sanguínea permitió la evaluación de leucocitos, para hacer un recuento del número de neutrófilos, linfocitos, monocitos y eosinófilos que alcanzan un porcentaje de cada célula encontrada. Se realizó un recuento de 100 leucocitos por lámina portaobjeto, diferenciándolos según sus variedades de color y morfología observadas mediante un microscopio óptico con tinción Giemsa. Importante mencionar, que el operario de la lectura de las láminas desconocía las características clínicas de los felinos.

Teniendo en cuenta las recomendaciones del Consejo Internacional de Estandarización en Hematología para la estandarización de la nomenclatura y la graduación de los cambios morfológicos en la sangre periférica (Palmer *et al.* 2015). La diferenciación celular es un proceso que implica la identificación de características relacionadas con el tamaño y la forma del núcleo, el patrón de la cromatina y el tamaño y aspecto del citoplasma. En este contexto, los criterios para la clasificación de los linfocitos atípicos son los siguientes:

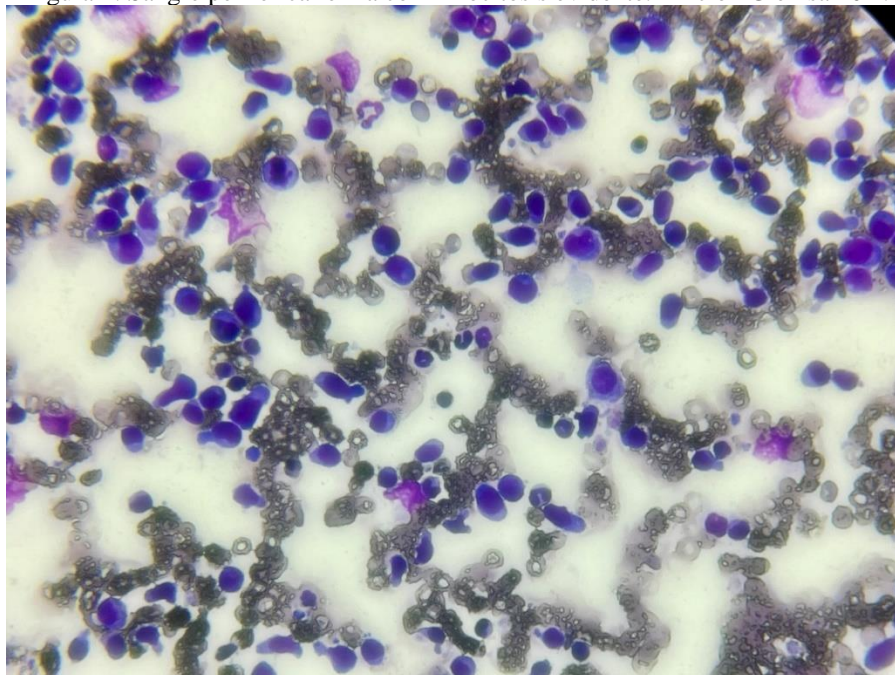
- Las anomalías incluyen un aumento del tamaño celular;

- Inmadurez del núcleo con presencia de nucleolo y cromatina sin condensación;
- Contorno nuclear irregular o lobulación;
- Basofilia o vacuolización citoplasmática y contorno irregular de la célula;
- El citoplasma puede ser abundante y variar de color desde azul pálido hasta azul intenso.

### 3 RESULTADOS

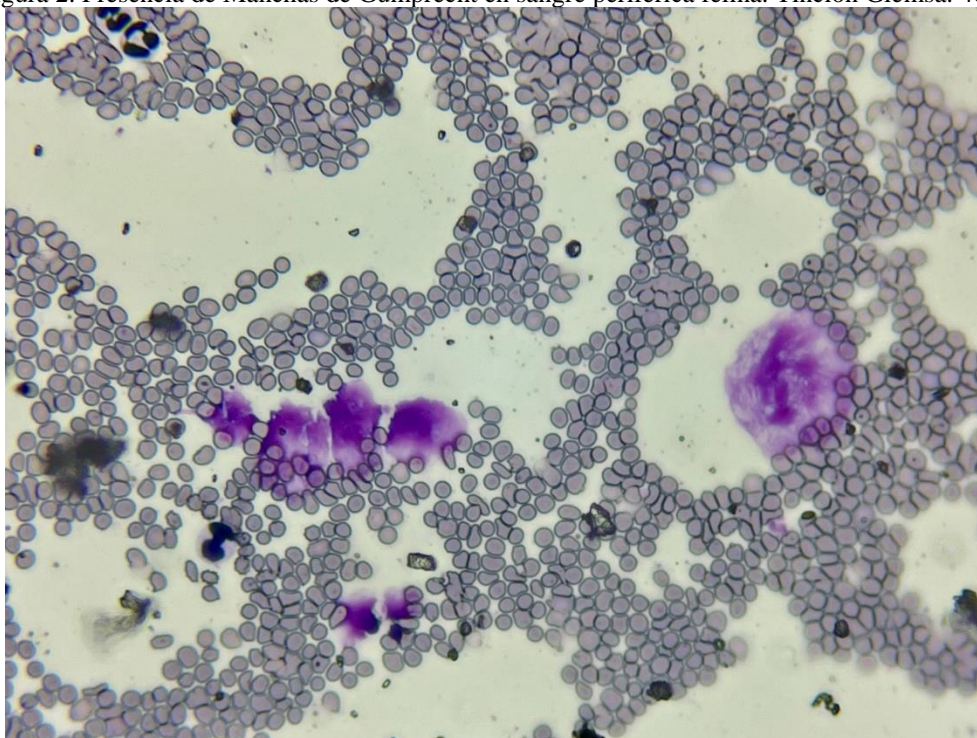
La edad de la población estudiada varía de 30 días a 6 años. Mientras que la proporción de sexos fue 85 machos y 65 hembras. Considerando un recuento leucocitario igual o mayor al 10% las alteraciones morfológicas celulares variaron de la siguiente manera; 120/150 mostraron predominio de sombras de Gumprecht, 55/150 linfocitosis, 85/150 linfocitos reactivos, 110/150 linfocitos atípicos y 45/150 blastos indiferenciados. **Fig. 1, 2 y 3.** 15/150 con antecedentes de prueba VLFel positiva algún tiempo atrás, pero al momento del estudio con un resultado negativo. 75/150 con un resultado positivo en la tercera repetición de la prueba, 58/150 con inmunocromatografía positiva a los 8 meses de las alteraciones sanguíneas y 2/150 positivos por PCR.

Figura 1. Sangre periférica felina con linfocitosis evidente. Tinción Giemsa 40X.



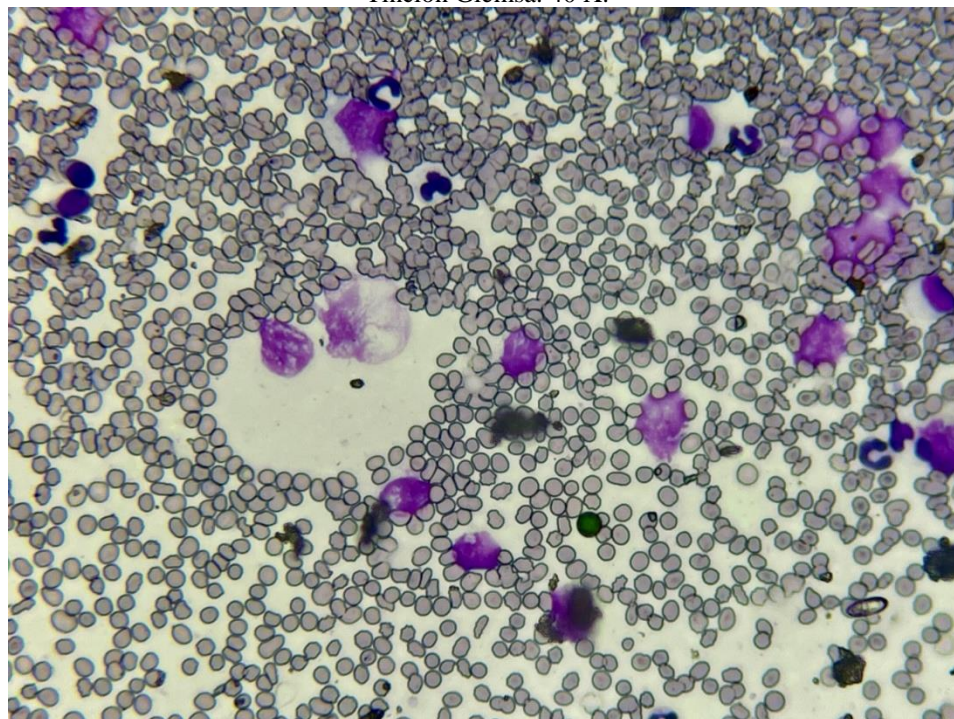
Fuentes: Autora.

Figura 2. Presencia de Manchas de Gumprecht en sangre periférica felina. Tinción Giemsa. 40X.



Fuentes: Autora.

Figura 3. Presencia de Blastos Indiferenciados y Manchas de Gumprecht en sangre periférica felina. Tinción Giemsa. 40 X.



Fuentes: Autora.

## 4 DISCUSIÓN

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que compara las alteraciones celulares sanguíneas reportadas en El Virus Linfotrópico T Humano con el Virus de la Leucemia Felina. Como sabemos, ambos son retrovirus que, aunque pertenecen a la misma familia, comparten mecanismos biológicos similares, pero afectan a especies distintas y no se transmiten entre ellas. **Tabla 1.**

Los hallazgos bibliográficos mencionados por Silveira *et al.* 2021, Ferreira *et al.* 2017, Valle *et al.* 2016, Almeida *et al.*, 2019 en conjunto con las alteraciones citomorfológicas sanguíneas encontradas en el presente trabajo como la presencia de Manchas de Gumprecht, Linfocitos reactivos, linfocitos atípicos, linfocitosis y Blastos indiferenciados en sangre periférica de felinos afectados, evidencian la estrecha relación viral. Incluso, los cambios citomorfológicos, analizados de forma aislada, son suficientes para sospechar leucemia viral.

Por lo tanto, el conocimiento de los cambios morfológicos puede ayudar al clínico en el diagnóstico y pronóstico de las leucemias de origen viral. Estas similitudes pueden ser determinantes para el inicio de tratamiento temprano y profiláctico en felinos portadores de VLeF. Sabiendo que, el retrovirus debilita el sistema inmunológico, siendo una de las principales causas de enfermedad crónica y muerte en felinos. Aunque no tiene cura, con cuidados, nutrición de calidad y ambiente sin estrés, los portadores pueden vivir años, pero son propensos a tumores y anemia.

Tabla 1. Comparativa retroviral

Característica	HTLV (Humano)	FeLV (Felino)
Huésped	Humanos	Felinos
Tipo de virus	Retrovirus (Deltaretrovirus)	Retrovirus (Gammaretrovirus)
Transmisión principal	Sexual, sangre, lactancia	Saliva (contacto social), mordeduras
Cáncer asociado	Leucemia/Linfoma de células T	Linfoma y Leucemia mieloide

Fuentes: Autora.

## REFERENCIAS

- ALMEIDA, T. M., Sousa Filho, R. P., Rodrigues, I. L., Cruz, R. O., Rodrigues, A. P. R., Silva, I. N. G. (2018). Linfoma leucemizado em felino coinfestado com os vírus da imunodeficiência felina e da leucemia felina relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71 (1), 219-224. Doi <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10382>
- FERREIRA, R. F., Dittrich, R. L., Montaña, P. Y., Silva, K. A., Fam, A. L. (2017). Perfis hematológicos, bioquímicos e proteína plasmática total de gatos infectados com o vírus da leucemia felina. *Archivos de Ciencias Veterinarias*, 22 (4), 111-115. <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v22i4.56947>
- GOMES-KELLER M.A., Gonczi E., Grenacher B. Extirpación fecal del virus de la leucemia felina infecciosa y sus ácidos nucleicos: un potencial de transmisión. *Microbiol veterinario*. 2009; 134:208–217. doi: 10.1016/j.vetmic.2008.08.011
- HOFMANN-LEHMANN R., Tandon R., Boretti F.S. Reevaluación de vacunas contra el virus de la leucemia felina (FeLV) con ensayos moleculares sensibles novedosos. *Vacuna*. 2006; 24:1087–1094. doi: 10.1016/j.vaccine.2005.09.010 [doi.org/10.1016/j.vaccine.2005.09.010](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2005.09.010)
- KADAR E., Sykes J.E., Kass P.H. Evaluación de la prevalencia de infecciones en gatos tras trasplante renal: 169 casos (1987-2003) *J Am Vet Med Assoc*. 2005; 227:948–953. doi: 10.2460/javma.2005.227.948 [doi.org/10.2460/javma.2005.227.948](https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.948)
- KELLY A. Enfermedad por el virus de la leucemia felina (FeLV). *Manual de Veterinaria*. 2025. Disponible en *Enfermedad por el virus de la leucemia felina (FeLV) - Enfermedades infecciosas - Manual de veterinaria de MSD*. Ultimo acceso 22 de febrero 2026.
- LEVY J., Crawford C., Hartmann K. 2008 Directrices para el manejo de retrovirus felinos de la Asociación Americana de Practicantes Felinos. *J Feline Med Surg*. 2008; 10:300–316. doi: 10.1016/j.jfms.2008.03.002
- MAJOR A., Cattori V., Boenzli E. Exposición de gatos a bajas dosis de FeLV: seroconversión como único parámetro de la infección. *Resolución veterinaria* 2010;41:17. doi: 10.1051/vetres/2009065
- MELI M.L., Cattori V., Martinez F. Virus de la leucemia felina y otros patógenos como amenazas importantes para la supervivencia del lince ibérico (*Lynx pardinus*), en peligro crítico de extinción, *PLoS One*. 2009; 4:e4744. doi: 10.1371/journal.pone.0004744 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004744>
- PALMER, L., Briggs, C., McFadden, S., Zini, G., Burthem, J., Rozenberg, G., Proytcheva, M. y Machin, S.J. (2015), recomendaciones del ICSH para la estandarización de la nomenclatura y clasificación de características morfológicas de las células sanguíneas periféricas. *Laboratorio Internacional de Producción Hem.*, 37: 287-303. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12327>

POIESZ BJ, Ruscetti FW, Gazdar AF, Bunn PA, Minna JD, Gallo RC. Detección y aislamiento de partículas retrovirales tipo C de linfocitos frescos y cultivados de un paciente con linfoma cutáneo de células T. *Proc Natl Acad Sci U S A*. diciembre de 1980; 77(12):7415-9 doi: 10.1073/pnas.77.12.7415

SILVA F. A., Meis E., Dobbin J. A., Oliveira M. S. P. (2002). Leucemia-linfoma de células T en adultos en Brasil: epidemiología, tratamiento y aspectos controvertidos. *Revista Brasileira de Cancerologia* 4 585–595. 10.32635/2176-9745.RBC.2002v48n4.2173. DOI: <https://doi.org/10.32635/21769745.RBC.2002v48n4.2173>

SILVEIRA, Júlia & Medeiros, Sheila & Moraes, Renata & Roier, Erica & Baeta, Bruna & Gomes, Letícia & Wagner, Gustavo & Abreu, Ana. (2021). Cytomorphological similarities between feline viral leukemia, bovine enzootic leukosis and adult T-cell leukemia/lymphoma: A review. *Research, Society and Development*. 10. e13010917900. 10.33448/rsd-v10i9.17900.

SYKES JE, Hartmann K. Infección por virus de leucemia felina. *Enfermedades infecciosas caninas y felinas*. 2014;224–38. doi: 10.1016/B978-1-4377-0795-3.00022-3.

TAGAYA Y, Matsuoka M, Gallo R. 40 años del virus de la leucemia de células T humanas: pasado, presente y futuro. *F1000Res*. 2019; 8 doi: 10.12688/f1000research.17479.1

TSUKASAKI K, Hermine O, Bazarbachi A, *et al*. Definition, prognostic factors, treatment, and response criteria of adult T-cell leukemia-lymphoma: a proposal from an international consensus meeting. *J Clin Oncol*. 2009;27:453-9. DOI: 10.1200/JCO.2008.18.2428

UTSUNOMIYA A, Choi I, Chihara D, *et al*. Recent advances in the treatment of adult T-cell leukemia-lymphomas. *Cancer Sci* 2015; 106: 344-51. DOI: 10.1111/cas.12617

VALLE, S. de F., Elesbão, B. S., Costa, F. V., Gambin, L. S., Jesus, L., Moresco, M. B., Bettio, M., González, F. H. (2016). Aumento de fosfatasa alcalina sérica en un gato FeLV positivo. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44 (1). doi.org/10.22456/1679-9216.84773

### **Contribución de los autores**

Todos los autores contribuyeron por igual al desarrollo de este artículo.

### **Disponibilidad de datos**

Todos los conjuntos de datos relevantes para los resultados de este estudio están disponibles en su totalidad en el artículo.

**Cómo citar este artículo (APA)**

Astigarraga, M. J. T. (2026). CITOMORFOLOGÍA HEMATOLÓGICA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA EN LA LEUCEMIA VIRAL FELINA. *Veredas Do Direito*, 23(5), e235244. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.5244>