



Caracterización ecográfica esplénica en caninos con ehrlichiosis durante el tratamiento en una clínica Veterinaria del cantón Balsas en 2024

Splenic ultrasound characterization in canines with ehrlichiosis during treatment at a Veterinary clinic in the Balsas canton in 2024

Erick Javier Pachacama-Loayza^{1*} Juan Carlos Armas-Ariza²

¹ Universidad Técnica de Machala, Maestría Medicina Veterinaria mención Clínica y Cirugía de Pequeños animales. Ecuador

*Autor correspondencia: erick3073@hotmail.com

RESUMEN

La ehrlichiosis monocítica canina, causada por *Ehrlichia canis*, produce esplenomegalia y alteraciones hematológicas que requieren seguimiento estructural y funcional. En un estudio prospectivo se evaluaron 30 perros jóvenes diagnosticados en una Clínica Veterinaria privada (Balsas, Ecuador), midiendo ecográficamente el tamaño, bordes, forma, ecotextura y posición del bazo antes y después de 28 días de tratamiento con doxiciclina (10 mg/kg/día), junto con registros de hematocrito, recuento plaquetario y leucocitos pre y postratamiento. Los hallazgos mostraron una reducción significativa del ancho esplénico ($15,58 \pm 2,54$ mm a $11,79 \pm 1,94$ mm; $P < 0,001$), normalización completa de bordes y posición, y ecotextura homogénea en todos los casos. El hematocrito aumentó de $37,62 \pm 8,35$ % a $47,33 \pm 6,40$ % ($P < 0,0001$) y las plaquetas de $51,13 \pm 40,19 \times 10^9/L$ a $286,80 \pm 83,84 \times 10^9/L$ ($P < 0,0001$), mientras que los leucocitos no variaron significativamente ($14,21 \pm 12,10 \times 10^9/L$ vs. $12,98 \pm 3,80 \times 10^9/L$; $P = 0,5826$). Aunque la correlación estadística entre el tamaño esplénico y las variables hematológicas no fue significativa ($P > 0,05$), clínicamente la involución esplénica coincidió con la recuperación hematológica. Estos resultados confirman que, si bien la ecografía no reemplaza los métodos definitivos (PCR, IFA o hemograma), constituye un método complementario no invasivo de gran utilidad para monitorear la respuesta terapéutica en contextos con recursos diagnósticos limitados.

Palabras clave: Ehrlichia canis, esplenomegalia, ultrasonografía, bazo, doxiciclina.

ABSTRACT

Canine monocytic ehrlichiosis (CME), caused by *Ehrlichia canis*, leads to splenomegaly and hematologic alterations that demand structural and functional monitoring. In this prospective study, 30 young dogs diagnosed at the Private Veterinary Clinic (Balsas, Ecuador) were evaluated by ultrasonography before and after 28 days of doxycycline treatment (10 mg/kg/day), assessing splenic size, margins, shape, echotexture, and anatomical position, alongside hematocrit, platelet, and leukocyte counts. Results showed a significant reduction in splenic width (15.58 ± 2.54 mm to 11.79 ± 1.94 mm; $P < 0.001$), complete normalization of margins and position, and consistently homogeneous echotexture. Hematocrit increased from 37.62 ± 8.35 % to 47.33 ± 6.40 % ($P < 0.0001$), and platelet count from 51.13 ± 40.19 to $286.80 \pm 83.84 \times 10^9/L$ ($P < 0.0001$), while leukocyte counts remained statistically unchanged (14.21 ± 12.10 vs. $12.98 \pm 3.80 \times 10^9/L$; $P = 0.5826$). Although no significant correlations were found between splenic size and hematologic variables ($p > 0.05$), clinical patterns showed simultaneous regression of splenomegaly and hematologic recovery. These findings confirm that, while ultrasonography does not replace definitive methods (PCR, IFA, or CBC), it represents a valuable non-invasive tool for monitoring therapeutic response in settings with limited diagnostic resources.

Key words: Ehrlichia canis, splenomegaly, ultrasonography, spleen, doxycycline.

Caracterización ecográfica esplénica en perros con ehrlichiosis / Pachacama-Loaiza y Armas-Ariza

INTRODUCCIÓN

La ehrlichiosis monocítica canina (EMC), causada por *Ehrlichia canis*, fue la primera enfermedad del orden Rickettsiales descrita en perros (*Canis lupus familiaris*) [1]. Esta patología infecciosa multisistémica es de alta relevancia, especialmente en regiones tropicales y subtropicales, donde las condiciones climáticas favorecen la proliferación de su principal vector, la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* [2, 3, 4]. Además, Kaur *et al.* [5] señala que esta garrapata también es responsable del mantenimiento y la transmisión de otros hemoparásitos como *Babesia vogeli*, *B. gibsoni* y *Hepatozoon canis*. Por su parte, Collins *et al.* [6] destaca que *E. canis* también puede encontrarse en garrapatas del género *Amblyomma*.

La EMC fue reportada por primera vez en los Estados Unidos en 1978. *E. canis* además, es uno de los patógenos transmitidos por garrapatas más prevalentes en perros a nivel mundial [7]. Este microorganismo intracelular, perteneciente a la familia Anaplasmataceae, infecta principalmente monocitos y macrófagos del hospedador, desencadenando una compleja respuesta inmunológica que puede comprometer diversos órganos y sistemas [8].

La transmisión de *E. canis* se produce a través de la mordedura de garrapatas infectadas, situación que contribuye a su endemicidad en zonas cálidas y húmedas [3, 9]. Una vez en el hospedador, el microorganismo se replica en vacuolas citoplasmáticas de monocitos, formando mórulas que facilitan su proliferación y diseminación [8, 10]. Este proceso da lugar a tres fases clínicas: aguda, subclínica y crónica, cada una con manifestaciones clínicas y hallazgos diagnósticos específicos [2, 11].

Según Bezerra-Santos *et al.* [12], la fase aguda de la EMC se presenta tras un período de incubación de aproximadamente 8 a 20 días, manifestándose con síntomas clínicos como fiebre, anorexia, letargia, linfonódulos reactivos, trombocitopenia [8, 13]. Estos mecanismos combinados reducen la vida media de las plaquetas circulantes. Dichas alteraciones pueden evidenciarse entre los días 4 y 9 posteriores a la infección, así como también durante las fases subclínicas, cuando la parasitemia disminuye, pero persisten los efectos inmunopatológicos sobre el sistema hematopoyético [8, 12]. Aunque en algunos casos esta fase puede ser asintomática [14], órganos como el bazo e hígado suelen estar comprometidos, evidenciándose esplenomegalia e infiltración de células inflamatorias [3, 15]. Durante esta etapa, el diagnóstico puede ser más preciso mediante la detección de mórulas en frotis sanguíneos o la aplicación de técnicas moleculares como la PCR [16, 17]. Además, se ha identificado que la edad temprana constituye un factor de riesgo significativo, reportándose una mayor incidencia de casos en perros menores de un año [18].

En la fase subclínica, *E. canis* persiste en el bazo, que actúa como reservorio gracias a su alta densidad de macrófagos y actividad inmunológica [2, 19]. Esta fase es clínicamente silenciosa pero inmunológicamente activa, caracterizada por hipergammaglobulinemia y trombocitopenia persistente [20, 21]. Los estudios ecográficos han evidenciado esplenomegalia y alteraciones en la ecotextura esplénica, hallazgos frecuentes en este estadio [22, 23, 24]. En la fase crónica, la infección puede evolucionar hacia una mielosupresión severa con aplasia medular, pancitopenia y anemia no regenerativa [10, 11]. Además, se han descrito complicaciones como glomerulonefritis, poliartritis y alteraciones neurológicas, empeorando el pronóstico clínico [8, 15].

El diagnóstico de la EMC combina la evaluación clínica y de laboratorio con pruebas específicas como inmunofluorescencia indirecta (IFA) y PCR, siendo esta última especialmente útil para detectar infecciones activas en fases subclínicas y crónicas [2, 25]. Aragón-López *et al.* [26] indica que la trombocitopenia es un síntoma asociado con la ehrlichiosis canina. En este contexto, el muestreo esplénico ofrece una sensibilidad diagnóstica superior a las pruebas en sangre periférica [16]. La ultrasonografía se ha consolidado como una herramienta valiosa para evaluar el bazo en perros con EMC, permitiendo identificar esplenomegalia, hipoecotextura y otros cambios estructurales [4, 22, 27]. La aplicación de ultrasonografía con contraste y Doppler brinda información adicional sobre la perfusión y dinámica vascular esplénica, mejorando la capacidad diagnóstica [28, 29].

El tratamiento de esta enfermedad varía según la gravedad del cuadro clínico, siendo la doxiciclina (10 mg/kg) el antibiótico de elección en fases iniciales, donde ha demostrado una respuesta terapéutica favorable [23, 30]. No obstante, en las fases subclínicas y crónicas su eficacia puede ser limitada, siendo necesarias terapias de soporte para controlar complicaciones como trombocitopenia y anemia severa [3, 11]. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar los cambios ecográficos en el bazo de perros jóvenes diagnosticados con EMC, antes y después del tratamiento, utilizando la ecografía para caracterizar alteraciones en el tamaño, bordes, forma, ecotextura y posición anatómica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y longitudinal, de enfoque cuantitativo y dentro del paradigma positivista. Se evaluaron alteraciones hematológicas y ecográficas del bazo en perros jóvenes con ehrlichiosis canina, antes y después del tratamiento. La recolección de datos se efectuó entre agosto y diciembre de 2024.

Lugar del estudio

El estudio se llevó a cabo en una Clínica Veterinaria, ubicada en el cantón Balsas, provincia de El Oro, Ecuador (550 msnm, clima tropical seco, 22-30 °C). Estas condiciones favorecen la proliferación de *Rhipicephalus sanguineus*, vector de *E. canis*.

Población y objeto de estudio

Se incluyeron perros de hasta 5 años, sin distinción de raza o sexo, con diagnóstico confirmado de ehrlichiosis canina mediante pruebas serológicas, hematológicas y citológicas. Se excluyeron animales con enfermedades esplénicas concurrentes, con contraindicaciones para ecografía abdominal o que no completaron el seguimiento.

Procedimiento diagnóstico

En cada paciente se registró la historia clínica completa y se efectuó un examen físico detallado, seguido de la obtención de muestras sanguíneas para frotis y hemograma. Para la detección serológica de *Ehrlichia canis* y otros hemoparásitos, se empleó el kit de inmunocromatografía SensPERT® Canine Heartworm Ag/Anaplasma Ab/E. canis Ab/Lyme Ab (VetAll Laboratories, Corea del Sur), de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El

hemograma completo se procesó en un analizador automático BH-70 Vet® (Bioevokepeak®, China). Las muestras de sangre venosa fueron obtenidas de la vena cefálica, siguiendo un protocolo estandarizado: rasurado y desinfección del sitio con alcohol isopropílico, colocación de torniquete, punción con jeringa de 3 mL (Nipro®, Japón) y extracción bajo técnica aséptica.

Evaluación ecográfica

Se utilizó un ecógrafo Chison® Eco 3 Doppler (Chison Medical Technologies Co., Ltd., modelo Eco 3, China), equipado con un transductor convexo de alta frecuencia. Las evaluaciones ecográficas se realizaron en dos momentos: antes del inicio del tratamiento y un mes después de su finalización. Se evaluaron las características del bazo, incluyendo tamaño, morfología, contorno y ecotextura. Todas las mediciones fueron realizadas por un mismo operador, siguiendo un protocolo estandarizado para minimizar la variabilidad interobservador.

Tratamiento y seguimiento

Se administró Doxiciclina (10 mg/kg/día, 28 d), Dipirona (25 mg/kg/12 h), complejo B (12 h) e Imidocarb dipropionato (6 mg/kg IM, días 0 y 15). Se efectuaron controles clínicos a los 15 y 30 d, correlacionando hallazgos ecográficos con la respuesta clínica. Adicionalmente, a todos los animales se les administró Sarolaner (Simparica®, Zoetis) en dosis recomendadas para el control profiláctico de garrapatas.

Análisis estadístico

Todos los datos se procesaron en SPSS® 21.0 para Windows, con un nivel de confianza del 95 %. Previamente se verificó la normalidad de las variables continuas (tamaño esplénico, hematocrito, plaquetas y leucocitos) mediante la prueba de Shapiro–Wilk. Para comparar las medias pre y postratamiento de las variables con distribución normal se utilizó la prueba t de

Student pareada; cuando la normalidad no se cumplió, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Las variables categóricas (bordes y posición del bazo) se analizaron con chi-cuadrado para muestras dependientes. La asociación lineal entre el tamaño esplénico y los parámetros hematológicos cuantitativos se evaluó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $P \leq 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un estudio en 30 perros jóvenes con ehrlichiosis monocítica canina (*Ehrlichia canis*), seleccionados de una cohorte inicial de 40 sujetos tras descartar pérdidas de seguimiento. Cada animal fue sometido a ecografía esplénica y evaluación hematológica antes y después de 28 d de tratamiento con doxiciclina. En el plano ecográfico se cuantificaron cambios en el tamaño, contornos, forma, ecotextura y posición del bazo; simultáneamente, se midieron hematocrito, recuento plaquetario y recuento leucocitario para capturar la recuperación funcional. Este enfoque integrado permitió correlacionar la regresión de la esplenomegalia con la normalización de los parámetros sanguíneos, ofreciendo una visión completa de la respuesta terapéutica y subrayando la utilidad clínica de la ultrasonografía como complemento al seguimiento hematológico.

Tamaño del bazo

De acuerdo con los datos presentados en la TABLA I y TABLA II, el tratamiento con doxiciclina produjo una reducción media del ancho esplénico de 3,79 mm, lo que representa un descenso relativo del 24,3 % con respecto a los valores pretratamiento (15,58 mm vs. 11,79 mm; $t = 6,488$; $P < 0,001$). Este cambio confirma clínicamente la involución esplénica tras la terapia y refuerza el valor de la ecografía como herramienta de monitoreo estructural.

TABLA I
Estadísticas descriptivas del ancho del bazo (mm) en caninos con ehrlichiosis

Variable	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
N	30	30
Media (mm)	15,5850	11,7953
Desviación Estándar	2,54087	1,94413
Error Estándar	0,46390	0,35495

Nota. SD = desviación estándar; SE = error estándar.

Según la TABLA II, la diferencia observada fue estadísticamente significativa según la prueba t de Student pareada ($t = 6,488$; $P < 0,001$). La diferencia de medias (3,79 mm) se ubicó dentro de un intervalo de confianza del 95 % de 2,62 a 4,96 mm. Este hallazgo concuerda con reportes previos que indican que la esplenomegalia inducida por *E. canis* puede revertirse tras la terapia adecuada [10, 11], reafirmando el valor diagnóstico y de monitoreo del tamaño esplénico en perros con EMC.

Caracterización ecográfica esplénica en perros con ehrlichiosis / Pachacama-Loaiza y Armas-Ariza
TABLA II
Prueba t para igualdad de medias del ancho del bazo en caninos con ehrlichiosis

Variable	Valor
Comparación	Antes vs, Después
t	6,488
gl	58
Sig, (2 colas)	0,000
Diferencia de Medias	3,78967
Error Estándar de la Diferencia	0,58411
Intervalo de Confianza (95%) Inferior	2,62044
Intervalo de Confianza (95%) Superior	4,95890

Nota. Prueba t de Student pareada; gl = grados de libertad; IC = intervalo de confianza; P < 0.05 significativo.

Bordes del bazo

La evolución de los bordes del bazo tras el tratamiento se documenta en la TABLA III. Antes de la intervención terapéutica, todos los pacientes (100%) presentaban bordes redondeados. Sin embargo, posterior al tratamiento, se observó una normalización completa, con el 100% de los bordes clasificados como normales.

Esta transformación estructural fue estadísticamente significativa, como lo evidencia la prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 60,000$; $P < 0,001$).

Este resultado concuerda con informes previos que asocian la redondez de los bordes esplénicos con infiltración celular e inflamación durante la fase aguda de la enfermedad [3, 15], y la reversión de esta alteración refleja una recuperación morfológica significativa.

TABLA III
Medidas del borde del bazo en caninos con ehrlichiosis

Bordes del bazo	Antes: n (%)	Después: n (%)	Total n (%)
Redondeado	30 (100,0%)	0 (0,0%)	30 (50,0%)
Normal	0 (0,0%)	30 (100,0%)	30 (50,0%)
Total	30 (100,0%)	30 (100,0%)	60 (100,0%)

Nota. Prueba de chi-cuadrado para muestras dependientes ($\chi^2 = 60,00$; $p < 0,001$).

Ecotextura del bazo

Como se detalla en la TABLA IV, la ecotextura del bazo permaneció homogénea en el 100% de los casos evaluados, antes y después del tratamiento, sin que se detectaran variaciones en este parámetro ecográfico.

Este hallazgo sugiere que la ecotextura esplénica es menos sensible a las alteraciones inducidas por la EMC [23, 24], ya que, a diferencia del tamaño o la forma, la ecotextura se mantiene sin variaciones relevantes en la mayoría de los casos.

TABLA IV
Ecotextura del bazo en caninos con ehrlichiosis

Ecotextura del bazo	Antes: n (%)	Después: n (%)	Total n (%)
Homogénea	30 (100,0%)	30 (100,0%)	60 (100,0%)

Nota. No se aplicó prueba estadística por ausencia de variación entre grupos.

Posición anatómica del bazo

Como se observa en la TABLA V, la posición anatómica del bazo se encontraba alterada en el 100% de los casos antes del tratamiento. Tras la intervención terapéutica, esta posición

fue completamente normalizada en el 100% de los pacientes evaluados.

Este cambio fue estadísticamente significativo, según la prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 60,000$; $P < 0,001$).

TABLA V
Posición anatómica del bazo en caninos con ehrlichiosis

Posición anatómica	Antes: n (%)	Después: n (%)	Total n (%)
Normal	0 (0,0%)	30 (100,0%)	30 (50,0%)
Anormal	30 (100,0%)	0 (0,0%)	30 (50,0%)

Nota. Prueba de chi-cuadrado para muestras dependientes ($\chi^2 = 60,00$; $P < 0,001$).

Este cambio apoya informes previos sobre alteraciones de la arquitectura esplénica en presencia de EMC [2, 19], siendo la posición del órgano un indicador morfológico clave en fases subclínicas y crónicas de la enfermedad [12].

Cambios hematológicos antes y después del tratamiento.

En la TABLA VI se presentan los valores hematológicos comparativos antes y después del tratamiento. Se observó

un incremento estadísticamente significativo tanto en el hematocrito como en el recuento plaquetario ($P < 0,0001$), lo que indica una recuperación hematológica postratamiento. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en el número total de leucocitos ($P = 0,5826$), lo cual puede explicarse por la alta variabilidad individual en este parámetro.

TABLA VI Cambios hematológicos antes y después del tratamiento en caninos con ehrlichiosis				
Parámetro	Valor referencia	Antes del tratamiento (media $\pm$ DE)	Después del tratamiento (media $\pm$ DE)	P (t pareada)
Hematocrito (%)	39 – 56	37,62 $\pm$ 8,35	47,33 $\pm$ 6,40	< 0,0001
Plaquetas ($10^9/L$)	117 – 460	51,13 $\pm$ 40,19	286,80 $\pm$ 83,84	< 0,0001
Leucocitos ($10^9/L$)	6,0 – 17,0	14,21 $\pm$ 12,10	12,98 $\pm$ 3,80	0,5826

Nota. DE = desviación estándar; t pareada = prueba t de Student para muestras dependientes; $P < 0.05$ significativo

Los valores plaquetarios iniciales ($51.13 \pm 40.19 \times 10^9/L$) concuerdan con informes que señalan que la trombocitopenia es un hallazgo hematológico típico de la fase aguda de la EMC y obedece a vasculitis sistémica, destrucción inmunomediada, consumo periférico elevado y secuestro esplénico [8, 13, 31]. Además, se estima una prevalencia cercana al 80%, habitualmente acompañada de anemia [18, 32, 33].

En la cohorte actual la trombocitopenia fue frecuente; sin embargo, no todos los pacientes desarrollaron anemia y los recuentos leucocitarios resultaron superiores a lo esperado ($14.21 \pm 12.10 \times 10^9/L$), en contraste con informes previos que describieron leucopenia en el 42% y anemia en el 100% de los casos [33]. Estas diferencias pueden atribuirse a la fase clínica al momento de la evaluación, a variaciones en la respuesta inmunitaria individual o a la circulación de cepas con distinta virulencia.

Correlación entre parámetros ecográficos y hematológicos antes y después del tratamiento

La TABLA VII muestra que no existen correlaciones lineales significativas entre el tamaño esplénico y los parámetros hematológicos ($P > 0,05$); sin embargo, clínicamente la involución esplénica se acompañó de recuperación del hematocrito y del recuento plaquetario. Esta tendencia se ilustra en la FIG. 1 (hematocrito) y la FIG. 2 (plaquetas).

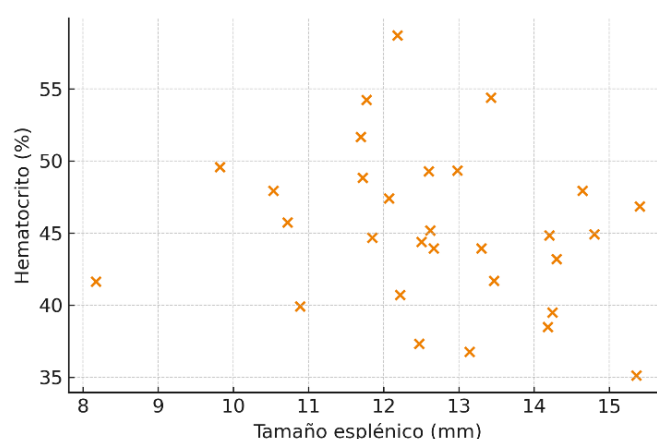


FIGURA 1. Dispersión del tamaño esplénico postratamiento (mm) frente al hematocrito (%) en 30 perros con EMC. Nota: Cada punto representa un perro ($r = -0,10$; $P > 0,05$)

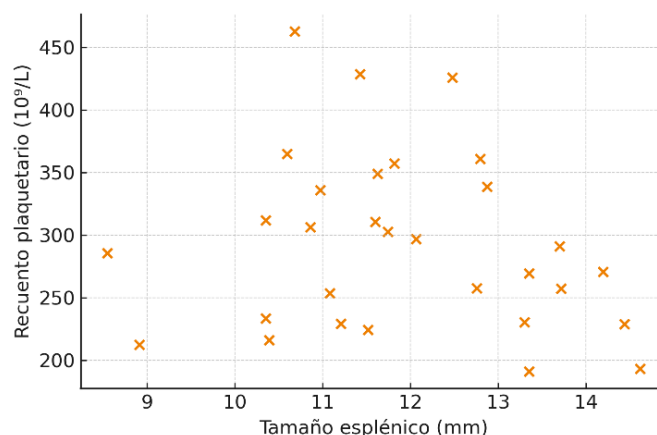


FIGURA 2. Dispersión entre el tamaño esplénico pos-tratamiento (mm) y el recuento plaquetario ($\times 10^9/L$) en los mismos perros. Nota: Cada punto representa un perro ($r = -0,12$; $p > 0,05$).

Caracterización ecográfica esplénica en perros con ehrlichiosis / Pachacama-Loaiza y Armas-Ariza

TABLA VII
Correlación entre parámetros ecográficos y hematológicos antes y después del tratamiento en caninos con ehrlichiosis

Parámetro	Antes del tratamiento (media ± DE)	Después del tratamiento (media ± DE)	p (t pareada)	r (correlación con tamaño del bazo)
Tamaño del bazo (mm)	15,58 ± 2,54	11,79 ± 1,94	< 0,001	—
Hematocrito (%)	37,62 ± 8,35	47,33 ± 6,40	< 0,001	-0,10 (ns)
Plaquetas (10 ⁹ /L)	51,13 ± 40,19	286,80 ± 83,84	< 0,001	-0,12 (ns)
Leucocitos (10 ⁹ /L)	14,21 ± 12,10	12,98 ± 3,80	0,5826	0,06 (ns)

Nota: P = valor de significancia según prueba t pareada; r = coeficiente de correlación de Pearson entre el tamaño del bazo y el parámetro hematológico. ns = no significativo (P > 0,05)

Aunque la TABLA VII no mostró asociaciones estadísticas significativas entre el tamaño esplénico y las variables hematológicas, la reducción del bazo coincidió clínicamente con la normalización del hematocrito y del recuento plaquetario. Esta evolución respalda hallazgos previos sobre hematocrito bajo y trombocitopenia en perros infectados [34, 35] y la mejoría de la trombocitopenia tras tratamiento antibiótico [36, 37]. Además, se ha destacado el valor de la ecografía para evaluar órganos blancos como el bazo, cuando no se disponen de pruebas moleculares [38].

La ultrasonografía esplénica demostró ser un método fiable para monitorizar la regresión de la esplenomegalia en perros con ehrlichiosis monocítica canina, con una reducción media del ancho esplénico del 24.3% tras 28 días de doxiciclina (P < 0.001). Estos hallazgos coinciden con estudios que documentan la reversibilidad morfológica del bazo tras tratamiento específico [10,11]. A diferencia de la PCR y la IFA, que presentan sensibilidades >95% pero requieren laboratorio avanzado [2, 39], la ecografía ofrece una alternativa no invasiva, accesible y con sensibilidad aproximada del 82% para detectar esplenomegalia asociada a EMC [13]. Además, la literatura advierte sobre falsos positivos superiores al 50% cuando solo se emplean hemogramas y frotis [40], lo que refuerza la conveniencia de incorporar la imagenología como complemento diagnóstico. Técnicas como la elastografía o el contraste ultrasonográfico pueden optimizar aún más esta sensibilidad [27].

Limitaciones y perspectivas del estudio.

Aunque este estudio proporciona evidencia sólida sobre el valor de la ultrasonografía esplénica en la evaluación de la ehrlichiosis monocítica canina, algunas restricciones metodológicas abren oportunidades para investigaciones futuras. La falta de un grupo control de perros sanos impide cuantificar plenamente la diferencia entre estados fisiológicos y patológicos, y el tamaño muestral moderado (n = 30) en una sola clínica limita la extrapolación a otras regiones con distintas dinámicas epidemiológicas. Del mismo modo, la única evaluación postratamiento a los 28 días no captura la estabilidad a largo plazo ni posibles recaídas.

Sin embargo, estas limitaciones se convierten en un punto de partida para futuros proyectos. Estudios multicéntricos que incluyan cohortes control, seguimientos pre y postratamiento más prolongados, y la integración de tecnologías avanzadas como la ecografía con contraste pueden profundizar en la caracterización de la rigidez y perfusión esplénica. Así, nuestra investigación no solo valida el uso clínico de la ecografía convencional, sino que abre el camino para desarrollar protocolos más refinados y pronósticos más precisos en el manejo de la ehrlichiosis canina y otras hemoparasitosis de relevancia.

CONCLUSIONES

La ultrasonografía esplénica ha quedado establecida como un método complementario de alta sensibilidad para evaluar la respuesta al tratamiento de la ehrlichiosis monocítica canina, al evidenciar de manera no invasiva la regresión de la esplenomegalia, la restitución de los bordes y la normalización de la posición del bazo tras 28 d de doxiciclina. La concomitante recuperación del hematocrito y del recuento plaquetario refuerza la concordancia entre los cambios morfológicos y la mejoría funcional, otorgando al clínico un parámetro estructural confiable para monitorizar la evolución terapéutica, incluso en escenarios con acceso limitado a pruebas moleculares o serológicas.

Si bien la ecotextura esplénica se mantuvo homogénea y, por tanto, aportó escaso valor en este contexto, la precisión en la medición de tamaño y forma del bazo se perfila como el pilar de los protocolos ecográficos. La ausencia de correlación estadística significativa entre las dimensiones esplénicas y los parámetros hematológicos no desmerece su relevancia clínica, pues la tendencia grupal mostró simultaneidad entre involución esplénica y normalización sanguínea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Hmoon MM, Htun LL, Thu MJ, Chel HM, Thaw YN, Win SY, Chan Soe N, Khaing Y, Thein SS, Bawm S. Molecular Prevalence and Identification of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* from Dogs in Nay Pyi Taw Area, Myanmar. Vet. Med. Int. [Internet]. 2021; 2021:8827206. doi: <https://doi.org/pw9t>
- [2] Harrus S, Waner T. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. Vet. J. [Internet]. 2011; 187(3):292–296. doi: <https://doi.org/dnvt8>
- [3] Shekhar P, Kumar K, Sharma RK, Singh GD, Prasad JK. Diagnosis of canine ehrlichiosis and its therapeutic management with plasma rich platelets. Intas Polivet. [Internet]. 2020 [citado dd/mm/año]; 21(1):226–230. Disponible en: <https://goo.su/b6IA6>
- [4] Kumar M, Dabas R, Mehra S, Sahu UK, Singh PP, Kumar TS, Arya M, Yadav KS, Ramu D, Srivastava P. Efficacy of prednisolone in a thrombocytopenic rottweiler positive for *Ehrlichia canis*: A case report. Int. J. Adv. Biochem. Res. [Internet]. 2024; 8(9S):74–76. doi: <https://doi.org/pw9v>
- [5] Kaur N, Singh H, Sharma P, Singh NK, Kashyap N, Singh NK. Development and application of multiplex PCR assay for the simultaneous detection of *Babesia vogeli*,

- Ehrlichia canis* and *Hepatozoon canis* in dogs. *Acta Trop.* [Internet]. 2020; 212:105713. doi: <https://doi.org/pw9w>
- [6] Collins M, Ngetich C, Owido M, Getange D, Harris R, Bargul JL, Bodha B, Njoroge D, Muloi D, Martins DJ, Villinger J, Githaka N, Baylis M, Fèvre EM, Kanduma E, Younan M, Bell-Sakyi L. Detection of antibodies to *Ehrlichia* spp. in dromedary camels and co-grazing sheep in northern Kenya using an *Ehrlichia ruminantium* polyclonal competitive ELISA. *Microorganisms*. [Internet]. 2022; 10(5):916. doi: <https://doi.org/gtkxvc>
 - [7] Merino-Charrez O, Badillo-Moreno V, Loredó-Ostí J, Barrios-García H, Carvajal-de-la-Fuente V. Detección molecular de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* y alteraciones hematológicas de perros infectados. *Abanico Vet.* [Internet]. 2021 [citada 22 Feb. 2025]; 11:e119. Disponible en: <https://goo.su/s9uNz>
 - [8] Chávez Calderón CD. *Ehrlichia canis* en caninos y el tratamiento con doxiciclina (Tesis de licenciatura). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014 [citada 22 Feb. 2025]. 99 p. Disponible en: <https://goo.su/ZTy036K>
 - [9] Venkatesakumar E, Kumar V, Ramprabhu R. Diagnosis and management of concurrent Ehrlichiosis and Babesiosis in a dog. *Intas Polivet.* [Internet]. 2018 [citada 22 Feb. 2025]; 19(2):267–268. Disponible en: <https://goo.su/TsXnR>
 - [10] Insuasty-Pérez SB. Criterios diagnósticos y terapéuticos de la ehrlichiosis canina (Trabajo de grado). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2017 [citada 22 Feb. 2025]. 58 p. Disponible en: <https://goo.su/e870Dq>
 - [11] Mylonakis ME, Siarkou VI, Koutinas AF. Myelosuppressive canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): an update on the pathogenesis, diagnosis and management. *Isr. J. Vet. Med.* [Internet]. 2010 [citada dd/mm/año]; 65(4):129–139. Disponible en: <https://goo.su/0gdzh8l>
 - [12] Bezerra-Santos MA, Nguyen VL, Iatta R, Manoj RRS, Latrofa MS, Hodžić A, Dantas-Torres F, Mendoza-Roldán JA, Otranto D. Genetic variability of *Ehrlichia canis* TRP36 in ticks, dogs, and red foxes from Eurasia. *Vet. Microbiol.* [Internet]. 2021; 255:109037. doi: <https://doi.org/pw9x>
 - [13] Faria JLM, Dagnone AS, Munhoz TD, João CF, Pereira WAB, Machado RZ, Tinucci-Costa M. *Ehrlichia canis* morulae and DNA detection in whole blood and spleen aspiration samples in naturally infected dogs. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* [Internet]. 2010; 19(2):98–102. doi: <https://doi.org/bgnw2f>
 - [14] Alhassan A, Hove P, Sharma B, Matthew-Belmar V, Karasek I, Lanza-Perea M, Werners AH, Wilkerson MJ, Ganta RR. Molecular detection and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from the Caribbean. *Ticks Tick Borne Dis.* [Internet]. 2021; 12(4):101727. doi: <https://doi.org/gtw74j>
 - [15] Gutiérrez CN, Pérez-Ybarra L, Agrela IF. Ehrlichiosis canina. *SABER.* [Internet]. 2016 [citada 22 Feb. 2025]; 28(4):641–665. Disponible en: <https://goo.su/WU2W1>
 - [16] Rodríguez-Alarcón CA, Beristain-Ruiz DM, Olivares-Muñoz A, Quezada-Casasola A, Pérez-Casio F, Álvarez-Martínez JA, Tapia-Alanís J, Lira-Amaya JJ, Rivera-Barreno R, Cera-Hurtado OS, Ibancovich-Camarillo JA, Soon-Gómez L, Adame-Gallegos JR, Figueroa-Millán JV. Demonstrating the presence of *Ehrlichia canis* DNA from different tissues of dogs with suspected subclinical ehrlichiosis. *Parasit. Vectors.* [Internet]. 2020; 13(1):518. doi: <https://doi.org/pw99>
 - [17] Morales Romo-Leroux GF. Determinación de *Ehrlichiosis* monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo [tesis de Maestría]. Cuenca (Ecuador): Universidad de Cuenca; 2019 [citada 19 Enero 2025]. 78 p. Disponible en: <https://goo.su/UDAdW>
 - [18] Carbajal Ruiz AJ, Vilela Velarde JL. Frecuencia y factores asociados al diagnóstico de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* spp. en perros. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* [Internet]. 2024; 15(3):749–761. doi: <https://doi.org/pxbb>
 - [19] Movilla R, Altet L, Serrano L, Tabar MD, Roura X. Molecular detection of vector-borne pathogens in blood and splenic samples from dogs with splenic disease. *Parasit. Vectors.* [Internet]. 2017; 10:131. doi: <https://doi.org/pxbc>
 - [20] Ayllón Santiago T. Enfermedades vectoriales en gatos de la comunidad de Madrid: Estudio serológico, molecular y epidemiológico de la infección por *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Neorickettsia* spp., *Leishmania* spp. y *Bartonella* spp. [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2009. 297 p. Disponible en: <https://goo.su/Bbc1i>
 - [21] Oviedo García ZB. Inmunopatología en Ehrlichiosis canina: revisión sistemática [Tesis de grado en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Ibagué (Colombia): Universidad Cooperativa de Colombia; 2022 [Recuperada 19 Enero 2025]. 32 p. Disponible en: <https://goo.su/McxWj>
 - [22] Singh A, Srivastava MK, Gupta KK, Sudan V, Sharma B, Srivastava A, Sirohi R. Ultrasonographic assessment of important abdominal organs in a dog naturally infected with *Ehrlichia canis*. *Vet. Pract.* [Internet]. 2021; 22(1):64–66. Disponible en: <https://goo.su/LoU7H>
 - [23] Munhoz TD, Faria JLM, Vargas-Hernández G, Fagliari JJ, Santana AE, Machado RZ, Tinucci-Costa M. Experimental *Ehrlichia canis* infection alters acute-phase proteins. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* [Internet]. 2012; 21(3):206–212. doi: <https://doi.org/pxbf>
 - [24] Angkanaporn K, Sanguanwai J, Baiyokvichit TO, Vorrachotvarittorn P, Wongsompong M, Sukhumavasi W. Retrospective analysis of canine monocytic ehrlichiosis in Thailand with emphasis on hematological and ultrasonographic changes. *Vet. World.* [Internet]. 2022; 15(1):1–9. doi: <https://doi.org/pxbg>
 - [25] Sahoo S, Sahoo N, Swain RR, Behera BK. Clinico-pathological and haemato-biochemical alterations in Canine Ehrlichiosis. *Explor. Anim. Med. Res.* [Internet]. 2021 [citada 22 Enero 2025]; 11(2):214–219. Available in: <https://www.e-planet.co.in/images/Publication/vol15-1/clinicopathological.pdf>
 - [26] Aragón-López C, Luna-Nevárez P, Ortiz-Encinas V, Leyva-Corona J, Cantú-Soto E, Reyna-Granados J. Detección molecular de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Rickettsia rickettsii* en caninos domésticos del municipio de Cajeme, Sonora, México. *Abanico Vet.* [Internet]. 2021; 11:e129. doi: <https://doi.org/pxbh>
 - [27] Maronezi MC, Feliciano MAR, Crivellenti LZ, Borin-Crivellenti SB, Silva PES, Zampolo C, Pavan L, Gasser B, Simões APR, Maciel GS, Canola JC, Vicente WRR. Spleen

Caracterización ecográfica esplénica en perros con ehrlichiosis / Pachacama-Loaiza y Armas-Ariza

- evaluation using contrast-enhanced ultrasonography and Doppler in dogs with subclinical ehrlichiosis. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [Internet]. 2015; 67(6):1527–1534. doi: <https://doi.org/pxbj>
- [28] Omar A, Freeman S. Contrast-enhanced ultrasound of the spleen. *Ultrasound.* [Internet]. 2016; 24(1):41-49. doi: <https://doi.org/f9n86d>
- [29] Rossi F, Fina C, Stock E, Vanderperren K, Duchateau L, Saunders JH. Effect of sedation on contrast-enhanced ultrasonography of the spleen in healthy dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound.* [Internet]. 2016; 57(3):276-281. doi: <https://doi.org/f8j45z>
- [30] Little SE. Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* [Internet]. 2010; 40(6):1121–1140. doi: <https://doi.org/d9dxvm>
- [31] Gutierrez-Angarita SV, Rueda-González MP. Estudio retrospectivo de la ocurrencia de casos de *Ehrlichia canis* en caninos atendidos en una Clínica Veterinaria de Floridablanca Santander entre el año 2020 y 2024 [Trabajo de Grado - Pregrado]. Colombia: Universidad de Santander. [Internet]. 2024 [citada 22 Enero 2025]; 73 p. Disponible en: <https://goo.su/Mb0lfG>
- [32] Blandón Agüero JDC, Will Gutiérrez RA. Diagnóstico de pacientes caninos (*Canis lupus familiaris*) diagnosticados con hemopatógenos y su relación con trastornos cardiovasculares [Tesis doctoral]. Managua: Universidad Nacional Agraria; 2025 [citada 02 Feb 2025]; 52 p. Disponible en: <https://goo.su/0xEll>
- [33] Chiroque Romero, LE. Comparación de valores hematológicos en perros con anaplasmosis y ehrlichiosis atendidos en la clínica Veterinaria Mican Lambayeque Periodo Enero-Marzo 2019. [Tesis de Grado-Pregrado]. Lambayeque, Perú: Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2025 [citada 02 Feb 2025]; 82 p. Disponible en: <https://goo.su/6yUBLUz>
- [34] Malpartida Campos LE. Parámetros hematológicos y bioquímicos en perros (*Canis lupus familiaris*) positivos a *Ehrlichia canis* en una veterinaria en San Juan de Lurigancho – 2023. [Tesis de Grado-Pregrado]. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. 2023. [citada 12 Feb 2025]; 123 p. Disponible en: <https://goo.su/x8ssYeH>
- [35] Garnique Capuñay CK, Saavedra Ramírez DJ. Valores hematológicos y uso del Test Antigen Rapid AB en el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en perros criollos del distrito de Monsefú – enero-abril 2019. [Tesis de Grado-Pregrado]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2022. [citada 12 Feb 2025]; 75 p. Disponible en: <https://goo.su/q1xHRE4>
- [36] García Ospina MC. Presentación de un caso de ehrlichiosis monocítica canina en un Labrador Retriever, en la Clínica Animal Care. [Tesis de Grado-Pregrado]. Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista. 2021 [citada 02 Febrero 2025]; 44 p. Disponible en: <https://goo.su/S6PAG>
- [37] Salazar Gentilini F. Efectividad de dos coadyuvantes en el tratamiento de la trombocitopenia en caninos seroreactivos a ehrlichiosis, Centro Veterinario El Colono Agropecuario Guácimo, mayo-junio 2023, provincia de Limón, Costa Rica. [Tesis de Grado-Pregrado]. Managua: Universidad de Ciencias Comerciales; 2023 [citada 18 Febrero 2025]; 85 p. Disponible en: <https://goo.su/1mEz2>
- [38] Monteza Chirinos MA. Estudio de la variación en los niveles enzimáticos pre y post tratamiento con doxiciclina contra ehrlichiosis en perros (*Canis lupus familiaris*). [Tesis Grado-Pregrado]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2022 [recuperado 18 Febrero 2025]; 55 p. Disponible en: <https://goo.su/KOOTjp>
- [39] Last R. Canine Monocytotropic Ehrlichiosis (CME) Sampling and Diagnostic Testing Guide. Part 1: The Diagnostic and Surveillance Tests [Internet]. South African Veterinary Association. 2022. Available from: <https://goo.su/ORPBF>
- [40] da Silva LF, de Oliveira PG, da Silva Campos AN, da Silva VLD, Saturnino KC, Braga ÍA, de Aguiar DM, de Souza Ramos DG, Moreira CN. Misdiagnosis of canine monocytic ehrlichiosis: why do we still risk animal lives? *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 2023; 60:e213508. doi: <https://doi.org/pxbm>