

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

[DOI 10.35381/cm.v10i2.1457](https://doi.org/10.35381/cm.v10i2.1457)

Avances en citología y el estudio anatomopatológico en la medicina veterinaria

Advances in cytology and anatomopathological study in veterinary medicine

Andrea Catalina Abril-Saquina

andreaas62@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-0100-4379>

Henry Sebastián Vinueza-Arguello

henryva35@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0000-7629-623X>

Raúl González-Salas

ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1623-3709>

Recibido: 15 de mayo 2024

Revisado: 15 de junio 2024

Aprobado: 15 de septiembre 2024

Publicado: 01 de octubre 2024

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

RESUMEN

El objetivo propuesto en esta investigación fue describir los elementos más importantes de los avances en Citología y el estudio anatomopatológico en la Medicina Veterinaria. En lo metodológico, se realizó un estudio de revisión bibliográfica descriptiva a nivel exploratorio, con un enfoque cualitativo mediante la búsqueda de artículos científicos, utilizándose motores de búsqueda académicos en temas pertinentes a los avances en Citología y el estudio anatomopatológico en la Medicina Veterinaria, tanto a nivel mundial como en nuestro país. Como resultado, estas técnicas complementarias pudieron confirmar y reafirmar el diagnóstico citológico o proporcionar información clínica o pronóstica adicional. Como conclusión, la citología ejerce un papel fundamental en la práctica clínica veterinaria.

Descriptor: Citología; citoquímica; patología computacional; histopatología. (Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The objective proposed in this research was to describe the most important elements of the advances in Cytology and the anatomopathological study in Veterinary Medicine. Methodologically, a descriptive bibliographic review study was carried out at an exploratory level, with a qualitative approach through the search of scientific articles, using academic search engines on topics relevant to the advances in Cytology and the anatomopathological study in Veterinary Medicine, both worldwide and in our country. As a result, these complementary techniques were able to confirm and reaffirm the cytological diagnosis or provide additional clinical or prognostic information. In conclusion, cytology plays a fundamental role in veterinary clinical practice.

Descriptors: Cytology; cytochemistry; computational pathology; histopathology. (UNESCO Thesaurus).

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

INTRODUCCIÓN

El progreso en el diagnóstico veterinario marcado por el desarrollo de métodos de diagnóstico rápidos, precisos y altamente sensibles, constituye la piedra angular para tratar, controlar e incluso erradicar eficazmente las enfermedades infecciosas en los animales (Rovere & Alcoba, 2002; Cardona et al., 2013). En citología, el estándar de oro sigue siendo la histopatología como rama de la patología, la cual abarca el diagnóstico de nosologías en base al análisis de tejidos con una integración de características microscópicas y macroscópicas. A su vez, es de considerable valor en la Medicina Veterinaria por el nivel de certeza que se logra en cualquier diagnóstico, basado en la experiencia y la formación del profesional (Vinueza et al., 2017; Ortiz et al., 2011).

El progreso en el diagnóstico veterinario, marcado por el desarrollo de métodos de diagnóstico rápidos, precisos y altamente sensibles, constituye la piedra angular para tratar, controlar e incluso erradicar eficazmente las enfermedades infecciosas en los animales. Gracias a los avances significativos en los ámbitos científico y tecnológico, el panorama del diagnóstico veterinario se ha transformado por completo (Cataño, 2017; Hoyos et al., 2007).

La microscopía (habilidad para usar un microscopio) y los conceptos de citología (estudio de células) e histología (estudio de tejidos), se enseñan con mayor frecuencia en los programas profesionales de medicina veterinaria, a través del método tradicional de portaobjetos de vidrio y microscopios ópticos. Varios factores limitantes en los programas de capacitación veterinaria están alentando a los educadores a explorar opciones innovadoras para enseñar habilidades de microscopía y los conceptos de citología e histología.

La microscopía, la histología, la histopatología, la patología y la citología se han enseñado tradicionalmente mediante el uso de portaobjetos de vidrio y un microscopio óptico. Sin embargo, varios factores, incluidos el aumento en el tamaño de las clases, el

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

alto costo de mantener los laboratorios adecuados para realizarla microscopia y la nueva tecnología para mejorar la experiencia educativa, están conduciendo a los educadores a explorar opciones innovadoras para automatizar los procesos con fines de enseñar estos importantes temas (Aluja, 2011).

Los avances claves en la rama de la Citología e Histopatología, en la secuenciación del genoma, entre otros, han allanado el camino para la realización de análisis mucho más especializados de células y tejidos, a su vez, de ensayos de diagnóstico centrados en la detección de ácidos nucleicos, lo que garantiza la eficiencia, la sensibilidad y la especificidad (Rodríguez et al., 2009). La integración de los avances en bioquímica, proteómica, ingeniería y medicina es muy prometedora, ya que permite el diagnóstico rápido y preciso de una amplia gama de enfermedades, incluidas las afecciones virales, microbianas, genéticas y metabólicas.

La adquisición de material y la interpretación general de las muestras de citología son habilidades de los veterinarios de práctica general y no están restringidas a patólogos o técnicos especializados como ocurre en la medicina humana (Rovere & Alcoba, 2002; Rodríguez et al., 2009). Además, las muestras en citología veterinaria se secan casi exclusivamente al aire y se tiñen con una tinción de Romanowsky de base acuosa, rápida [por ejemplo, Diff-Quik™ (RAL Diagnostics, Martillac, Francia), Hemacolor™ (Merck KGaA, Darmstadt, Alemania)] o tinciones de Romanowsky metanólicas (por ejemplo, Wright-Giemsa, May-Grünwald Giemsa), mientras que en patología humana se utilizan ampliamente muestras fijadas con alcohol y teñidas con Papanicolaou.

El objetivo propuesto en esta investigación fue describir los elementos más importantes de los avances en Citología y el estudio anatomopatológico en la Medicina Veterinaria, aspecto que tiene como antecedente el estudio de Reyes et al. (2018) quienes lo realizaron con un bovino con tuberculosis y Rosario et al. (2013), quienes trabajaron con aislamientos de *Leptospira* spp.

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

MÉTODO

Se realizó una investigación no experimental, de revisión bibliográfica narrativa y de nivel exploratorio, con un enfoque cualitativo con la búsqueda de artículos científicos, utilizándose motores de búsqueda académicos en temas pertinentes a los avances en Citología y el estudio anatomopatológico en la Medicina Veterinaria, tanto a nivel nacional como internacional.

La metodología de trabajo constituyó la realización de búsquedas sistemáticas en las bases de datos de Scielo, Redalyc y los archivos de la FAO y el Manual de Citología de Sangre Periférica y Líquidos Biológicos de la Sociedad Española de Medicina de Laboratorio. Se revisaron un total de 154 publicaciones entre revisiones bibliográficas, libros y artículos originales, de las cuales se aceptaron 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión consistentes en artículos originales revisados por pares relacionados con el diagnóstico citológico e histopatológico.

Se descartaron artículos que no clasificaron para los criterios de búsquedas empleados, como cartas al editor, documentos no revisados por pares, artículos de base de datos regionales, metaanálisis y que no abordaran aspectos relacionados con la temática. Para desarrollar la estrategia, se utilizaron los siguientes descriptores: “avances en Citología”, “citoquímica”, “patología computacional”, “histopatología”, considerándose las investigaciones comprendidas desde enero de 2019 hasta abril de 2024.

RESULTADOS

La citología y el diagnóstico histopatológico. La medicina basada en la evidencia

Debido a los rápidos cambios en la disponibilidad de nuevas tecnologías, parcialmente acelerados por COVID-19, los veterinarios y los estudiantes de veterinaria se enfrentaron a los desafíos de las tecnologías de aprendizaje digital integradas en los laboratorios prácticos. En particular, los cursos de patología veterinaria pasaron de los métodos tradicionales a la patología digital, la visualización de muestras citológicas a

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

través de diapositivas en una pantalla de computadora.

La oncología veterinaria es un campo de la ciencia médica en el que un diagnóstico preciso de la condición física examinada antes de introducir el tratamiento es crucial para sus efectos. Muchos métodos de diagnóstico (incluido el examen clínico, las pruebas de imagen o el examen endoscópico) que permiten a los examinadores una excelente visualización de las lesiones, así como reconocer su estructura, tamaño, número y características de malignidad clínica (crecimiento rápido, gran volumen de la lesión, unión a los tejidos orales), naturaleza invasiva e infiltrativa del crecimiento y destrucción de estructuras adyacentes.

Un examen microscópico de muestras de tejido nos permite determinar la naturaleza real del tumor. Lamentablemente, en muchos casos, el proceso implica enviar varias muestras a un laboratorio especializado para su diagnóstico. La automatización del proceso de diagnóstico inicial mediante métodos de inteligencia artificial (IA) puede ayudar a que el proceso sea más sencillo.

Tinciones citoquímicas

La citoquímica es generalmente rápida y sencilla y es validada para muestras citológicas en humanos y medicina veterinaria. La citoquímica se puede utilizar para demostrar una variedad de sustancias o pigmentos (p. ej., azul de Prusia para hierro, rodanina para cobre, Hall para bilirrubina), gránulos (p. ej., azul de toluidina para mastocitos), para resaltar la presencia de microorganismos (p. ej., Gram para bacterias y Ziehl-Neelsen) para bacterias acidorresistentes, o para determinar linajes celulares.

Las tinciones citoquímicas se han aplicado a frotis teñidos con Romanowsky en una variedad de condiciones. Por nombrar algunos ejemplos, se han destacado infecciones bacterianas, incluidas micobacterias. Se han diagnosticado melanomas, mixosarcomas y osteosarcomas caninos; se han demostrado, además, hepatopatías asociadas a cobre y amiloide, y depósitos tisulares relacionados con calcio. Así lo señala la Tabla 1.

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

Tabla 1.
Tinciones citoquímicas.

Método	Técnica/Reactivo	Uso diagnóstico/células	Referencias
Procedimiento único			
Tinciones citoquímicas	Ziehl-Neelsen	Micobacterias	Marcos et al. (2009) Piedra y Gan (2014)
	NO	Hongo	Marcos et al. (2016) Sampaio et al. (2017)
	GMS	Hongo	Marcos et al. (2016) Sampaio et al. (2017)
	Azul alciano	Mixosarcoma	Marcos et al. (2016)
	Masson-Fontana	Melanoma	Marcos et al. (2009)
	Fosfatasa alcalina	Osteosarcoma	Ryseff y Bohn (2012)
	Rodanina	Cobre	Piedra y Gan (2014)
	Rojo Congo	Amiloide	Moore et al. (2016)
	Desde Kossa	Calcio	Marcos et al. (2006) Ryseff et al. (2014)
Inmunocitoquímica	Citoqueratina	Células epiteliales	Raskin et al. (2019) Sprague y Thrall (2001)
	Vimentina	Células mesenquimales y otras*	Raskin et al. (2019)
	CD3, CD20, PAX5, MUM1	Células linfoides	Dörfelt et al. (2019) Raskin et al. (2019) Piedra et al. (2014)
	HLA-DR, lisozima	Macrófagos	Raskin et al. (2019)
	Melan-A	Melanoma	Raskin et al. (2019)
	NeuN, GFAP	Células neuronales	Dörfelt et al. (2019)
	WT1	Células mesoteliales y otras**	Marrinhas et al. (2022)
Biología Molecular	PCR	Hongo	Lau et al. (2007)
		Dirofilaria	Szatzmári et al. (2020)
		Linfoma	Burnett et al. (2003)
		Tumor venéreo transmisible	Castro et al. (2017)
		Tumores de mastocitos	Downing et al. (2002)
		Carcinoma urotelial/prostático	Decker et al. (2015)
Procedimientos múltiples			
Citocubierto	Tinciones citoquímicas (Hall y Perl)	Billirrubina	Reseña actual
Transferencia de tejido	Tinciones citoquímicas		Piedra y Gan (2014)
	Inmunocitoquímica		Piedra y Gan (2014)
	PCR		Piedra y Gan (2014)
Panel de inmunomarcaje	Inmunocitoquímica (CD3, CD20)	Células linfoides	Raskin et al. (2019)
	Inmunocitoquímica (CD3, PAX5)	Células linfoides	Sampaio et al. (2021)

Fuente: Marrinhas et al. (2022).

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

Patología computacional

Un nuevo concepto que surge de la patología digital es la patología computacional, la cual implica la extracción de información significativa de conjuntos de datos integrados que combinan imágenes de patología morfológica con otras fuentes de datos brutos, como metadatos, patología clínica, transcriptómica espacial y otras fuentes de “big data”.

El objetivo de este nuevo campo es generar evaluaciones de datos más holísticas que ayuden en la toma de decisiones médicas, así como en el descubrimiento de biomarcadores. La integración exitosa de diferentes enfoques de evaluación de datos dependerá de una mayor colaboración en profundidad de científicos informáticos, expertos en imágenes, analistas de datos y patólogos como parte de un sólido equipo multidisciplinario. Para fomentar el avance de estos enfoques, algunos departamentos de medicina humana han fundado divisiones de patología computacional.

El uso de simuladores para la enseñanza de la citología

El examen citológico de aspirados, improntas y otras muestras es una herramienta de diagnóstico importante en la práctica veterinaria. La recolección de muestras es generalmente rápida y relativamente no invasiva, y el examen de muestras citológicas normalmente no requiere ningún equipo especial o tinciones más allá de lo que normalmente se encontraría en una práctica veterinaria privada, con el resultado de que a menudo se puede hacer un diagnóstico en el consultorio. Aunque existen limitaciones con respecto a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de resultados positivos y negativos, el examen citológico se considera la modalidad de diagnóstico preferida para muchos tipos de lesiones inflamatorias, neoplásicas y de otro tipo. Los patólogos clínicos veterinarios son personas que han sido certificadas por la Junta de Patólogos Veterinarios y cuya formación y práctica de diagnóstico incluyen un énfasis importante en la

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

citopatología.

La recolección de muestras citológicas y la realización de diagnósticos sencillos son habilidades que se enseñan en las universidades veterinarias, en su mayoría de forma pasiva. Los simuladores mejoran el aprendizaje de habilidades prácticas, aumentando la participación de los estudiantes a través de actividades inmersivas. Estas estrategias no se han evaluado cuidadosamente en citología veterinaria.

DISCUSIÓN

Una encuesta en línea fue aplicada a los miembros de la Red de Información Veterinaria, cuyos resultados aportan nueva información sobre la forma en la cual los veterinarios utilizan la citología como método de diagnóstico en la práctica y sobre la comunicación entre los veterinarios y los patólogos clínicos veterinarios en relación con las muestras de citología enviadas a los laboratorios de diagnóstico.

Sobre la base de nuestros resultados, sugerimos que mejorar los métodos mediante los cuales los veterinarios comunican la información clínica pertinente y los patólogos clínicos veterinarios comunican los resultados de la citología probablemente tendría un fuerte impacto positivo en el valor de la citología como método de diagnóstico en la toma de decisiones clínicas y en los resultados de los pacientes.

Hasta la fecha, varios proyectos han abordado el desafío de aprovechar los métodos de aprendizaje automático para el análisis de imágenes citológicas. Estos abarcan una variedad de tipos de tejidos, como la piel o los pulmones. Algunos métodos emplean algoritmos creados antes de la era del aprendizaje profundo. Los enfoques clásicos del aprendizaje automático implican el paso de extracción de características, que exige que ambas partes, es decir, el médico y el investigador de ML, comprendan a fondo los requisitos de ingeniería de características desde ambas perspectivas de los algoritmos aplicados y la medicina.

Los estudios clásicos de patología humana han demostrado que la inmunotinción en

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

muestras histológicas y citológicas proporciona resultados idénticos en el 90% de los casos y produce información adicional o esencial en el 50% de los casos de citología. Con la llegada de los anticuerpos monoclonales y las mejoras técnicas en los sistemas de detección de polímeros, estos porcentajes han aumentado y el valor diagnóstico de la inmunocitoquímica en patología humana, así como en patología veterinaria, es hoy en día indiscutible.

En comparación con la inmunohistoquímica (IHC), la ICC comparte las mismas ventajas de la propia citología: tiene una baja invasividad y un tiempo de respuesta corto, especialmente si se utilizan protocolos rápidos. Por lo tanto, es particularmente valioso para decisiones clínicas rápidas, cuando se va a planificar una cirugía o quimioterapia. Se han propuesto varios fijadores y protocolos para la ICC en citopatología. En consecuencia, todavía prevalece una marcada variabilidad en los protocolos entre los laboratorios de diagnóstico de patología humana y veterinaria.

Los métodos de biología molecular se han desarrollado enormemente en la medicina veterinaria en los últimos años. Estos métodos se utilizan principalmente en enfermedades infecciosas y neoplásicas. Por ejemplo, en lo que respecta a las micobacterias, se ha demostrado que la PCR detecta más casos que el cultivo en perros infectados experimentalmente.

Además, se puede destacar el tipo específico de micobacteria. Esto es particularmente importante en gatos que pueden verse afectados por *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. avium*, *M. lepraemurium* y muchos otros atípicos. Los métodos de PCR también pueden distinguir entre organismos patógenos y menos patógenos (por ejemplo, la microfilaria *Dirofilaria immitis* puede diferenciarse de la menos patógena *D. repens* o *Acanthocheilonema dranculoides*). Las infecciones por hongos también pueden diagnosticarse mediante PCR utilizando ensayos pan fúngicos contra el grupo de genes de ADN ribosómico de los hongos.

Otra aplicación principal está relacionada con el diagnóstico y manejo de enfermedades

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

neoplásicas. Actualmente, se encuentran disponibles pruebas de biología molecular en medicina veterinaria para linfoma, leucemia mieloide crónica, carcinoma urotelial/prostático, tumor venéreo transmisible y tumores de mastocitos.

Entre estas, la PCR para reordenamiento del receptor de antígeno (PARR) es, con diferencia, la más utilizada. Se ha informado que la PAAF de ganglios linfáticos linfomatosos produce 7760 ng de ADN por portaobjetos con 4,8 DIN, en promedio, lo que es suficiente para PARR en la mayoría de las ocasiones. Esta técnica, además del uso más común de diferenciar poblaciones linfoides reactivas de neoplásicas en ganglios linfáticos, también puede ayudar a diferenciar entre enteropatía crónica y linfoma, timoma y linfoma mediastínico. El producto de ADN evaluado por electroforesis capilar puede mostrar una sola longitud (pico monoclonal), que corresponde así a una proliferación neoplásica monoclonal, o mostrar múltiples longitudes (expansiones policlonales), como se espera en condiciones inflamatorias.

Los avances técnicos más recientes en biología molecular, como la secuenciación de nueva generación, ya se están aplicando en el campo veterinario. Estos avances pueden aumentar la precisión de los métodos moleculares existentes, como PARR, o pueden permitir el desarrollo de nuevos procedimientos de diagnóstico, como los microARN recolectados por PAAF. Estos ya han demostrado ser una herramienta valiosa para clasificar muestras de tiroides con citología indeterminada en medicina humana. Otras técnicas, como la hibridación in situ con fluorescencia (FISH), también se pueden aplicar en muestras previamente teñidas y este método puede ayudar en el diagnóstico de neoplasias hematológicas, siempre que las sondas para genes de fusión estén disponibles en medicina veterinaria.

CONCLUSIONES

La citología desempeña un papel fundamental en la práctica clínica veterinaria. Sin embargo, el valor diagnóstico de las muestras citológicas no debe limitarse a su

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

observación al microscopio. Los portaobjetos se pueden utilizar para técnicas citoquímicas, inmunocitoquímicas y de biología molecular. Estas técnicas complementarias pueden confirmar y refinar el diagnóstico citológico o proporcionar información clínica o pronóstica adicional.

En la era de la medicina veterinaria personalizada, se debe considerar el principio de “hacer más con menos” cuando se necesitan datos diagnósticos o pronósticos adicionales para adaptar el tratamiento clínico de un paciente veterinario. Seguir este enfoque puede evitar, al menos en casos seleccionados, la recolección de muestras adicionales, que podrían retrasar el diagnóstico o contribuir a la morbilidad mediante pruebas más invasivas.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los autores y especialistas que brindaron sus aportes significativos al desarrollo del presente estudio.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia: ¿Por qué y para qué? [Animal Welfare in the Veterinary Medicine and Animal Husbandry Curriculum. What for and why?]. *Veterinaria México*, 42(2), 137-147. <https://acortar.link/73xSYO>
- Cardona, J., Vargas, M., & Perdomo, S. (2013). Estudio clínico e histopatológico del carcinoma de células escamosas de bovinos en el departamento de Córdoba, Colombia. [Clinical and histopathological study of the squamous cell carcinoma in cattle of the Cordoba Department, Colombia]. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 54(2), 68-77. <https://acortar.link/uNs4iU>

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

Cataño, C. (2017). La innovación en el diagnóstico veterinario. [Innovation in veterinary diagnostics]. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 12(3), 169. <https://acortar.link/mKtLJi>

Hoyos, L., Li E, O., Alvarado, A., Suárez, F., & Díaz, D. (2007). Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina. [Evaluation of the hematology test in the diagnosis of canine ehrlichiosis]. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 18(2), 129-135. <https://acortar.link/hGvNiN>

Marrinhas, C., Malhão F., López, C., Sampaio, F., Moreira, R., Caniatti, M., Santos, M., & Ricardo, M. (2022). Doing more with less: multiple uses of a single slide in veterinary cytology. A practical approach. *Veterinary Research Communications*, 46(3), 641-654. <https://n9.cl/j7ius>

Ortiz, L., Garzón, A., & Rodríguez, B. (2011). Tendencias citodiagnósticas en el Laboratorio de Patología Animal de la Universidad de Antioquia (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(2), 157-169. <https://acortar.link/iX2t1Z>

Reyes, B., Cardona, J., Montes, D., & Vargas, M. (2018). Hallazgos anatomopatológicos en un bovino infectado con tuberculosis en Vicoso, Brasil. [Anatomopathological findings in a bovine infected with tuberculosis in Viçosa, Brazil]. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 10(2), 190-196. <https://acortar.link/Y7Uplu>

Rodríguez, J., Ortiz, C., Garzón, A., Gómez, L., & Vásquez, Y. (2009). Valoración de la citología para el diagnóstico de tumores en caninos. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*, 22(1), 42-53. <https://acortar.link/DFyxUI>

Rosario, L., Arencibia, D., Batista, N., Jirón, W., & Infante, J. (2013). Estudio anatomopatológico de aislados de *Leptospiraspp.*, provenientes de Nicaragua en *Mesocricetusauratus* como biomodelo. [Anatomopathologic study of *Leptospira spp.*, isolated in Nicaragua in *Mesocricetusauratus* as biomodel]. *Revista MVZ Córdoba*, 18(2), 3484-3491. <https://acortar.link/jKPtzi>

Rovere, R., & Alcoba, A. (2002). Alternativas Terapéuticas en las neoplasias vesicales caninas. [Therapeutic options in canine bladder tumors]. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 34(1), 1-12. <https://acortar.link/7Wxgwh>

Vinueza, R., Cabrera, F., Donoso, L., Pérez, J., & Díaz, R. (2017). Frecuencia de Neoplasias en Caninos en Quito, Ecuador. [Frequency of neoplasms in canines in

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Andrea Catalina Abril-Saquina; Henry Sebastián-Vinueza Arguello; Raúl González-Salas

Quito, Ecuador]. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP*, 28(1), 92-100. <https://acortar.link/upOTPE>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)