



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS.

VALORACIÓN CLÍNICA, HEMATOLÓGICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA  
INFECCIÓN POR *Ehrlichia cannis* Y OTROS HEMOTRÓPICOS, EN CANINOS  
BAJO CONTROL EN EL LABORATORIO MÉDICO SANTA CECILIA. PUERTO  
PIRITU, ESTADO ANZOATEGUI  
(Modalidad: Tesis de Grado)

STEFANY ALEXANDRA GUAITA ORTIZ  
VÍCTOR TOMÁS SALAZAR SALAZAR

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

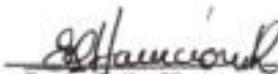
CUMANÁ, 2025

VALORACIÓN CLÍNICA, HEMATOLÓGICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA  
INFECCIÓN POR *Ehrlichia canis* Y OTROS HEMOTRÓPICOS, EN CANINOS  
BAJO CONTROL EN EL LABORATORIO MÉDICO SANTA CECILIA. PUERTO  
PIRITU, ESTADO ANZOATEGUI

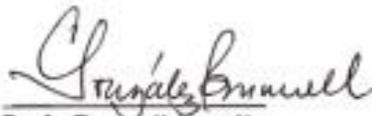
APROBADO POR:



Prof. Milagros Figueroa  
Asesora



Prof. Erika Hannaoui  
Coasesora



Prof. Brunnell González  
Jurado principal



Prof. Pedro Tovar  
Jurado principal

## DEDICATORIA

A

Nuestras madres Evelyn Ortiz y Sinatra Salazar, nuestra fuente y nuestro origen. Como el sol naciente que ilumina el camino, su sabiduría y dedicación para que pudiéramos iniciar en esta carrera han sido la luz que ha guiado nuestros pasos. Son el inicio de nuestro viaje, el pilar sobre el cual hemos construido nuestros sueños. Gracias por su apoyo incondicional, sus consejos sabios y por ser guías en cada paso de este camino. Este logro es tanto suyo como nuestro. Sin sus bendiciones, este logro no habría sido posible.

Nuestro fruto y la continuidad de nuestros conocimientos. Como el cerezo en flor que simboliza la belleza y la renovación, tu sonrisa y amor me han dado la fuerza y motivación para seguir adelante, nuestra hija. Que este trabajo sea un testimonio de que, con esfuerzo y perseverancia, todo es posible. Que tus raíces se nutran de este conocimiento y florezcan en sabiduría y éxito.

Por último, pero no menos importantes, al amigo fiel del hombre, aquellos que no tienen voz, pero dicen todo con su compañía o una mirada, los amigos caninos que están llenando de alegría un hogar y aquellos que se han ido, dejando una huella en corazones, llevando con nosotros a cada uno de aquellos que formaron parte de este proyecto.

***“La vida es vida, sea un gato, un perro o un humano. No hay diferencia entre un gato y un humano. La idea de la diferencia es una idea humana para provecho del hombre”. Sri Aurobindo***

Stefany Alexandra Guaita Ortiz y Víctor Tomas Salazar Salazar

## **AGRADECIMIENTO**

A

La profesora Milagros Figueroa, por su paciencia, entrega y dedicación, gracias por su invaluable aporte a este trabajo y por su apoyo en la carrera. Su orientación ha sido fundamental para alcanzar este objetivo.

Nuestros profesores y mentores, por compartir su conocimiento y pasión por cada área. Gracias por su paciencia, orientación y por creer en nuestra capacidad para alcanzar este objetivo.

Todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de esta tesis y nuestra formación académica en general, amigos y compañeros de estudio. Gracias por los momentos de estudio compartidos, las risas y el ánimo constante a: Ángela Vásquez, Jhoanna Bastardo, Yanelkys Espinoza, Viviani Belisario, Greicyskellys Rincones y Mariangel Rodrigéz.

La doctora Ellen Acuerdo y al médico veterinario Yessika Reyes, de la Academia Novedades Microbiológicas, por los conocimientos transmitidos.

Los médicos veterinarios Félix Martínez y Yaneth Toro, por el apoyo dentro del campo de trabajo.

Infinitas gracias....

Stefany Alexandra Guaita Ortiz y Víctor Tomas Salazar Salazar

## INDICE

	Pag
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
LISTA DE TABLAS .....	VI
LISTA DE FIGURAS .....	VII
RESUMEN .....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA .....	10
Extracción de muestras sanguíneas .....	10
Determinación de parámetros hematológicos .....	11
Determinación del recuento leucocitario diferencial .....	12
Diagnóstico de hemotrópicos .....	12
Examen directo .....	12
Frotis sanguíneo .....	13
Prueba de capa de glóbulos blancos (buffycoat) .....	13
Análisis de datos.....	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	15
Figura 6. Fases clínicas de la ehrlichiosis en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023..	32
CONCLUSIONES .....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35
APENDICE .....	46
ANEXOS .....	47
HOJAS DE METADATOS .....	50

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de taxones de hemotrópicos, identificados mediante examen directo, frotis sanguíneo y capa de glóbulos blancos en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023. ....	17
Tabla 2. Tipo de hemoparasitismo, para <i>E. canis</i> en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023. ....	20
Tabla 3. Distribución de la ehrlichiosis según el sexo de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.....	21
Tabla 4. Distribución de la ehrlichiosis según la edad de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.....	22
Tabla 5. Características clínicas de la ehrlichiosis en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023. ....	25
Tabla 6. Resumen estadístico de la prueba t-student para hematíes (106/mm <sup>3</sup> ) hemoglobina (g/dl), hematocrito (%), VCM (fl) y CHCM (%) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023 .....	27
Tabla 7. Resumen estadístico de la prueba t-student para leucocitos (103/mm <sup>3</sup> ) neutrófilos (103/mm <sup>3</sup> ), linfocitos (103/mm <sup>3</sup> ) y monocitos (103/mm <sup>3</sup> ) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023 .....	29
Tabla 8. Resumen estadístico de la prueba t-student para plaquetas (103/mm <sup>3</sup> ) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023 ...	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de hemotrópicos, mediante examen directo, frotis sanguíneo y capa de glóbulos blancos en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023 ...	15
Figura 2. Fotomicrografía de inclusiones intracitoplasmáticas compatibles con mórula de <i>E. canis</i> en neutrófilo, observadas a 100X, coloreadas con Giemsa (A y B). .....	18
Figura 3. Fotomicrografía de las microfilarias de <i>Dirofilaria</i> spp. observadas a 100X, empleando: examen directo (A), coloreadas con Giemsa (B). .....	19
Figura 4. Fotomicrografía de <i>Hepatozoon</i> spp. observadas a 100X, coloreadas con Giemsa. ....	20
Figura 5. Distribución de la ehrlichiosis según la raza de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.....	24
Figura 6. Fases clínicas de la ehrlichiosis en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.....	32

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de infección por hemoparásitos en caninos que asistieron a “jornada de despistaje de hemoparasitosis” realizada por el laboratorio medico “Santa Cecilia” ubicada en Puerto Píritu, municipio Peñalver, estado Anzoátegui, en el periodo de julio a octubre del año 2023. Con previa aprobación del consentimiento informado, se le realizó una encuesta, donde se tomaron en cuenta aspectos clínicos epidemiológicos de los caninos. Cada muestra de hematología, fue analizada por un equipo automatizado Mindray BC-2800, para la obtención del hemograma, adicionalmente se realizó frotis de sangre, con tinción de Giemsa para la evaluación complementaria de los tipos celulares como la morfología, y cromía; se realizaron extendidos de capa blanca, con tinción de Giemsa para la determinación y tipificación de hemoparásitos como *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* sp. y observación en fresco para evaluar la presencia de microfilarias circundantes. Se observó una prevalencia de hemoparasitosis del 62,50%, la mayoría (71,11%) presentó infecciones transmitidas por garrapatas, siendo los taxones identificados: *E. canis* (75,00%), *Dirofilaria* spp. (6,82%), *Anaplasma* spp. (2,27%) y *Hepatozoon* spp. (2,27%). Con respecto a la distribución de los caninos con ehrlichiosis según el sexo, se pudo observar una mayor afectación del sexo femenino (54,84%), en cuanto a la edad los adultos (58,06%) fueron los más afectados por la enfermedad, seguido de los adolescentes (29,03%). No se observó una marcada preferencia de la enfermedad por una raza específica, aunque la mayoría de los afectados eran mestizos (38,71%). En cuanto a la valoración clínica, se observó fiebre (64,52%), pérdida del apetito (48,39%), letargia (45,16%), pérdida de peso (38,71%) y anemia (35,48%). Con respecto a la valoración hematológica comparando el grupo de caninos con ehrlichiosis con aparentemente sanos, los parámetros hematíes, hemoglobina y hematocrito presentaron diferencias muy significativas ( $p < 0,01$ ) observándose una disminución de dichos valores promedios en los caninos con ehrlichiosis. Según los signos y los parámetros hematológicos obtenidos, se puede señalar que la mayoría de los caninos se encontraba en la fase aguda de la ehrlichiosis (74,19%). La ehrlichiosis constituye un problema en medicina veterinaria y el potencial zoonótico de estos agentes es una consideración de gran relevancia para la salud humana.

## INTRODUCCIÓN

La interacción entre el ser humano y los animales se remonta a los inicios de la humanidad. El perro (*Cannis lupus familiaris*) mamífero doméstico perteneciente al grupo de los carnívoros, subespecie del lobo gris a quien se le considera como su antepasado, ha sido reconocido desde siempre como “el mejor amigo” del hombre. En la sociedad ésta relación ha evolucionado en una forma de interacción hombre-perro, de grandes beneficios; tradicionalmente el perro ha ayudado al hombre en tareas como: la caza, vigilancia y como ayuda invaluable en el pastoreo de ganado (Marks, 1999). En la actualidad el rol de los caninos ha cambiado, ya que se considera otro miembro de la familia en vez de una propiedad, pudiendo ser adiestrados dependiendo de los fines que se deseen obtener, especialmente cuando se trata de servir a personas con discapacidad pudiendo dar las atenciones deseadas desde guiar, hasta una terapia en cierta crisis y en instituciones, ya sea en búsqueda de personas desaparecidas, explosivos o drogas (Landau, 2012).

La mayoría de la población canina de las zonas tropicales está pobremente asistida respecto a programas de salud y control de enfermedades. Debido al contacto cercano de los humanos con los perros, la salud de éstos animales debe ser evaluada para que no actúen como reservorios de agentes infecciosos, ni de ectoparásitos que puedan transmitir enfermedades a sus cuidadores (Forlano y Meléndez, 2013). Estas mascotas representan una fuente potencial de agentes infecciosos patógenos, incluyendo los de tipo parasitario, especialmente cuando se combinan con factores ecológicos, conductas y hábitos humanos inapropiados (Peña *et al.*, 2017; Boivin, 2021).

Dentro de los taxones parasitarios entéricos, de importancia médico-veterinario cabe destacar helmintos (*Ancylostoma caninum*, *Toxocara* spp.), protozoarios (*Giardia* spp.) y cromistas (*Cryptosporidium* spp., *Blastocystis* spp.) con un potencial zoonótico para

los seres humanos, especialmente en países en desarrollo y para los grupos socio-económicos menos favorecidos (Botero y Restrepo, 1998).

La especie canina, suele verse atacada también por la presencia de ectoparásitos, artrópodos que lo utilizan como fuente de alimento y morada y que actúan como potenciales vectores biológicos de varios agentes patógenos (hemotrópicos) tales como: bacterias, virus, cromistas, protozoarios y helmintos. Algunos de estos vectores como los mosquitos, las garrapatas y las pulgas, están distribuidos ampliamente en el mundo, son de gran importancia en las regiones tropicales, debido a que este clima tiene características ideales para el desarrollo de su ciclo biológico (Jaramillo y Acero, 2024).

El mundo experimenta una emergencia sanitaria en cuanto a las enfermedades transmitidas por vectores como resultado de la interacción de factores medioambientales, ecológicos, sociales, económicos que facilitan la propagación de agentes infecciosos. Las poblaciones caninas son grandes reservorios y centinelas para las enfermedades infecciosas y zoonóticas, situación que, entre otros factores, se acrecienta por el mayor número de personas en contacto diario con animales. La distribución de estas enfermedades también es afectada por la práctica cada vez más común de las personas de viajar con mascotas, lo que facilita la redistribución tanto de vectores biológicos, como de agentes infecciosos (Gómez *et al.*, 2007).

Los hemotrópicos, comúnmente denominados hemoparásitos, son una serie de organismos parásitos obligados de las células sanguíneas, que se transmiten a los animales a través de vectores, afectan a los caninos, generando alteraciones hematológicas tales como anemia, trombocitopenia, leucopenia o leucocitosis y alteraciones en la bioquímica sanguínea. Afectan a todos los caninos sin predilección racial, de edad, ni sexo. Este grupo de enfermedades es de distribución mundial, que, si bien se pueden presentar en cualquier época de año, su mayor prevalencia se da en primavera-verano en correspondencia a que, durante esos meses de mayor temperatura, las garrapatas logran alimentarse y reproducirse con mayor rapidez (Linardi y Santos, 2012; Manzano *et al.*, 2012; Vargas *et al.*, 2012).

Los microorganismos hemotrópicos, varían desde nemátodos (filarias), protozoarios (*Hepatozoon* spp. y *Leishmania* spp.), cromistas (*Babesia* spp.) y bacterias (*Ehrlichia* spp., *Rickettsia* spp., *Anaplasma* spp., *Borrelia* spp., *Mycoplasma* spp., *Bartonella* spp.). Estos hemotrópicos son transmitidos principalmente por artrópodos durante la alimentación del vector infectado, a una gran variedad de hospederos mamíferos y con un gran potencial zoonótico. Existen además otras vías de transmisión como es el caso de *Hepatozoon* spp., el cual ingresa por la ingesta de garrapatas infectadas, asimismo puede transmitirse por el uso de agujas contaminadas, transfusiones y se han descrito casos de transmisión vertical (Mierzejewska *et al.*, 2014).

Las enfermedades por hemoparásitos en perros suelen denominarse en función del parásito que las causa. Por ejemplo, la dirofilariosis y la leishmaniasis canina, que constituyen las principales enfermedades transmitidas por los mosquitos, las cuales son motivos de preocupación, debido a la gran incidencia que tienen en la salud de los perros, ya que pueden afectarlos de distintas formas (Guven *et al.*, 2017). La dirofilariosis canina, también conocida como la enfermedad del gusano del corazón, es una entidad patológica parasitaria producida por *Dirofilaria immitis* que afecta a caninos domésticos y salvajes, así como a felinos y humanos, caracterizada por presentarse en forma aguda y crónica (Cordero y Rojo, 1999; Kassai, 2002).

El nombre “enfermedad del gusano del corazón” es debido a la localización final del parásito adulto en el ventrículo derecho y en la salida de la arteria pulmonar, produciendo una arteritis vellosa y obstrucción parcial del flujo sanguíneo hacia los pulmones (Hoskins, 1996; Johnstone, 1998). El parásito ingresa a los hospederos definitivos (caninos y felinos) a través de vectores hematófagos (mosquitos) de los géneros *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Armigeres*, *Taeniorhynchus*, *Manzonia* y *Psorophora* (Quiroz, 1990; Dunn, 1992), estableciéndose la enfermedad al introducir las microfilarias en el torrente circulatorio, las cuales se desarrollan hasta madurar a vermes adultos. Estos parásitos dependiendo del grado de infección pueden inducir la formación

de tromboémbolos o vehiculizarse como émbolos parasitarios hacia el pulmón con la consecuencia de una neumonía embólica parasitaria (Johnstone, 1998; Cordero y Rojo, 1999).

En cambio, la hepatozoonosis, babesiosis, anaplasmosis y ehrlichiosis se transmiten, principalmente, por garrapatas del género *Rhipicephalus*. La distribución geográfica de estas enfermedades es mundial, aunque se presenta con mayor frecuencia en climas tropicales (Theis, 2005; Spolidorio *et al.*, 2010).

La hepatozoonosis es causada por *Hepatozoon americanum* y *Hepatozoon canis*, que parasitan los glóbulos blancos de los caninos y su transmisión ocurre por la ingestión de garrapatas que contengan ooquistes esporulados de los parásitos. De las dos especies, *H. canis* es la menos patógena y requiere la coexistencia de otras patologías para que se manifieste clínicamente (Baneth *et al.*, 2000; Pérez *et al.*, 2011). En el estado Falcón, Venezuela, se caracterizó molecularmente este patógeno y se señala que *H. canis* es la especie que está presente en esa región (Rey-Valeiron *et al.*, 2012) y a pesar de diversos estudios sobre este parásito todavía existen divergencias en cuanto a su patogenia (Criado-Fornelio *et al.*, 2003). El diagnóstico convencional de hepatozoonosis en Venezuela es mediante la observación directa del parásito dentro de los neutrófilos o monocitos (Forlano y Meléndez, 2013).

La babesiosis canina, por su parte, es una enfermedad que afecta a los perros de todo el mundo, causada por el género *Babesia*, phylum Apicomplexa, orden Piroplasmida, familia Babesiidae (Smith, 1978), se encuentra en el interior de los eritrocitos en forma de trofozoítos, la mayoría de veces son piriformes. También, es frecuente encontrar formas libres en el citoplasma. Está formado por un núcleo relativamente grande y un protoplasma que se tiñe de color azul y la cromatina roja cuando se utiliza la coloración de Giemsa (Suárez, 2011).

En otro orden de ideas, el orden Rickettsiales comprende a la familia Rickettsiaceae y Anaplasmataceae, una diferencia biológica entre ambas familias consiste en que las bacterias de la familia Anaplasmataceae se multiplican dentro de vacuolas rodeadas de membranas, mientras que los miembros de la familia Rickettsiaceae lo hacen libres en el citoplasma de la célula hospedadora (Rikihisa, 2010). Desde el año 2001, las bacterias del género *Ehrlichia* pertenecen al grupo alfa proteobacteria, orden Rickettsiales y familia Anaplasmataceae (Bowman, 2011; Dumler *et al.*, 2001).

El género *Anaplasma*, contiene dos especies que causan la anaplasmosis canina: *A. phagocytophilum* y *A. platys*. Son patógenos intracelulares obligados de células hematopoyéticas, que se replican dentro de una vacuola derivada de la membrana de la célula eucariota madura o inmadura del hospedero mamífero, dicha infección se puede presentar por la picadura de una garrapata infectada de la especie *Rhipicephalus sanguineus*, o por transfusiones de sangre (Lorente, 2006).

Los organismos que forman la familia Anaplasmataceae son gramnegativos, con variación en el tamaño de 0,20 a 2,00  $\mu\text{m}$  de diámetro, no móviles, cocoides a elipsoides, son aerobios obligados y no poseen vía glucolítica. Estas especies infectan diferentes células hematopoyéticas, nombrándose a las enfermedades según las células sanguíneas infectadas: *A. phagocytophilum* tiene especial tropismo por granulocitos, es conocida como anaplasmosis canina o anaplasmosis granulocítica canina. Por su parte, *A. platys* anteriormente conocida como *Ehrlichia platys* presenta predilección por las plaquetas, por lo que ocasiona la anaplasmosis trombocítica, que causa trombocitopenia cíclica infecciosa (Cohn y Kottler, 2010; Santos y Sandoval., 2019).

*Ehrlichia canis* es una bacteria gramnegativa intracelular obligada, parasita el citoplasma de leucocitos, monocitos, macrófagos y granulocitos, circulan en grupos denominados mórulas, pueden afectar al perro con manifestaciones clínicas agresivas, su distribución está relacionada con la del vector *R. sanguineus* (Kelly *et al.*, 2009). Es el agente etiológico de la ehrlichiosis monocítica canina (EMC)

conocida también como pancitopenia tropical canina, fiebre hemorrágica canina, rickettsiosis canina, tifus por garrapata canina y/o enfermedad del perro rastreador (Price y Sayer 1983; Harrus *et al.*, 1997).

La ehrlichiosis, es una enfermedad multisistémica grave y a veces fatal que afecta a miembros de la familia Canidae, la cual incluye a los perros, lobos, coyotes y zorros; predominantemente a los perros y es transmitida por la garrapata marrón *R. sanguineus* (Straube, 2010; Faria *et al.*, 2011; Waner y Harrus, 2013; Ferrolho *et al.*, 2016) este vector biológico está adaptado a condiciones cálidas y secas, por lo que su presencia se reporta principalmente en países tropicales y subtropicales (Rodríguez *et al.*, 2020) lo que incrementa el riesgo de transmisión zoonótica, en áreas con condiciones climáticas más cálidas y prolongadas (Shahrzad *et al.*, 2016). Esta enfermedad pone en peligro los sistemas orgánicos del hospedador de manera diferente y con distintos grados de severidad (Munhoz *et al.*, 2012; Da Silva *et al.*, 2013).

*E. canis* tiene una distribución cosmopolita, incluyendo Asia, África, Europa y las Américas, siendo más frecuente en las zonas tropicales y subtropicales (Kelly 2000; Harrus *et al.*, 2012). En Estados Unidos Ewing (1963), visualizó a *E. canis* en leucocitos de canes. Fue considerado un patógeno de importancia veterinaria después de los brotes epizoóticos en perros militares ingleses en Singapur en 1963 y en perros militares de Estados Unidos en Vietnam en 1968, que resultó con la muerte de aproximadamente 200 animales (Mavromatis *et al.*, 2006).

Pérez *et al.* (1996) reportó la primera infección humana con *E. canis*, y se logró el aislamiento en cultivo celular y la caracterización genética a partir de un humano aparentemente asintomático con infección crónica del estado Lara, Venezuela; a esta cepa la denominaron *Ehrlichia* humana venezolana. Más tarde, Pérez *et al.* (2006) en ese mismo estado, reportaron 6 casos de pacientes con signos clínicos de ehrlichiosis monocítica humana, y se detectó *E. canis* por Reacción en Cadena de la Polimerasa o

PCR (por sus siglas en inglés “Polymerase Chain Reaction”), confirmándose su potencial zoonótico. En un estudio realizado en Colombia, en las ciudades de Medellín, Cartagena y Barranquilla se obtuvo una prevalencia para *E. canis* de 62,00% y para *A. phagocytophilum* de 33,00% (Mccown *et al.*, 2015).

Cuando la garrapata se alimenta de la sangre de un perro con ehrlichiosis, se contamina al ingerir los leucocitos infectados y posteriormente, cuando realiza la hematofagia en un perro sano, inoculará junto con su saliva, la forma infecciosa de *E. canis* (Chávez, 2014). El periodo de incubación es de 8 a 20 días, y se reconocen tres fases clínicas en la enfermedad: aguda, subclínica y crónica. Los perros infectados pueden desarrollar signos clínicos leves a intensos, o también ser asintomáticos, esto depende de la fase de la enfermedad en la que se encuentren. No hay predisposición de raza, sexo o edad, pero la respuesta inmune de cada paciente juega un papel fundamental en el desarrollo de la enfermedad (Gutiérrez *et al.*, 2016)

*E. canis*, al igual que los demás miembros de la familia Anaplasmataceae presenta tres estadios diferentes: cuerpos elementales (unidad bacteriana), cuerpos iniciales y mórulas. Los cuerpos elementales o células de centro denso (CD) son las formas maduras infectantes extracelulares, las cuales miden de 0,40 a 0,60  $\mu\text{m}$  de diámetro. Estos elementos se adhieren a la superficie de la célula diana y entran por endocitosis mediada por caveolas (balsas celulares lipídicas). Dentro de la célula hospedadora, las bacterias se desarrollan dentro de la vacuola rodeada de membrana plasmática celular, donde crean un nicho para la supervivencia y la reproducción. Las formas CD se transforman en unas formas intermedia IM1 y subsecuentemente pasa al cuerpo reticular (CR) que miden de 0,40 a 0,60  $\mu\text{m}$  de ancho por 0,70 a 1,90  $\mu\text{m}$  de largo (Zhang *et al.*, 2007; Straube, 2010).

La forma CR se multiplica por fisión binaria, incrementando en número y forman inclusiones citoplasmáticas inmaduras de 1,00 a 2,50  $\mu\text{m}$  de diámetro, denominadas cuerpos iniciales. Después se transforman en unas formas intermedias IM2 hasta formar

las mórulas (vacuola con 20 a 40 cuerpos elementales), las cuales pueden observarse en el microscopio óptico como inclusiones intracitoplasmáticas que se colorean de azul con las tinciones de tipo Romanowski (Diff-Quik o Hemacolor). Las mórulas pueden ser redondas y miden aproximadamente de 4,00 a 6,00  $\mu\text{m}$  de diámetro o también pueden ser ovaladas y son las formas características utilizadas para el diagnóstico microscópico. Después de unos pocos días, los cuerpos elementales se liberan de la vacuola y quedan libres fuera de la célula para iniciar un nuevo ciclo infeccioso (Rikihisa, 2006; Procajło *et al.*, 2011; Moumène y Meyer 2015).

El diagnóstico de la ehrlichiosis canina se basa en una combinación de datos clínicos epidemiológicos, anomalías hematológicas, detección directa de la bacteria y hallazgos serológicos. La infección de los perros resulta en un amplio espectro de manifestaciones clínicas que van desde ausencia de síntomas, etapa subclínica a enfermedad severa y potencialmente fatal (Harrus *et al.*, 2012; Allison y Little, 2013).

El cuadro clínico va acompañado por anomalías hematológicas como la trombocitopenia, la cual suele ser de moderada a severa en la etapa aguda, acompañada de anemia leve y leucopenia. Durante la etapa subclínica se puede presentar trombocitopenia leve en ausencia de signos clínicos. En la fase crónica la trombocitopenia suele ser severa acompañada de una anemia marcada y leucopenia (Harrus y Waner, 2011). Se deben tomar en cuenta los datos epidemiológicos como por ejemplo si proceden de un área endémica, historial de viajes e infestación por garrapatas (Harrus *et al.*, 2012)

Son pocos los trabajos de investigación realizados en Venezuela, que involucren hemotrópicos caninos. Fermín (2005), en el municipio Mariño del estado Nueva Esparta, para evaluar la prevalencia de ehrlichiosis mediante frotis en capa blanca, señala que el porcentaje de caninos infectados fue de 60,50%. Forlano y Meléndez (2013), reportaron una prevalencia global de infecciones por microorganismos hemotrópicos en caninos de 39,13% en estados como Lara y Yaracuy. Gómez *et al.* (2015) en la parroquia San Juan,

del estado Sucre, reportaron una prevalencia general de hemotrópicos del 60,00%, siendo *E. canis* el taxón mayormente identificado (89,70%), seguido por *A. platys* (10,20%). Sin embargo, hacen falta más estudios que evalúen la distribución y prevalencia, ya que enfermedades hemoparasitarias en caninos son escasamente reportadas y subdiagnosticadas (Benavidez, 2011).

Debido a la gravedad de las infecciones que provocan estos agentes etiológicos, así como la presencia de sus vectores artrópodos y ausencia de trabajos de investigación de ésta índole en Puerto Píritu, estado Anzoátegui, en donde las condiciones climáticas favorecen los ciclos biológicos de éstos a lo largo de todo el año, se planteó el presente trabajo de investigación con el propósito de evaluar la prevalencia de *E. canis* y otros hemotrópicos en caninos bajo control en el laboratorio clínico santa Cecilia de Puerto Píritu, además de los parámetros clínicos, hematológicos y epidemiológicos involucrados, con la finalidad de aportar datos oportunos y cifras de prevalencia actuales en la localidad.

## **METODOLOGÍA**

En el estudio participaron 44 caninos domésticos, sin distinción de raza, edad, ni sexo, que fueron referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui para exámenes hematológicos y despistaje de hemoparásitos, durante los meses de julio a octubre de 2023.

Los caninos se estudiaron previo consentimiento informado de sus propietarios, siguiendo los lineamientos internacionales de ética para las investigaciones biomédicas (OPS, 2000) y las normas del código de ética para la vida de la República Bolivariana de Venezuela (MPPCTII, 2011). Tomando en cuenta lo antes mencionado, a cada propietario se le informó, sobre los estudios realizados, así como los objetivos que se buscan alcanzar en esta investigación. También se les presentó, por escrito, el consentimiento informado (Anexo 1). Asimismo, se llevó a cabo la recolección de datos previos a la toma de muestra como nombre, edad, sexo, presencia de sintomatología sugestiva de ehrlichiosis y de garrapatas (Anexo 2).

### **Extracción de muestras sanguíneas**

A cada uno de los caninos en estudio, se le practicó una extracción de sangre a través de la vena cefálica, para las determinaciones hematológicas y diagnóstico de hemotrópicos. Para ello, luego de colocado un bozal, se procedió a afeitar el área que rodea a la vena y esterilizar con alcohol isopropílico, luego se procedió con la punción empleando jeringas descartables de 3,00 ml. Las muestras tomadas se colocaron en tubos de ensayo conteniendo como anticoagulante una gota de sal disódica de ácido etilendiaminotetraacético al 10,00% (EDTA-Na<sub>2</sub>), los cuales posteriormente se colocaron en un mezclador automático con la finalidad de prevenir la coagulación y poder preservar mejor los elementos formes de la sangre (Fischbach, 1997).

### **Determinación de parámetros hematológicos**

La determinación de éstos parámetros se realizó mediante la utilización de un analizador hematológico semiautomatizado marca Mindray, modelo BC-2800, debidamente ajustado mediante el uso de calibradores y controles avalados por los más estrictos sistemas de control de calidad, garantizando una elevada sensibilidad y especificidad. Este equipo se fundamenta en dos métodos independientes.

La impedancia, utilizada para el conteo y medición celular (hematíes, leucocitos y plaquetas) y se basa en la medición de los cambios que provoca una partícula en la resistencia eléctrica. Las células sanguíneas suspendidas en un diluyente conductor pasan a través de una abertura de dimensiones conocidas; se sumerge un electrodo en el líquido a ambos lados de la abertura para crear un campo eléctrico. Cuando las células pasan a través de la abertura, se produce un cambio transitorio en la resistencia existente entre los electrodos, dando lugar a un impulso eléctrico medible. Por ende, el número de impulsos generados indica el número de células que pasan a través de la abertura y la amplitud de cada impulso es proporcional al volumen de cada célula. El impulso se amplifica y se compara con los canales internos de tensión de referencia, que únicamente acepta impulsos de una amplitud determinada.

Para la determinación de hemoglobina, emplea un método colorimétrico libre de cianuro, a una longitud de onda de 525 nm. Con el número de hematíes, la hemoglobina y el volumen corpuscular medio (VCM) el equipo calcula el hematocrito (Hto) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).

Valores de referencia en caninos (Jain, 1993; Weiss y Wardrop, 2010).

Hematíes:  $5,50-8,50 \times 10^6/\text{mm}^3$

Hemoglobina: 12,00-18,00 g/dl

Hematocrito: 37,00-55,00%

VCM: 60,00-77,00 fl

CHCM: 30,00-36,00 g/dl

Leucocitos: 6,00 -17,00 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

Plaquetas: 160-500 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

### **Determinación del recuento leucocitario diferencial**

Se realizó colocando una gota de sangre a 1 ó 2 cm del extremo de una lámina portaobjeto, luego, con la ayuda de una lámina cubreobjeto y dejando un ángulo de 45°, se procedió a hacer un extendido uniforme. Posteriormente se fijó con metanol durante 2 minutos y finalmente, se cubrió la lámina con el colorante de Giemsa diluido 1/10 durante 10 minutos y se observó al microscopio con el objetivo de 100X (Wintrobe, 1979).

Valores absolutos de referencia en caninos (Jain, 1993; Weiss y Wardrop, 2010).

Neutrófilos: 3,00-11,50 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

Linfocitos: 1,00-4,80 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

Eosinófilos: 1,00-1, 25 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

Monocitos: 0,15-1,35 x10<sup>3</sup>/ mm<sup>3</sup>

### **Diagnóstico de hemotrópicos**

Examen directo

Se llevó a cabo colocando una gota de sangre anticoagulada en una lámina portaobjeto para posteriormente ser cubierta con una lámina cubreobjeto, se llevó el preparado a la observación microscópica con el objetivo de 40X y 100X con la finalidad de visualizar el movimiento de los parásitos (Botero y Restrepo, 1998).

#### Frotis sanguíneo

Se empleó el mismo frotis coloreado por el método de Giemsa utilizado para el recuento diferencial de glóbulos blancos. La identificación de los hemotrópicos se realizó mediante la observación del extendido con el objetivo de 100X, de acuerdo a las características morfológica de cada especie (Benavides, 2008).

#### Prueba de capa de glóbulos blancos (buffycoat)

Se llenó con sangre las tres cuartas partes de un tubo capilar heparinizado a partir del tubo con EDTA-Na<sub>2</sub> al 10,00%, luego se selló un extremo con plastilina, posteriormente se colocaron en una microcentrifuga a 15 000 rpm por 5 minutos. Luego de ese tiempo, se procedió a fragmentar el capilar usando un bisturí, por el área donde se divide la línea roja (hematíes) de la línea blanca (leucocitos) y se colocó una gota de leucocitos en una lámina portaobjeto para hacer un frotis delgado, el cual se fijó al calor para posteriormente ser coloreado con el método de Giemsa, Una vez seca la lámina se observó al microscopio con el objetivo de inmersión (100X) para el diagnóstico de *Ehrlichia canis* (Benavides, 1998; Guerrant *et al.*, 2002).

#### Análisis de datos

Los resultados se presentarán a través de estadísticas descriptivas (tablas) utilizando la fórmula de prevalencia expresada en porcentaje (%):

$$P = \frac{CT}{NT} \times 100$$

donde:

P = prevalencia

CT = número de caninos afectados referidos al laboratorio

NT = número total de caninos referidos al laboratorio

Así mismo, se utilizó el test estadístico *t* Student, cuyo nivel de confiabilidad

seleccionado para esta investigación fue de 95,00%, para establecer posibles diferencias entre las determinaciones hematológicas en caninos con y sin ehrlichiosis (Stanton, 2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se presenta la prevalencia de hemotrópicos encontrada en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui, durante el periodo comprendido de julio a octubre de 2023. En la misma se puede observar que, del total de caninos muestreados (n=45) el 75,56% (n=34) de estos se encontraban infectados con algún hemotrópico, mientras que el 24,44% (n=11) no presentaban ningún tipo de hemoparásito. Del total de caninos hemoparasitados, la mayoría (71,11%, n=32) presentó infecciones transmitidas por garrapatas, mientras que solo 4,44% (n=2) de las infecciones fueron transmitidas por mosquitos.

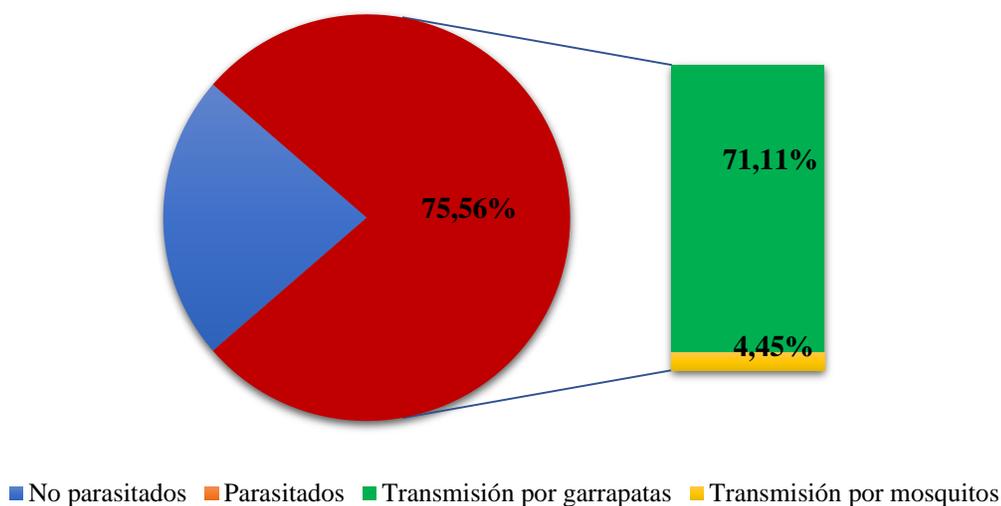


Figura 1. Prevalencia de hemotrópicos, mediante examen directo, frotis sanguíneo y capa de glóbulos blancos en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023

Los resultados obtenidos son comparables con los reportados en la región oriental del país, entre los que vale la pena destacar a: Brito (2010) quien obtuvo una prevalencia de hemotrópicos en caninos de una clínica veterinaria, ubicada en la ciudad de Cumaná, estado Sucre de 80,85%. Sin embargo, cifras inferiores a la reportada en el presente trabajo de investigación fueron obtenidas por Gómez *et al.* (2015) en un estudio realizado en caninos domésticos de la parroquia San Juan, estado Sucre observaron una

prevalencia de hemotrópicos de 60,00% y, Marcano (2023) en Porlamar, estado Nueva Esparta, de los caninos muestreados observó que 62,00% presentó infección por hemotrópicos.

La mayoría de los hemotrópicos identificados en el presente trabajo de investigación, fueron transmitidos por garrapatas; lo que se traduce a una mayor exposición de los caninos a la acción antropológica del hombre, principalmente en cuanto a los hábitos de paseo de las mascotas e invasión de áreas salvajes, y a los cambios climáticos, junto con la falta de sistemas de vigilancia de vectores (Wilcox *et al.*, 2012), lo que favorece la transmisión de hemoparásitos. Resultado concordante con el reportado por Quijada *et al.* (2012) quienes evaluaron caninos de ocho centros de atención veterinaria, de cuatro estados de Venezuela (Distrito Capital, Miranda, Aragua y Carabobo), teniendo como resultado que el 100% de los hemotrópicos identificados, su mecanismo de transmisión era por medio de las garrapatas.

La infestación por garrapatas se considera estacional y depende de la especie y el clima de cada país. La especie *R. sanguineus* es un ejemplo de ello, en países del norte de Europa no puede sobrevivir en el exterior, pero puede completar su ciclo biológico en perreras y en el interior de las casas. En Gran Bretaña y Europa Central las garrapatas son más visibles durante la primavera y el verano, pero no pueden alimentarse durante todo el año (ESCCAP,2012).

En las regiones tropicales y subtropicales se ha dificultado su control debido a la alta tasa de reproducción, infestación y longevidad que le ha permitido adaptar su ciclo biológico al ambiente doméstico y peridoméstico, donde las condiciones ecológicas les son favorables. Este vector fue reportado por primera vez en Venezuela en 1936 y es mencionada junto a las parasitosis gastrointestinales, como una de las afecciones más frecuentes en los perros. Las infestaciones por este vector alcanzan niveles elevados en aquellos animales que permanecen mucho tiempo en el interior de las casas o apartamentos, así como en aquellos sometidos a confinamiento (García *et al.*, 2007), tal

es el caso del presente trabajo de investigación, en el cual todos los caninos son domésticos y muy pocos estuvieron expuestos al contacto con mosquitos.

La tabla 1 muestra la prevalencia de hemotrópicos identificados en los caninos muestreados. Los resultados obtenidos muestran la presencia de 4 taxones, ocupando el primer lugar de prevalencia la rickettsia *E. canis* (75,00%), seguido por *Dirofilaria* spp. (6,82%), *Anaplasma* spp. (2,27%) y *Hepatozoon* spp. (2,27%).

Tabla 1. Prevalencia de taxones de hemotrópicos, identificados mediante examen directo, frotis sanguíneo y capa de glóbulos blancos en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Hemotrópicos	Nº	(%)
<i>Ehrlichia canis</i>	33	73,33
<i>Dirofilaria</i> spp.	3	6,67
<i>Anaplasma</i> spp.	1	2,22
<i>Hepatozoon</i> spp.	1	2,22

Nº: número de caninos muestreados. %: porcentaje

La mayor prevalencia se observó para la rickettsia *E. canis* (figura 2) y se identificó en menor proporción *Anaplasma* spp., este hallazgo puede estar relacionado con los hábitos de los caninos afectados en lo concerniente a la exposición o contacto con el vector *R. sanguineus* infectado; la garrapata al alimentarse de la sangre de los perros es capaz de inocular los hemotrópicos contenidos en sus glándulas salivales. *E. canis* al ser una bacteria intracelular obligada, inmediatamente parasita el citoplasma de leucocitos, monocitos, macrófagos y granulocitos provocando la instalación y desarrollo de la patología (Rodríguez, 2017).

Cifras inferiores de *E. canis* y superiores de *Anaplasma* spp. a las obtenidas en el presente trabajo de investigación, fueron reportadas por Quijada *et al.* (2012), los autores obtuvieron una prevalencia de *E. canis* de 34,78% y de *Anaplasma* spp. de 11,96%. Marcano (2023) obtuvo un 47,22% de *E. canis* y 11,11% de *Anaplasma* spp. Brito

(2010) informa que 63,83% de los caninos muestreados presentó infección por *E. canis* y 6,38% por *Anaplasma* spp.

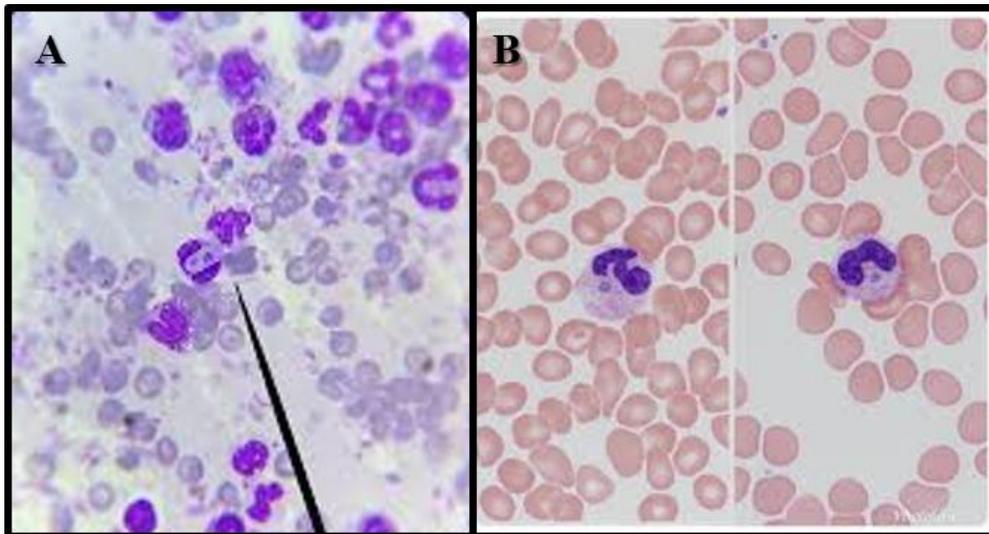


Figura 2. Fotomicrografía de inclusiones intracitoplasmáticas compatibles con mórula de *E. canis* en neutrófilo, observadas a 100X, coloreadas con Giemsa (A y B).

El rickettsial *E. canis*, resultó ser el más prevalente en esta evaluación, debido a la amplia distribución de su vector *R. sanguineus* en Venezuela (García *et al.*, 2007; Ramírez-Barrios *et al.*, 2008). Este resultado enfatiza la importancia de promover la educación sanitaria a nivel de las clínicas veterinarias con respecto a este hematópico en particular, debido al interés zoonótico que reviste y la correlación que existe entre la tenencia de caninos como mascotas, el contacto con ellos y la presencia de garrapatas en los hogares, con la aparición de cuadros febriles asociados a ehrlichiosis en personas (Dantas-Torres, 2010; Spolidorio *et al.*, 2010). En cuanto a *Anaplasma* spp. su prevalencia siempre es inferior a *E. canis* y otros hematópicos, lo que puede estar relacionado con su verdadero vector, el cual aún no se ha precisado (Abarca *et al.*, 2007). Asimismo, los estudios enfocados en este rickettsial son menos abundantes en virtud de que los cuadros clínicos que provoca en los caninos son menos severos (Gaunt *et al.*, 2010); se han desarrollado pruebas moleculares específicas para este agente (Martin *et al.*, 2005), su uso pudiera revelar mayores valores de prevalencia en las poblaciones caninas.

En lo concerniente a la dirofilariosis los resultados obtenidos discrepan de los reportados por López *et al.* (2012) quienes evidenciaron en una comuna semi-rural de Chile, una prevalencia 22,00% de esta enfermedad en caninos. En comunidades del estado Sucre Gómez *et al.* (2015) observaron que el 7,70% de los perros evaluados, cursaban con esta patología. Guzmán (2008) y El Hen (2008) en el sector La Sanders, Boca de Sabana, estado Sucre encontraron una prevalencia de 15,80% y 13,00%, respectivamente. Sánchez (2019), en Honduras encontró una prevalencia del 11,43%. La baja prevalencia de *Dirofilaria* spp. (figura 3) obtenida en el presente trabajo de investigación, pudiera obedecer a una disminución en la exposición o en la fauna de mosquitos culícidos pertenecientes a los géneros *Culex*, *Aedes*, y *Anopheles*, vectores transmisores de la dirofilariosis en los sitios de pernocta de los caninos evaluados (Navarro, 1998; Simón *et al.*, 2012).

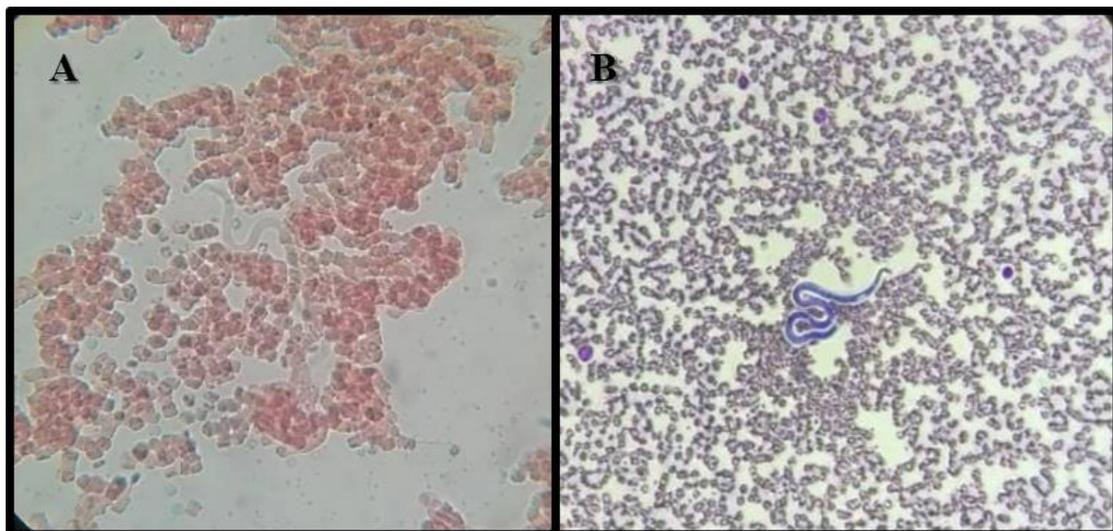


Figura 3. Fotomicrografía de las microfilarias de *Dirofilaria* spp. observadas a 100X, empleando: examen directo (A), coloreadas con Giemsa (B).

Con respecto a la hepatozoonosis (figura 4), la prevalencia obtenida en el presente trabajo de investigación es proporcional a datos reportados por Rey *et al.* (2012), quienes determinaron que la prevalencia de esta patología en Venezuela oscila entre 4,84% y 5,92%. Marcano (2023) obtuvo una prevalencia de 5,56%. Quijada *et al.* (2012) de 2,17%, lo que permite inferir que la presencia de dicho hemotrópico en los caninos

afectados pudiera deberse a la ingesta de *R. sanguineus* infectadas con *Hepatozoon* spp., esto permite la liberación de los esporozoitos en el tracto digestivo del canino, los cuales posteriormente, penetran la pared del intestino, invaden las células mononucleares y son transportados por la sangre o la linfa hacia los ganglios linfáticos, y tejidos corporales, formando esquizontes, dentro de los monocitos y neutrófilos, afectando órganos como bazo, médula ósea, pulmones, hígado y músculo, donde el organismo se divide asexualmente, provocando el desarrollo de la hepatozoonosis (Pardo *et al.*, 2018).



Figura 4. Fotomicrografía de *Hepatozoon* spp. observadas a 100X, coloreadas con Giemsa.

La tabla 2 muestra el tipo de hemoparasitismo observado en los caninos por infección por *E. canis*, se puede observar que la mayoría (93,94%) presentó monoinfección, mientras que 6,06% mostró coinfección *E. canis*/*Dirofilaria* spp.

Tabla 2. Tipo de hemoparasitismo, para *E. canis* en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Tipo de infección	Nº	(%)
Monoinfección por <i>E. canis</i>	31	93,94
Coinfección <i>E. canis</i> / <i>Dirofilaria</i> spp.	2	6,06

Nº: número de caninos muestreados. %: porcentaje

La mayoría de las infecciones estaban conformadas por un solo agente etiológico (*E. canis*) Otranto *et al.* (2010) y Cardoso *et al.* (2010) señalan prevalencias mixtas hasta de 20,00%, pero incluyendo principalmente cromistas del género *Babesia*, que no fueron observados en el presente estudio. Mylonakis *et al.* (2005), reportaron que 65,20% de los caninos que fueron positivos a *E. canis*, lo eran también para *Hepatozoon* spp.; Gal *et al.* (2008) señalan el hallazgo común de la coinfección de *E. canis* con *Anaplasma* spp., todas transmitidas por la picadura de garrapatas. Sin embargo, Muñoz y Ortiz (2023) describen el caso de un canino con coinfección de *Dirofilaria* spp. y *E. canis*.

Una posible explicación para este hallazgo sería que en las áreas en donde pernoctan los caninos afectados (6,06%), coexisten mosquitos y garrapatas infectadas con hemotrópicos. Tanto la dirofilariosis como la ehrlichiosis son de gran importancia dentro de la medicina veterinaria, por su prevalencia y relevancia en la salud pública, debido al papel de centinela que desempeñan los caninos en dichas enfermedades y a su componente zoonótico. Ambas hemoparasitosis se presentan en las zonas donde predominan los climas tropicales y subtropicales, estando su difusión relacionada con la distribución de los vectores transmisores, su prevención es de gran importancia, ya que si se emplea en primera instancia el manejo integrado de vectores se puede evitar o reducir el índice de su presentación. Además las posibles complicaciones en la salud de los caninos dependerá del estado inmunológico previo del animal y de un diagnóstico y tratamiento oportunos (Muñoz y Ortiz, 2023).

Con respecto a la distribución de los caninos con ehrlichiosis según el sexo, se puede observar una mayor afectación del sexo femenino con 54,84% (tabla 3).

Tabla 3. Distribución de la ehrlichiosis según el sexo de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Sexo	Nº	(%)
Hembras	17	54,84
Machos	14	45,16
Total	31	100

Nº: número de caninos muestreados. %: porcentaje

Los resultados obtenidos en este estudio, difieren de los mostrados por León (2008), quienes determinaron un elevado porcentaje de la enfermedad en machos, respecto a las hembras, sin que exista una explicación clara de la causa. Zanfir (2004), reporta que aparentemente los machos (58,30%) se ven más afectados que las hembras. Gómez *et al.* (2015) reportaron una afectación por hemotrópicos del 61,54% en machos. Brito (2010) muestra que los machos fueron más afectados (62,22%).

Fermín (2005) señala que la ehrlichiosis no presenta ninguna afinidad por un sexo específico, puede llegar a afectar tanto el canino macho como la hembra; depende más bien del cuidado que reciba el animal en cuanto a la exposición a zonas endémicas y control de vectores. La infección puede ser mortal o no para ambos sexos, dependiendo de la respuesta inmune que se de en el momento de cursar con la enfermedad. Neer y Harrus (2006) determinaron que la predisposición a este tipo de infección no depende del sexo, sino más bien el cuadro clínico dependerá de condiciones como: la inmunidad específica de cada raza, el contacto del canino con el vector parasitado y su condición general de salud. Así mismo, la inmunodepresión de las hembras durante el celo, preñez o el parto puede favorecer el riesgo de infección por hemotrópicos (Rodríguez *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2010; Weinborn *et al.*, 2012).

En la tabla 4 se puede observar el porcentaje de ehrlichiosis canina según la edad, se observa que los adultos (58,06%) fueron los más afectados por la enfermedad, seguido de los adolescentes (29,03%).

Tabla 4. Distribución de la ehrlichiosis según la edad de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Edad	Nº	(%)
Cachorro (0-5 meses)	2	6,45
Adolescente (6 meses-1 año)	9	29,03
Adulto (2-6 años)	18	58,06
Anciano (7-11 años)	2	6,45
Total	31	100

Nº: número de caninos muestreados. %: porcentaje

Zanfira (2004) y García (2004) realizaron estudios donde determinaron que la ehrlichiosis ocurre prácticamente en todas las edades (3 meses a 14 años), es decir que no es un factor predisponente. Sin embargo, Mundim *et al.* (2008), encontraron mayor prevalencia de *Ehrlichia* spp. en caninos menores de 1 año de edad. Por su parte, González *et al.* (2009) evidenciaron una mayor prevalencia de hemotrópicos en caninos mayores de 1 año de edad.

La mayor distribución de *Ehrlichia* spp. en los grupos de caninos adolescentes y adultos, puede estar relacionada con el hecho de que las mascotas en esta etapa suelen estar más en contacto con el exterior, por lo tanto, tienen una exposición mayor a los vectores transmisores de hemotrópicos (Waner y Harrus, 2013; Huerto y Dámaso, 2015). Aparte de eso, a partir de los 5 años los caninos pudieran estar presentando un deterioro de su sistema inmunológico, lo que los hace más susceptible a contraer los hemotrópicos al estar en contacto con los vectores hematófagos (Rodríguez *et al.*, 2005; Milanjeet *et al.*, 2014).

En la figura 5 se presentan los datos correspondientes a las razas de los caninos con ehrlichiosis. Se puede observar que no existe una marcada preferencia de la enfermedad por una raza específica. Sin embargo, la mayoría de los afectados eran mestizos (38,71%), seguido de las razas poodle con 12,90%, Golden retriever y Pitbull con 9,68% cada uno.

El mayor número de caninos afectados por *E. canis* son los de raza mestiza, resultado consistente con el obtenido por Brito (2010) quien reporta una mayor presencia de ehrlichiosis en caninos mestizos 33,33%. Fermín (2005), observó que no existe una marcada preferencia de la enfermedad por una raza específica. Sin embargo, observó una mayor presencia de ehrlichiosis en perros pertenecientes a la raza mestiza. Por otro lado, León *et al.* (2008) realizaron un estudio para el diagnóstico de ehrlichiosis en caninos en la ciudad de la Habana, en donde la raza no mostró predilección entre los animales infectados. Según Encalada *et al.* (2011) el hecho de que un mayor número de

porcentaje de caninos mestizos presenten algún tipo de parásito, puede deberse a la creencia de que dichas mascotas no necesitan de inmunizaciones, desparasitantes o algún cuidado especial, incluso por el hecho de no haber invertido una cantidad monetaria para adquirirlos, suelen ser descuidados en sus revisiones veterinarias y no llevan un adecuado control sanitario.

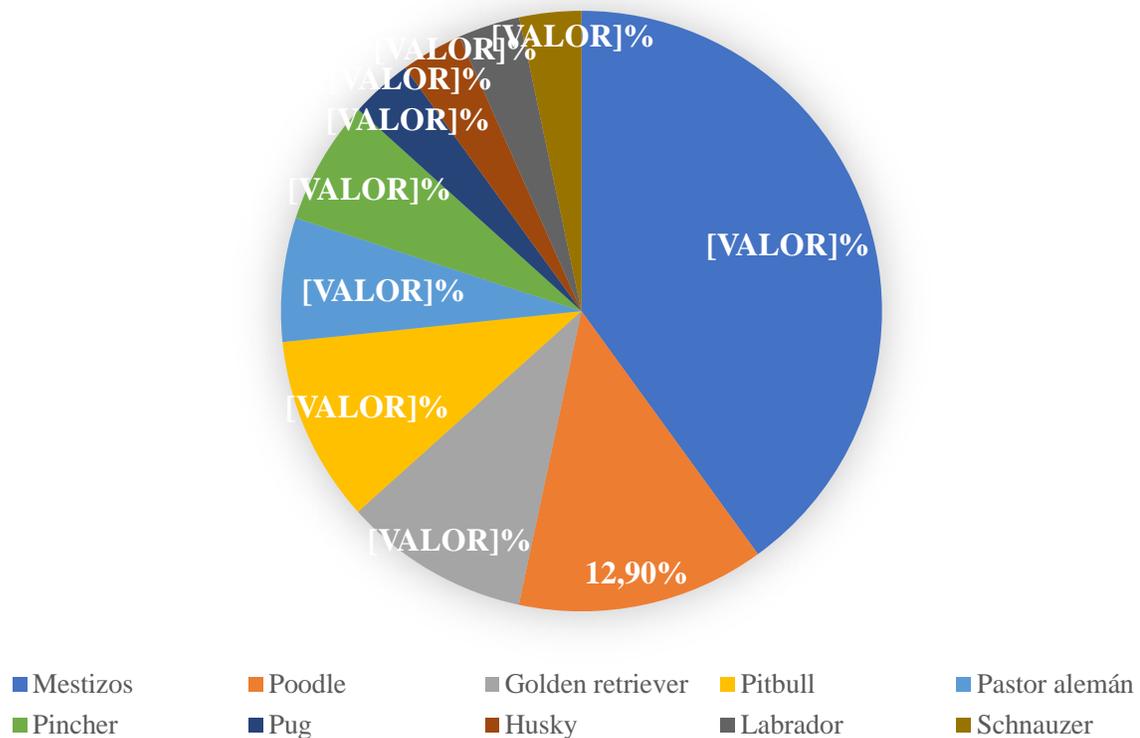


Figura 5. Distribución de la ehrlichiosis según la raza de los caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Sin embargo, algunos autores afirman que existen razas que se han definido como especialmente sensibles para los hemotrópicos, como lo son: Beagle, Golden Retriever, Pointer, Akita, Pastor alemán, posiblemente debido a una respuesta disminuida de su inmunidad celular, que hace que la fase crónica se desarrolle con mayor frecuencia y severidad, siendo entonces un factor a considerar a la hora de emitir un pronóstico (Sakuma *et al.*, 2009; Otranto *et al.*, 2010).

En la tabla 5 se pueden observar los signos y síntomas descritos en la literatura como característicos de la infección, siendo la fiebre (19,80%), pérdida del apetito (14,85%), letargia (13,86%), pérdida de peso (11,88%) y anemia (10,89%) los más comunes.

Tabla 5. Características clínicas de la ehrlichiosis en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

Signos y síntomas	Nº	(%)
Fiebre	20	19,80
Prurito	17	16,83
Pérdida del apetito	15	14,85
Letargia	14	13,86
Pérdida de peso	12	11,88
Anemia	11	10,89
Dolor articular	6	5,94
Petequias	5	4,95
Secreción nasal	1	0,99

Nº: número de caninos muestreados. %: porcentaje

Brito (2010) observó en 44,40% de los caninos analizados signos como decaimiento (66,67%), la pérdida del apetito (57,78%), debilidad, depresión, ganglios inflamados y mucosas pálidas (48,89%). Labarthe *et al.* (2003) realizaron un estudio en Brasil en donde determinaron que los perros infectados *E. canis* pueden mostrar signos clínicos no específicos o pueden ser asintomáticos y las infecciones son frecuentemente diagnosticadas basadas en la presencia de signos clásicos. Numerosos estudios reportan que la ocurrencia natural de la ehrlichiosis canina se puede manifestar con una amplia variedad de signos clínicos, ya que los perros afectados pueden tener otros agentes infecciosos asociados, lo que haría más llamativos los signos clínicos.

Los signos clínicos de la ehrlichiosis canina son bastante amplios: fiebre muy alta, aumento de ganglios linfáticos (linfadenomegalia), anemias, signos neurológicos, ceguera, pérdida del apetito, depresión, letargia, debilidad, cansancio, mucosas pálidas,

petequias y equimosis en la piel, membranas mucosas y ocasionalmente epixtasis, entre otras (Warner y Harrus, 2013).

Un examen clínico general, como el que es posible realizar en la mayoría de las clínicas asistenciales, en ocasiones no es suficiente para emitir un diagnóstico certero de la enfermedad, ya que los signos son con frecuencia semejantes a los presentes en otras hemoparasitosis; sin embargo, algunos autores coinciden en afirmar que la presencia de manifestaciones hemorrágicas, unidas a una disminución marcada de los recuentos plaquetarios, permiten al menos orientar el diagnóstico en áreas endémicas de la entidad (León *et al.*, 2008).

Con respecto a los datos obtenidos para la determinación de hematíes, hemoglobina, hematocrito e índices hematimétricos, comparando el grupo de caninos con ehrlichiosis con caninos aparentemente sanos, se resumen en la tabla 6. En la misma se muestra que para los parámetros hematíes, hemoglobina y hematocrito presentan diferencias muy significativas ( $p < 0,01$ ) observándose una disminución de los valores promedios de los parámetros estudiados en los caninos con ehrlichiosis. No se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para VCM, HCM y CHCM.

Las medias de los parámetros hemáticos para los caninos con ehrlichiosis fueron las siguientes: hematíes  $4,77 \cdot 10^6/\text{mm}^3$ , hemoglobina 10,05 g/dl y hematocrito 32,23%, valores inferiores a los rangos de referencia. Los hallazgos hematológicos del presente estudio evidencian presencia de anemia en los caninos con ehrlichiosis, estando en concordancia con lo reportado por Valencia (2016), Sanders y Venegas (2021) que observaron un descenso de la hemoglobina y el hematocrito en caninos afectados por hemotrópicos. Zanfiri (2004), determinó en su estudio que la anemia se hizo presente con 27,08% y 24,48%, respectivamente. Pinto *et al.* (2024) muestran una reducción significativa en los valores medios de hematíes y hemoglobina, en perros infectados en comparación con los no infectados. Mylonakis *et al.* (2004), indican en su estudio que el 100% de los animales evaluados presentaron anemia. Kaewmongkol *et al.* (2017) en

Tailandia encontraron que los valores de hematocrito en caninos con ehrlichiosis eran inferiores al rango de referencia.

Tabla 6. Resumen estadístico de la prueba t-student para hematíes (106/mm<sup>3</sup>) hemoglobina (g/dl), hematocrito (%), VCM (fl) y CHCM (%) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

<b>Parámetro</b>	<b>Nº</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>DE</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Hematíes</b>							
Con ehrlichiosis	31	4,77	1,46	0,49	7,51		
Sin ehrlichiosis	11	6,21	1,12	4,31	8,22	2,95	0,0053**
<b>Hb</b>							
Con ehrlichiosis	31	10,05	3,38	1,00	16,60		
Sin ehrlichiosis	11	13,54	2,70	7,80	17,00	3,08	0,0037**
<b>Hto</b>							
Con ehrlichiosis	31	32,23	10,61	4,20	52,00		
Sin ehrlichiosis	11	43,22	8,74	23,50	55,50	3,08	0,0037**
<b>VCM</b>							
Con ehrlichiosis	31	67,08	11,64	30,40	87,90		
Sin ehrlichiosis	11	70,36	10,55	57,20	85,70	0,82	0,4158ns
<b>CHCM</b>							
Con ehrlichiosis	31	30,90	2,35	23,80	35,10		
Sin ehrlichiosis	11	31,29	1,31	30,00	34,20	0,52	0,6058ns

GR: glóbulos rojos, Hb: hemoglobina, Hto: hematocrito, VCM: volumen corpuscular medio, HCM: hemoglobina corpuscular media, CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media, Nº: número de caninos;  $\bar{X}$ : media, S: desviación estándar, Min: valor mínimo, Máx: valor máximo. t: valor experimental de t-Student. ns: no significativo ( $p > 0,05$ ). \*\*: muy significativo ( $p < 0,01$ ).

Sin embargo, el promedio para VCM en 67,08 fl y CHCM en 30,90%, se encuentran dentro de la norma, razón por la cual no se observó diferencias significativas de esos parámetros en ambos grupos de caninos. Resultados comparables con los de Brito (2010) quien mostró que los índices hematimétricos de los caninos evaluados se mantuvieron dentro de los valores de referencia para la especie.

Al realizar la clasificación morfológica, las anemias de acuerdo a los índices hematimétricos (apéndice 1) se evidencia que la mayoría de los caninos con ehrlichiosis presentó anemia normocítica/hipocrómica (51,61%), seguido de anemia

normocítica/normocrómica (35,48%). Resultados comparables con los obtenidos por Tresamol *et al.* (1995), Mendonça *et al.* (2005) y Mendez *et al.* (2024), quienes obtuvieron en sus estudios, un predominio de anemia normocítica/hipocrómica, seguido de anemia normocítica/normocrómica.

La anemia a menudo se identifica en perros con ehrlichiosis durante las fases aguda y crónica y se asocia con la eliminación de hematíes de la circulación por el sistema fagocítico mononuclear (SFM) y lisis por el sistema del complemento (Little *et al.*, 1997; Mylonakis *et al.*, 2004; Borin *et al.*, 2009; Parashar *et al.*, 2016). Además, también existe la supresión de eritropoyesis en la médula ósea, principalmente durante la fase crónica de la enfermedad y sangrado en perros con trombocitopenia marcada (Moreira *et al.*, 2005; Mylonakis *et al.*, 2010). Autores como Arostegui y Maldonado (2017) afirman que la mayoría de los caninos infectados con hemotrópicos suelen presentar fiebre, anorexia, vómitos y diarreas, condición que puede llegar a provocar una disminución en la ingesta y disponibilidad de nutrientes como hierro, vitamina B12 y ácido fólico, componentes esenciales para síntesis de la hemoglobina, que, junto a lo mencionado anteriormente, podrían contribuir con la aparición de cuadros anémicos.

En la tabla 7, se presentan los resultados de los leucocitos totales y fórmula leucocitaria de caninos con y sin ehrlichiosis. Se observa que no existen diferencias significativas para los promedios de los parámetros evaluados en ambos grupos ( $p > 0,05$ ).

Las medias de los parámetros leucocitarios para los caninos con ehrlichiosis, a pesar de que se encuentran disminuídos en comparación con los caninos sanos, se mantiene dentro de los valores de referencia estipulados por Weiss y Wardrop (2011). Resultado consistente con el obtenido por Mansilla *et al.* (2023) estudio en el cual la media de los leucocitos estuvo dentro de los valores de referencia, lo que permite inferir que, en este caso, la infección se encuentra en fase aguda en la mayoría de los caninos evaluados, debido a que, en esta etapa, generalmente, los valores del hemograma se mantienen dentro de los rangos de referencia para la especie (Arellano y Saavedra, 2019).

Tabla 7. Resumen estadístico de la prueba t-student para leucocitos (103/mm<sup>3</sup>) neutrófilos (103/mm<sup>3</sup>), linfocitos (103/mm<sup>3</sup>) y monocitos (103/mm<sup>3</sup>) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

<b>Parámetro</b>	<b>N°</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>DE</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Leucocitos</b>							
Con ehrlichiosis	31	10,54	4,71	2,90	20,90		
Sin ehrlichiosis	11	12,63	5,16	3,40	21,20	1,23	0,2246ns
<b>Neutrófilos</b>							
Con ehrlichiosis	31	6,77	3,33	1,50	15,32		
Sin ehrlichiosis	11	8,06	3,30	2,18	13,36	1,10	0,2755ns
<b>Linfocitos</b>							
Con ehrlichiosis	31	3,43	2,54	0,30	13,17		
Sin ehrlichiosis	11	4,23	2,46	1,02	7,78	0,89	0,3762ns
<b>Monocitos</b>							
Con ehrlichiosis	31	0,40	0,46	0,03	2,02		
Sin ehrlichiosis	11	0,32	0,37	0,08	1,39	0,50	0,6176ns

N°: número de caninos;  $\bar{X}$ : media, S: desviación estándar, Min: valor mínimo, Máx: valor máximo. t: valor experimental de t-Student. ns: no significativo ( $p>0,05$ ).

Sin embargo, al observar los valores mínimos y máximos, se evidencia una gama de valores por encima y por debajo de la norma, esto podría deberse a la respuesta inmunológica de cada animal frente al agente hemotrópico, así como también a su estado general y grado de infección. Hartmann y Baneth (2006), observaron leucopenia en caninos con ehrlichiosis, esto podría deberse a una granulopoyesis ineficiente en animales con infecciones crónicas (Espindola *et al.*, 2015; Oliveira *et al.*, 2018). En el presente trabajo de investigación se evidencia que la mayoría de los caninos presentaron

valores dentro de la norma, lo que es indicativo de que se encuentran en la fase aguda de la enfermedad.

En la tabla 8, se presentan los resultados del conteo de plaquetas de caninos con y sin ehrlichiosis. Se observa que no existen diferencias significativas para los promedios del parámetro evaluado en ambos grupos ( $p > 0,05$ ).

Tabla 8. Resumen estadístico de la prueba t-student para plaquetas ( $10^3/\text{mm}^3$ ) en caninos con ehrlichiosis y aparentemente sanos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

<b>Parámetro</b>	<b>Nº</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>DE</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Plaquetas</b>							
Con ehrlichiosis	31	226,39	103,89	81,00	580,00		
Sin ehrlichiosis	11	293,00	105,43	194,00	541,00	1,82	0,0762ns

Nº: número de caninos;  $\bar{X}$ : media, S: desviación estándar, Min: valor mínimo, Máx: valor máximo. t: valor experimental de t-Student. ns: no significativo ( $p > 0,05$ ).

Con respecto al recuento de plaquetas, el valor medio fue de  $226,39 \times 10^3$  plaquetas/ $\text{mm}^3$  de sangre, cifra que difiere de otros trabajos de investigación, debido a que se encuentra dentro de los valores de referencia. Este resultado es consistente con el obtenido por Brito (2010), quien observó en caninos con ehrlichiosis un conteo plaquetario dentro de los valores de referencia, solo un pequeño porcentaje de perros presentó trombocitopenia.

Sin embargo, al observar el valor mínimo ( $81,00 \times 10^3$  plaquetas/ $\text{mm}^3$ ) es indicativo de que algunos caninos presentaron trombocitopenia, debido quizás a que se encontraban en la fase aguda de la enfermedad para el momento de la toma de muestras; ya que de la misma manera que el resto de los parámetros hemáticos evaluados, la diferencia en el comportamiento de los mismos puede deberse a la respuesta inmunológica del canino frente al hemotrópico, su estado general previo a la ehrlichiosis, parasitemia y etapa de la infección. Arraga (1994) señala que durante las diferentes fases de la ehrlichiosis se

pueden observar cambios en los parámetros hematológicos, siendo la trombocitopenia muy severa en la fase crónica.

Mylonakis *et al.* (2004), Bendas *et al.* (2022), Mansilla *et al.* (2023) y Pinto *et al.* (2024) indican en sus investigaciones que los animales evaluados presentaron trombocitopenia. Eiras (2013), menciona que la disminución en el número de plaquetas es un hallazgo frecuente en la ehrlichiosis canina, por lo que podría ser un indicador de la presencia del hemoparásito junto con otros signos clínicos compatibles con la enfermedad como anorexia, hipertermia, pérdida de peso, debilidad, uveítis y convulsiones, lo que permite establecer un diagnóstico clínico presuntivo.

La trombocitopenia presentada en la ehrlichiosis, se explica por el consumo de plaquetas relacionado al secuestro esplénico y la disminución de su vida útil. Esta alteración comienza unos días después de la infección junto con la hipoplasia de la médula ósea, y también se encuentra entre las principales causas de pancitopenia (Parashar *et al.*, 2016). En el presente trabajo de investigación, no se encontró pancitopenia en los caninos, ya que el número de leucocitos estuvo en el rango de la normalidad a diferencia de lo reportado por Parmar *et al.* (2013) que encontraron una pancitopenia en el 71,00% de animales con ehrlichiosis. Esto a su vez difiere de lo descrito por Das (2013) que encontró un 17,60% de pancitopenia en los caninos estudiados.

Según los signos y los parámetros hematológicos obtenidos en este estudio, se puede señalar que la mayoría de los caninos se encontraba en la fase aguda de la ehrlichiosis (74,19%), el 22,58% en la fase subclínica y solo un pequeño porcentaje en la fase crónica (3,22%) (figura 6).

Brito (2010) según los signos y parámetros hematológicos obtenidos señaló en su estudio que la mayoría de los caninos se encontraba en la fase aguda de la enfermedad; seguido de la fase crónica, y un pequeño porcentaje estuvo en la fase sub-clínica.

Marcano (2023) determinó en su estudio, que los caninos con infección por hemotrópicos se encontraban en fase aguda.

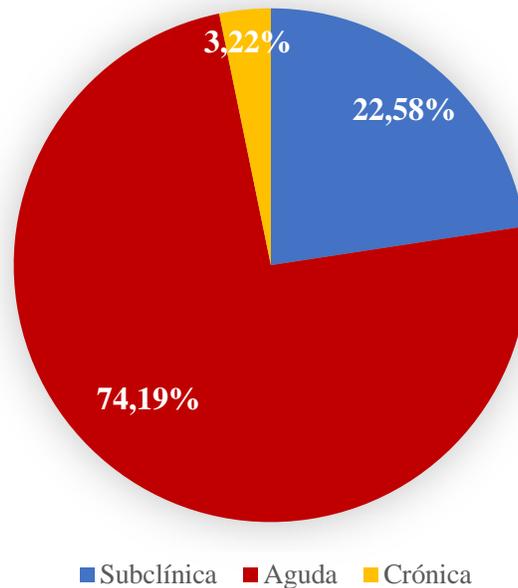


Figura 6. Fases clínicas de la ehrlichiosis en caninos domésticos referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a octubre de 2023.

La ehrlichiosis canina inicia con una fase aguda, la cual puede durar de dos a cuatro semanas, tiempo durante el cual la infección se disemina produciendo una primera fase de síntomas, por lo general se observa presencia de garrapatas en el perro (López *et al.*, 2012; Orjuela *et al.*, 2015). La sintomatología se caracteriza por debilidad, depresión, anorexia, pérdida de peso crónico, mucosas pálidas, fiebre, edemas (Cadavid *et al.*, 2012). Se pueden presentar hemorragias, justificadas por la trombocitopenia, pero cabe destacar que muchas veces el porcentaje plaquetario es normal, tal como se observó en el presente trabajo de investigación. En esta fase, la trombocitopenia se atribuye a un incremento en el consumo de plaquetas debido a los procesos inflamatorios que ocurren en los endotelios de los vasos sanguíneos (vasculitis), a un aumento del secuestro

esplénico y a una destrucción o lesión inmunológica de las plaquetas infectadas, que resulta en una disminución de la vida media plaquetaria (Chávez, 2014).

La fase subaguda o subclínica, ocurre de 6 a 9 semanas post infección inicial, y dura de 1 a 4 meses. En esta fase se agudizan más los síntomas de la primera fase, y además de la trombocitopenia hay aumento en el tamaño de las plaquetas (Leal, 2004).

Finalmente, durante la fase crónica, se deteriora la producción de elementos sanguíneos debido a hipoplasia de la médula ósea, mostrando mayor afinidad sobre la línea megacariocítica por lo que se desarrolla trombocitopenia (Leal, 2004). Esta fase se caracteriza por hemorragias, linfadenopatias, esplenomegalia y signos neurológicos (Benavides *et al.*, 2003) además de, palidez en las mucosas por la anemia, debilidad y depresión (Leal, 2004). En esta fase la anemia observada es no regenerativa, debido a la destrucción continuada de eritrocitos, a la pérdida crónica de sangre y a la existencia de una hipoplasia o aplasia de médula ósea (Chávez, 2014).

El presente trabajo permitió estimar la prevalencia de *E. canis* y presencia de otros hemoparásitos en caninos, del área de Puerto Píritu, municipio Peñalver, estado Anzoátegui, por lo que las técnicas utilizadas fueron adecuadas para la identificación morfológica de los parásitos según la muestra tomada; resultados que expresa la posibilidad de transmisión zoonótica, siendo la principal fuente de infección los vectores artrópodos, hematófagos permitiendo el contagio y perpetuación de agentes como *E. canis*, *Dirofilaria* spp. y *Anaplasma* sp., en la población debido a las condiciones deficientes en la higiene de la mascota, falta de vacunas escasas posibilidades para mantener un control veterinario, así como el control deficiente de caninos sin hogar, que los convierten en diseminadores de toda la zona de estudio.

## CONCLUSIONES

Más de la mitad de los caninos muestreados presentó hemoparasitosis (62,50%), la mayoría de éstas (71,11%) transmitidas por garrapatas.

Fueron identificados cuatro taxones, ocupando el primer lugar *E. canis* (75,00%), seguido de *Dirofilaria* spp., *Anaplasma* spp. y *Hepatozoon* spp.

Se observó un mayor número de caninos con ehrlichiosis de sexo femenino (54,84%) y de raza mestiza (38,71%).

En cuanto a la valoración clínica, se observó fiebre, pérdida del apetito, letargia, pérdida de peso y anemia.

Con respecto a la valoración hematológica, los parámetros hematíes, hemoglobina y hematocrito presentaron diferencias muy significativas ( $p < 0,01$ ) observándose una disminución de dichos valores promedios en los caninos con ehrlichiosis.

De acuerdo a los signos y los parámetros hematológicos, la mayoría de los caninos se encontraba en la fase aguda de la ehrlichiosis (74,19%).

## BIBLIOGRAFIA

- Abarca, K. López, J. Perret, C. Guerrero, J. Godoy, P. Veloz, A. y Azócar, T. 2007. *Anaplasma platys* in dogs, Chile. *Emerg. Infect. Dis.*, 13(9): 1392.
- Allison, R. y Little, S. 2013. Diagnosis of rickettsial diseases in dogs and cats. *Vet. Clin. Pathol.*, 42(2): 127-144.
- Arellano, N. y Saavedra, A. 2019. Valores Hematológicos relacionados con la presencia de *Ehrlichia* en perros. Trabajo de grado de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guayaquil, Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39273>.
- Arostegui, H. y Maldonado, M. 2017. Alteraciones sistémicas asociados a hemoparásitos transmitidos por la garrapata marrón (*Rhipicephalus sanguineus*) en caninos, atendidos en la clínica veterinaria Obregón, en el periodo de mayo a octubre del año 2016. Trabajo de grado Doctoral. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3621>
- Baneth, G. Barta, J. Shkap, V. Martin, D. Macintire, D. y Vicent, N. 2000. Genetic and antigenic evidence supports the separation of *Hepatozoon canis* and *Hepatozoon americanum* at the species level. *J. Clin. Microbiol.*, 38: 1298-1301.
- Benavides, E. 2002. Epidemiología y control de los hematozoarios y parásitos tisulares que afectan al ganado. *Carta Fedegan*, 72(1): 112-134.
- Benavides, J. A. y Ramírez, G. F. 2003. Ehrlichiosis canina. *Rev. Colomb. Cienc. Pecu.* 16(3): 268-274.
- Benavides, E. 2008. *Procedimientos para la tinción de frotis sanguíneos para el diagnóstico de hemoparásitos en animales*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle.
- Benavides, E. 2011. Perspectiva tropical de rickettsias y otros agentes transmitidos por garrapatas en mascotas. *Biomédica*, 31(1): 54-60.
- Botero, D. y Restrepo, M. 1998. *Parasitosis humana*. 3<sup>ra</sup> edición. Editorial Corporación para investigaciones biológicas. Medellín, Colombia.
- Borin, S. Crivelenti, L. Z., & Ferreira, F. A. 2009. Aspectos epidemiológicos, clínicos e hematológicos de 251 cães portadores de mórula de *Ehrlichia* spp. naturalmente infectados. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 61: 566-571.

Bowman, D.D. 2011. Introduction to the alpha-proteobacteria: *Wolbachia* and *Bartonella*, *Rickettsia*, *Brucella*, *Ehrlichia*, and *Anaplasma*. *Top. Companion Anim. Med.*, 26(4):173-7. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2011.09.002>

Brito L. 2010. *Parámetros hematológicos y clínicos en caninos con ehrlichiosis, sometidos a tratamiento con doxiciclina*. Trabajo de pregrado. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

Bendas, A. J. R., Alberigi, B., Galardo, S., Labarthe, N., y Mendes de Almeida, F. 2022. Clinical and blood count findings in dogs naturally infected with *Dirofilaria immitis*. *Braz. J. Veter. Med.*, 44: e001922. Doi: <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm001922>

Cohn, L. A. y Kottler, S. J. 2010. *Anaplasmosis canina. Terapéutica veterinaria actual*. (12a ed.). España: Elsevier Saunders.

Cordero del Campillo, M. y Rojo-Vásquez, F. A. (1999). Parasitología Veterinaria Mc Craw-Hill. *Interamericana. Capítulo, 18*, 260-12.

Cardoso, L. Yisaschar-Mekuzas, Y. Rodrigues, F. T. Costa, Á. Machado, J. Diz-Lopes, D. y Baneth, G. 2010. Canine babesiosis in northern Portugal and molecular characterization of vector-borne co-infections. *Parasit. Vectors*. 3: 1-10.

Criado-Fornelio, A. Martínez-Marcos, A. Buling-Saraña, A. y Barba-Carretero, J. C. 2003. Molecular studies on *Babesia*, *Theileria* and *Hepatozoon* in southern Europe: part I. Epizootiological aspects. *Veter. Parasitol.*, 113(3-4): 189-201.

Da Silva, A. Munhoz, T. Faria J. Vargas-Hernández, G. Machado R. Almeida, T. Moresco, R. Stefani, L. y Tinucci-Costa M. 2013. Increase nitric oxide and oxidative stress in dogs experimentally infected by *Ehrlichia canis*: effect on the pathogenesis of the disease. *Vet. Microbiol.* 164(3-4): 366-369.

Dantas-Torres, F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasit. Vectors*, 3: 1-11.

Dumler, J. S. Barbet, A. F. Bekker, C. P. Dasch, G. A. Palmer, G. H. Ray, S. C. y Rurangirwa, F. R. 2001. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions

of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, 51(6): 2145-2165. Doi: <https://doi.org/10.1099/00207713-51-6-2145>

Dunn, A. 1992. Trabajo de medicina interamericana veterinaria. Segunda edición. Editorial Interamericana. Argentina.

Das, M. y Konar, S. (2013). Clinical and hematological study of canine Ehrlichiosis with other hemoprotozoan parasites in Kolkata, West Bengal, India. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 3(11), 913-915.

Eberhard, M. L. (2000). Helminología veterinaria, por T. Kassai. *Parasitología Hoy*, 16(5), 218.

Espindola, P. P. Bellini, M. L. y Vicente, P. U. C. 2015. Correlação da Trombocitopenia Canina com *Ehrlichia Canis* durante a rotina laboratorial da clínica veterinária Fullpet. *Ensaio Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde*, 19 (4): 163-169.

E.S.C.C.A.P. Consejo Europeo Para El Control De Las Parasitosis De Los Animales De Compañía. 2012. Control de enfermedades transmitidas por Vectores en perros y Gatos. Guía ESCCAP N° 5.

Eiras, D. F. Craviotto, M. B. Vezzani, D. Eyal, O. y Baneth, G. 2013. First description of natural *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* infections in dogs from Argentina *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, 36(2): 169-173.

Faria, J. Dagnone, A. Munhoz, T. João, C. Pereira, W. Machado, Rz. y Tinucci-Costa M. 2010. *Ehrlichia canis* morulae and DNA detection in whole blood and spleen aspiration samples. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 19(2): 98-102. Doi: <https://doi.org/10.4322/rbpv.01902006>

Fermín, N. 2005. *Estudio de capa blanca para el diagnóstico de ehrlichiosis en caninos del municipio Mariño. Porlamar, estado Nueva Esparta*. Trabajo de pregrado. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

Ferrolho, J. Simpson, J. Hawes, P. Zwegarth, E. y Bell-Sakyi, L. 2016. Growth of *Ehrlichia canis*, the causative agent of canine monocytic ehrlichiosis, in vector and non-vector ixodid tick cell lines. *Ticks Tick Borne Dis.* 7(4):631-637. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.01.013>

Fischbach, F. y Dunning, M. B. 2009. *Un manual de pruebas de laboratorio y diagnósticas*. Octava Edición. Lippincott Williams & Wilkins (LWW).

Forlano, D. y Meléndez, R. 2013. Diagnóstico de *Hepatozoon* spp. en perros (*Canis familiaris*) y sus vectores en áreas rurales de los Estados Lara y Yaracuy-Venezuela. *Rev. Fac. Cienc. Vet.* 54 (2): 100-107. Disponible en [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_isoref&pid=S0258-65762013000200005&lng=es&tlng=es#:~:text=%3Chttp%3A%2Fve.scielo.org%2Fve.scielo.org%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci\\_arttext%26pid%3DS0258%2D65762013000200005%26lng%3Des%26nrm%3Diso%3E.%20ISSN%200258%2D6576](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0258-65762013000200005&lng=es&tlng=es#:~:text=%3Chttp%3A%2Fve.scielo.org%2Fve.scielo.org%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0258%2D65762013000200005%26lng%3Des%26nrm%3Diso%3E.%20ISSN%200258%2D6576)

García, M., Moissant, E., Pérez, A., Quijada, J., Simoes, D. y García H. 2007. Comportamiento natural de las fases no parasíticas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) en un bioterio canino en Venezuela. *Rev. Cient. (Maracaibo)*, 17: 566-571.

Guilarte, D., Gómez Martínez, E., El Hen, F., Guzmán, R. Blondell, D. Díaz, M. T., y Santiago, J. 2011. Diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en el municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Malariol. y Sal. Amb.*, 51(1): 51-58.

Guerrant, R. Walker, D. y Weller, P. 2002. *Enfermedades infecciosas tropicales*. Ediciones Harcourt, S.A. Madrid, España.

Gutiérrez, C. y Perez Yabarra, L. 2016. Ehrlichiosis canina. *Saber*, 28(4): 641-665.

Gómez, G. Atehortúa, H. y Orozco, P. 2007. La influencia de las mascotas en la vida humana. *Rev. Colomb. Cienc. Pec.*, 20 (3): 377-386.

Gómez Martínez, E. Del Valle, G. Toledo, J. Simoni, Z. Díaz, A. Henriquez, A., y Díaz, M. 2015. Hallazgo de *Hepatozoon* y otros hemotrópicos en caninos domésticos del municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Malariol. y Sal. Amb.*, 55(1): 94-104.

Gaunt, S. Beall, M. Stillman, B. Lorentzen, L. Diniz, P. Chandrashekar, R. y Breitschwerdt, E. 2010. Experimental infection and co-infection of dogs with *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis*: hematologic, serologic and molecular findings. *Parasit. Vectors*, 3: 1-10.

Harrus, S. Bark, H. y Waner, T. 1997. Canine monocytic ehrlichiosis: an update. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* 19(4): 431- 444.

Harrus, S. y Waner, T. 2011. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): an overview. *Vet. J.*, 187(3): 292-296.

Harrus, S.; Waner, T.; Neer, M. 2012. *Ehrlichia canis* infection. In: Greene CE (Ed.). *Infectious diseases of the dog and cat*. Fourth edition. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, EEUU. pp. 227-238.

Hoskins, J. 1996. Canine heartworm disease. How I treat. *Small Anim. Parasitol.*, 18(4): 348-379.

Jain, N. C. 1993. *Essentials of Veterinary Hematology*. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 76-250.

Johnstone, C. 1998. Introduction to parasitology the spectrum of parasitism. In: *Parasites and parasitic disease of domestic animals*. Meril. University of Pennsylvania.

Kelly, P. y Lucas, H. 2009. Failure to demonstrate *Babesia*, *Anaplasma* or *Ehrlichia* in thrombocytopenic dogs from St Kitts. *J. Infect. Dev. Ctries.*, 3(7), 561-563.

Kelly, P. 2000. Canine ehrlichioses: an update. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 71(2):77-86. Doi: <https://doi.org/10.4102/jsava.v71i2.684>

Kaewmongkol, G. Lukkana, N. Yangtara, S. Kaewmongkol, S. Thengchaisri, N. Sirinarumitr, T. y Fenwick, S. 2017. Association of *Ehrlichia canis*, Hemotropic *Mycoplasma* spp. and *Anaplasma platys* and severe anemia in dogs in Thailand. *Vet. Microbiol.*, 201: 195-200.

Landau, E. 2012 *Servicios terapéuticos*. Obtenido de: <http://expansion.mx/salud/2012/08/19/los-perros-de-servicio-terapeutico-ayudacanina-para-sanar-la-mente?internal>.

Lorente, C. 2006. *Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la "Ehrlichiosis Canina" evolución tras la administración de "Dipropionato de Imidocarb"*. Trabajo de grado de doctorado. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. España.

Little, S. E., Dawson, J. E., Lockhart, J. M., Stallknecht, D. E., Warner, C. K. y Davidson, W. R. 1997. Development and use of specific polymerase reaction for the detection of an organism resembling *Ehrlichia* sp. in white-tailed deer. *J. Wildl. Dis.*, 33(2): 246-253.

López, J. Valiente-Echeverría, F. Carrasco, M. Mercado, R. y Abarca, K. 2012. Identificación morfológica y molecular de filarias caninas en una comuna semi-rural de la Región Metropolitana, Chile. *Rev. Chil. Infectol.* 29(3): 248-289.

Mavromatis, K. Doyle, C. Lykidis, A. Ivanova, N. Francino, M. Hain, P. Shin, M. Malfatti, S. Larimer, F. Copeland, A. Detter, Jr. Land, M. Richardson, P. Yu, X. Walker, D. McBride, J. Kyrpides, N. 2006. The genome of the obligately intracellular bacterium *Ehrlichia canis* reveals themes of complex membrane structure and immune evasion strategies. *J. Bacteriol.* 188(11): 4015-4023. Doi: <https://doi.org/10.1128/jb.01837-05>

Marks, J. 1999. Tail of the pampered pooch. In: U.S. News & World Report Magazine. Edición del 17 de mayo de 1999.

Mylonakis, M. E. Koutinas, A. F. Breitschwerdt, E. B. Hegarty, B. C. Billinis, C. D. Leontides, L. S. y Kontos, V. S. (2004). Ehrlichiosis crónica canina (*Ehrlichia canis*): estudio retrospectivo de 19 casos naturales. *Revista de la Asociación Americana de Hospitales de Animales*, 40(3), 174-184.

Mylonakis, E. Moreno, R. El Khoury, J. B. Idnurm, A. Heitman, J. Calderwood, S. B. y Diener, A. 2005. *Galleria mellonella* as a model system to study *Cryptococcus neoformans* pathogenesis. *Infect. Immun.*, 73(7): 3842-3850.

Mylonakis, M. E. Kritsepi-Konstantinou, M. Dumler, J. S. Diniz, P. Day, M. J. Siarkou, V. I. y Koutinas, A. F. 2010. Severe hepatitis associated with acute *Ehrlichia canis* infection in a dog. *J. Vet. Intern. Med.*, 24(3): 633-638.

McCown, M. E., Monterroso, V. H. y Cardona, W. (2014b). Vigilancia de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* y *Dirofilaria immitis* en perros de tres ciudades de Colombia. *J. Spec. Oper. Med.*, 14: 86-90.

Mierzejewska, E. J. Welc-Faleciak, R. Bednarska, M. Rodo, A. y Bajer, A. 2014. The first evidence for vertical transmission of *Babesia canis* in a litter of Central Asian Shepherd dogs. *Ann. Agric. Environ. Med.* 21(3): 500-503.

Moumene, A. y Meyer, D. F. 2016. *Ehrlichia's* molecular tricks to manipulate their host cells. *Microb. infec.* 18(3): 172-179.

Mendonça, C. D. vMundim, A. V. Costa, A. S. y Moro, T. V. 2005. Erliquiose canina: Alterações hematológicas em cães domésticos naturalmente infectados. *Biosci. J.*, 21(1): 167-174.

Munhoz, T. Faria, J. Vargas-Hernández, G. Fagliari, J. Santana, A. Machado, R. Tinucci-Costa, M. 2012. Experimental *Ehrlichia canis* infection changes acute-phase proteins. *Rev. Bras. Parasitol.* 21(3): 206-212.

Martin, A. R. Brown, G. K. Dunstan, R. H. y Roberts, T. K. 2005. *Anaplasma platys*: an improved PCR for its detection in dogs. *Exp. Parasitol.*, 109(3): 176-180.

Mansilla, S. L. Delgado, M. B. Rossner, M. V. Cainzos, R. P. Merino, L. A. y Koscinczuk, P. 2023. Alteraciones hematológicas en perros (*Canis lupus familiaris*) diagnosticados con *Ehrlichia spp.* por PCR, en clínicas veterinarias del Nordeste Argentino. *Rev. Vet.*, 34(2): 91-95.

Moreira, S. M. Machado, R. y Passos, L. F. 2005. Detection of *Ehrlichia canis* in bone marrow aspirates of experimentally infected dogs. *Cien. Rural*, 35 (4): 958-960.

Caballero Méndez, L. C. Domínguez, M. G. Franco García, A. D. Mazo, M. M. Santisteban Arenas, R. R. y Franco-Montoya, L. N. 2024. Seroprevalence of *Dirofilaria immitis* in canines from animal shelters in the Colombian coffee region (Eje Cafetero). *Vet. Stanica*, 55(3): 279-288.

Navarro, J. C. 1998. Fauna de mosquitos (Diptera: Culicidae) del Parque Nacional Cerro El Copey y nuevos registros para La Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Entomol. Venez.*, 13(2): 187-194.

Ode, S. A. Adamu, M. y Saror, D. I. (2017). Determinación del hematocrito mediante el analizador automatizado de hematología Mindray BC-2800Vet® y el método de microhematocrito: un estudio comparativo. *Revista de Ciencias Veterinarias de Sokoto*, 15(2), 62-65.

Orjuela. García, G. F., y Imbachi, J. G. 2015. Análisis epidemiológico de la presentación de *Ehrlichia sp.* en caninos de Florencia Caquetá, Colombia. *REDVET*. 16 (6): 1-10.

Otranto, D. Testini, G. Dantas-Torres, F. Latrofa, M. S., Diniz, P. De Caprariis, D. y Breitschwerdt, E. B. 2010. Diagnosis of canine vector-borne diseases in young dogs: a longitudinal study. *J. Clin. Microbiol.*, 48(9): 3316-3324.

Oliveira, A. C. Luz, M. F. Granada, S. Vilhena, H. Nachum-Biala, Y. Lopes, A. P. y Baneth, G. 2018. Molecular detection of *Anaplasma bovis*, *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon felis* in cats from Luanda, Angola. *Parasit. Vectors*, 11: 1-6.

Parola, P. Socolovschi, C. Jeanjean, L. Bitam, I. Fournier, P. Sotto, A. Raoult, D. 2008. Warmer weather linked to tick attack and emergence of severe Rickettsioses. *PLoS Negl Trop Dis* 2 (11): e338. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000338

Parashar, R. Sudán, V. Jaiswal, A. K. Srivastava, A. y Shanker, D. 2016. Evaluation of clinical, biochemical and haematological markers in natural infection of canine monocytic ehrlichiosis. *J. Parasit. Dis.* 40(4): 1351-1354. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12639-015-0688-7>

Parmar, C. Pednekar, R. Jayraw, A. y Gatne, M. 2013. Comparative diagnostic methods for canine ehrlichiosis. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 37(3), 282-290.

Pérez, A. Estepa, J. Mendoza, J. 2011. Citología sanguínea en pequeños animales. Hallazgos más comunes y su interpretación (y V). Alteraciones de la serie blanca. *Argos*. 120: 48-53. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/pdfjs/web/viewer.php?file=%2Fupload%2Ffriviste%2Fargos119.pdf>

Pérez, M. Rikihisa, y Wen B. 1996. Ehrlichia canis-like agent isolated from a man in Venezuela: antigenic and genetic characterization. *J Clin Microbiol.*,34(9): 2133–2139.

Procajło, A. Skupień, E. Bladowski, M. y Lew, S. 2011. Monocytic ehrlichiosis in dogs. *Pol. J. Vet. Sci.*, 14(3):515-20.

Quijada, J. García, M. Sánchez, G. Bethencourt, A. Medina, O. Vivas, I. Pérez, A. y García H. 2012. Rickettsias y parásitos hemotrópicos en pacientes caninos de clínicas veterinarias de cuatro estados de Venezuela. *REDVET*, 13(8): 1-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624429001.pdf>

Quiroz, R. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México. Editorial Limusa. México.

Ramírez-Barrios, R. A. Chacón, E. Barboza, G. Fernández, G. Valera, Z. Villalobos, A. & Angulo-Cubillón, F. 2008. Garrapatas (Acari: Ixodidae) recolectadas de caninos bajo asistencia veterinaria en Maracaibo, Venezuela. *Rev. Cient.*, 18(3), 267-270.

Rey-Valeiron, C. Trujillo-Silva, L. Martínez, A.C. Ortiz, G. y Sambrano, G. 2012. Determinación de Hepatozoon canis mediante PCR en caninos domésticos de La Vela de Coro, Estado Falcón, Venezuela. *Rev. Científ. FCV-LUZ*, 12:524-529.

Rikihisa, Y. 2006. *Ehrlichia* subversion of host innate responses. *Curr. Opin. Microbiol.*, 9(1), 95-101.

Rikihisa, Y. 2010. *Anaplasma phagocytophilum* and *Ehrlichia chaffeensis*: subversive manipulators of host cells. *Nat. Rev. Microbiol.*, 8(5), 328-339.

Tresamol, P. V., Manorma Dhinakaran, M. D., y Saseendranath, M. R. 1995. Clinico-haematological and biochemical studies on *Ehrlichia canis* infection in dogs. *J. Vet. Anim. Sci.*, 26: 113 – 116

Rey-Valeirón, C. Trujillo-Silva, L. Martínez, A. C. Ortiz, G. Y Sambrano, G. 2012. Determinación de *Hepatozoon canis* mediante PCR en caninos domésticos de La Vela de Coro, Estado Falcón, Venezuela. *Revista Científica*, 22(6): 524-529.

Rodríguez López, L. 2017. Revisión sistemática: Prevalencia y tratamiento de Ehrlichiosis en humanos y caninos de países tropicales de América. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/2f8824ba-a1d4-47d9-9e6f-acd38c3dc674/content>

Santos Olmos, I. J., y Sandoval Elías, J. L. F. 2019 Ehrlichiosis canina: diagnóstico y tratamiento. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Torreón, Coahuila, México. <http://repositorio.uaaan.mx/xmlui/handle/123456789/45896>

Sánchez Alvarado, M. A. 2019. *Determinación de la prevalencia de Dirofilaria immitis en perros del albergue de la Organización Rescatistas de Corazón, del municipio de San Pedro Sula, Cortés, Honduras en el año 2018* (tesis de grado Doctoral. Universidad de San Carlos, Guatemala).

Motaghipisheh S, Akhtardanesh B, Ghanbarpour R, Aflatoonian MR, Khalili M, Nourollahifard SR, Mokhtari S. 2016. Ehrlichiosis in Household Dogs and Parasitized Ticks in Kerman- Iran: Preliminary Zoonotic Risk Assessment. *J. Arthropod. Borne. Dis.*, 10 (2): 246-252.

Shahzad, M. Akhtardanesh, B. Ghanbarpour, R. Aflatoonian, M. Khalili, M. y Nourollahifard, S. 2016. Ehrlichiosis in Household Dogs and Parasitized Ticks in Kerman-Iran: Preliminary Zoonotic Risk Assessment (en línea). *Journal of Arthropod-Borne Diseases* 10(2):246-252. Consultado 18 abr. 2018. Disponible en <https://bit.ly/32cWKaS>

Smith, R. D. Osorno, B. M. Brener, J. De La Rosa, R. y Ristic, M. 1978. Bovine babesiosis: severity and reproducibility of *Babesia bovis* infections induced by *Boophilus microplus* under laboratory conditions. Res. Vet. Sci., 24(3), 287-292.

Spolidorio, M. Labruna, M. Machado, R. Moraes, J. Zago, A. Donatele, D. Pinheiro, S. Silveira, L. Caliar, K. y Yoshinari, N. 2010. Survey for tick-borne zoonoses in the State of Espirito Santo, Southeastern Brazil. Am. J. Trop. Med. Hyg., 83(1): 201-206. Doi: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0595>

Stanton, G. 2006. *Bioestadística*. Sexta edición. Mc Graw Hill. México

Straube J. 2010. Canine Ehrlichiosis – from Acute Infection to Chronic Disease. Institute for Animal Hygiene and Veterinary Public Health, University of Leipzig, Germany. CVBD Digest. (7): 3-11. Disponible en: [https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/43db687c-fb47-015f-c990-00802940e2bc/5bb85237-6c32-4a20-b8de-4f9f457c0555/CVBD\\_Easy-to-digest\\_no\\_7\\_ehrlichiosis.pdf](https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/43db687c-fb47-015f-c990-00802940e2bc/5bb85237-6c32-4a20-b8de-4f9f457c0555/CVBD_Easy-to-digest_no_7_ehrlichiosis.pdf)

Suárez Rey, M.L., González-Martínez, Á. y Santamarina Pernas, G. 2011. Babesiosis canina. Canis et felis, 48 (113): 48-62.

Simón, F., Siles-Lucas, M., Morchón, R., González-Miguel, J., Mellado, I., Carretón, E., y Montoya-Alonso, J. A. 2012. Human and animal dirofilariasis: the emergence of a zoonotic mosaic. Clin. Microbiol. Rev., 25(3): 507-544. Doi: <https://doi.org/10.1128/cmr.00012-12>

Theis, J. 2005. Public health aspects of dirofilariasis in the United States. Vet. Parasitol., 133(2-3): 157-180.

Waner T, Harrus S. 2013. Canine Monocytic Ehrlichiosis: From Pathology to Clinical Manifestations. Isr. J. Vet. Med. 68(1): 12- 18.

Weiss, D. J., & Wardrop, K. J. (Eds.). 2011. *Hematología veterinaria de Schalm*. John Wiley & Sons.

Wilcox, B. y Ellis, B. 2012. Los bosques y la aparición de nuevas enfermedades infecciosas en los seres humanos. Disponible en FAO website: <https://www.fao.org/4/a0789s/a0789s00.htm>

Wintrobe MM. 1986. Hematología Clínica. 13ava. Edición. Editorial Interamericana. Buenos Aires.

Weiss, D. J. y Wardrop, K. J. (Eds.). 2011. *Schalm's veterinary hematology*. John Wiley & Sons.

Zhang, J.Z., Popov, V.L., Gao, S., Walker, D.H. y Yu, X.J. 2007. The developmental cycle of *Ehrlichia chaffeensis* in vertebrate cells. *Cell. Microbiol.* 9(3): 610-618.

## APENDICE

Apéndice 1. Clasificación de las anemias de acuerdo a los índices hematimétricos en caninos con ehrlichiosis referidos al laboratorio “Santa Cecilia” de Puerto Píritu, municipio Peñalver del estado Anzoátegui. Julio a septiembre de 2023.

Tipo de anemia	Nº	%
Normocítica/normocrómica	11	35,48
Normocítica/Hipocrómica	16	51,61
Microcítica/Hipocrómica	3	9,68
Microcítica/Normocrómica	1	3,23
Total	31	100

## ANEXOS

Universidad de Oriente  
Núcleo de Sucre  
Escuela de Ciencias  
Departamento de Bioanálisis.

### Consentimiento Informado

Yo \_\_\_\_\_ declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación científica denominada “PREVALENCIA DE HEMOPARASITOS CON POTENCIAL ZOONOTICO EN PERROS DE COMPAÑÍA, BAJO CONTROL EN EL LABORATORIO MEDICO SANTA CECILIA, PUERTO PIRITU, ESTADO ANZOATEGUI, 2023”, la cual cuenta con el respaldo del ‘Laboratorio Medico Santa Cecilia’. Entiendo que este estudio que busca Determinar la presencia de *E. caninis* y otros hemoparasitos en caninos que llegan al Laboratorio Medico Santa Cecilia de la ciudad de puerto Píritu, y sé que mi participación consistirá en responder una encuesta que demorará alrededor de 10 minutos, y autorizar la recolección de muestras sanguíneas de mi canino\_\_\_\_\_. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de registro, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados. Estoy en conocimiento que los datos individuales me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sé que esta información podrá beneficiar de manera directa e indirecta a la población y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo. Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí. Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio.

Firma participante

Fecha

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con los bachilleres Stefany Guaita 04120855621 y Víctor Salazar 04128355480

## Encuesta

A continuación, se le realizarán algunas preguntas que permitirán obtener información clínico-sanitaria tanto del dueño como del canino, por lo que es necesario que responda con toda sinceridad.

### **Sección I:** Sobre el dueño. Datos personales.

- 1) Nombres y apellidos
- 2) Edad
- 3) Sexo
- 4) Grado de instrucción
- 5) Contacto

### **Sección II:** aspectos epidemiológicos.

#### A.- Características de la vivienda

- 1) Tipo de vivienda (casa, quinta, apartamento, otro)
- 2) Piso (cemento, tierra, cerámica, otro)
- 3) Techo (platabanda, laminas de zinc, asbesto, otro)
- 4) Paredes (bloque, zinc, bahareque, otro)
- 5) ¿Cuántas personas vienen su hogar?, ¿Habitan infantes?

#### B.- Aspectos ambientales

- 1) Disposición de excretas (cloacas, pozo séptico, letrina, otro)
- 2) Fuente de agua (tubería, rio, camión cisterna, otro)
- 3) Consumo de agua (sin hervir, hervida, filtrada, otro)
- 4) Disposición temporal de la basura (bolsas, envases sin tapa, envase con tapa)
- 5) Cercanía con caninos sin hogar (si/no)
- 6) ¿Permanece descalzo en casa? (siempre, esporádicamente, nunca)

### **Sección III:** sobre el canino.

- 1) Adquisición del canino (nacido en el hogar, rescatado, adoptado, otro)
- 2) ¿Asiste a control veterinario? (si/no). Frecuencia.
- 3) ¿Lleva control de vacunas? (si/no). ¿Cuáles?
- 4) ¿Se le ha realizado desparasitación? (si/no). Frecuencia
- 5) ¿Ha cursado por parasitosis? (si/no). ¿Se le aplico tratamiento? (si/no)
- 6) Frecuencia de baños. Productos usados.
- 7) Disposición de excretas (patio con tierra, sobre cemento, dentro de la casa, en todas las áreas)
- 8) Hábitat normal del canino (patio, dentro de la casa, todos los ambientes, otro)

**Sección IV: clínica del canino**

- 1) Presencia de ectoparásitos (si/no)
- 2) Observación de petequias (si/no)
- 3) Fiebre (si/no)
- 4) Letargo (si/no)
- 5) Presencia de aftas (si/no)
- 6) Pérdida de apetito (si/no)
- 7) Secreciones respiratorias y/u oculares (si/no)
- 8) Cojera, dolor articular (si/no)
- 9) Diarrea (si/no)
- 10) Vomito (si/no)
- 11) Prurito (si/no)
- 12) Pigmentación extraña en piel (si/no)
- 13) Dolor abdominal (si/no)

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	Valoración clínica, hematológica y epidemiológica de la infección por Ehrlichia cannis y otros hemotrópicos, en caninos bajo control en el laboratorio medico Santa Cecilia , Puerto Píritu, estado Anzoátegui
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
Guaita Stefany	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	stefy28ortiz@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
Salazar Víctor	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	tomas.xsalazar@gmail.com
	<b>e-mail</b>	

Palabras o frases claves:

parasitos
hemotrópicos
hematología
filaria
morula
petequia

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Área o Línea de investigación:

Área	Subáreas
Salud	Parasitología
<b>Línea de Investigación: Hematología veterinaria</b>	

Resumen (abstract):

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de infección por hemoparásitos en caninos que asistieron a “jornada de despistaje de hemoparásitos” realizada por el laboratorio médico “Santa Cecilia” ubicada en Puerto Píritu, municipio Peñalver, estado Anzoátegui, en el periodo de julio a octubre del año 2023. Con previa aprobación del consentimiento informado, se le realizó una encuesta, donde se tomaron en cuenta aspectos clínicos epidemiológicos de los caninos. Cada muestra de hematología, fue analizada por un equipo automatizado Mindray BC-2800, para la obtención del hemograma, adicionalmente se realizó frotis de sangre, con tinción de Giemsa para la evaluación complementaria de los tipos celulares como la morfología, y cromía; se realizaron extendidos de capa blanca, con tinción de Giemsa para la determinación y tipificación de hemoparásitos como *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* sp. y observación en fresco para evaluar la presencia de microfilarias circundantes. Se observó una prevalencia de hemoparasitosis del 62,50%, la mayoría (71,11%) presentó infecciones transmitidas por garrapatas, siendo los taxones identificados: *E. canis* (75,00%), *Dirofilaria* spp. (6,82%), *Anaplasma* spp. (2,27%) y *Hepatozoon* spp. (2,27%). Con respecto a la distribución de los caninos con ehrlichiosis según el sexo, se pudo observar una mayor afectación del sexo femenino (54,84%), en cuanto a la edad los adultos (58,06%) fueron los más afectados por la enfermedad, seguido de los adolescentes (29,03%). No se observó una marcada preferencia de la enfermedad por una raza específica, aunque la mayoría de los afectados eran mestizos (38,71%). En cuanto a la valoración clínica, se observó fiebre (64,52%), pérdida del apetito (48,39%), letargia (45,16%), pérdida de peso (38,71%) y anemia (35,48%). Con respecto a la valoración hematológica comparando el grupo de caninos con ehrlichiosis con aparentemente sanos, los parámetros hematíes, hemoglobina y hematocrito presentaron diferencias muy significativas ( $p < 0,01$ ) observándose una disminución de dichos valores promedios en los caninos con ehrlichiosis. Según los signos y los parámetros hematológicos obtenidos, se puede señalar que la mayoría de los caninos se encontraba en la fase aguda de la ehrlichiosis (74,19%). La ehrlichiosis constituye un problema en medicina veterinaria y el potencial zoonótico de estos agentes es una consideración de gran relevancia para la salud humana.

### hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail										
<b>Figueroa milagros</b>	<b>ROL</b>										
		<b>CA</b>		<b>AS</b>		<b>TU</b>	<b>X</b>	<b>JU</b>			
	<b>ORCID</b>										
	<b>e-mail</b>	mdelvfl@yahoo.es									
	<b>e-mail</b>										
<b>Hanaoui Erika</b>	<b>ROL</b>										
		<b>CA</b>		<b>AS</b>	<b>X</b>	<b>TU</b>		<b>JU</b>			
	<b>ORCID</b>										
	<b>e-mail</b>	erikajhr@yahoo.com									
	<b>e-mail</b>										
<b>Salazar Víctor</b>	<b>ROL</b>										
		<b>CA</b>	<b>X</b>	<b>AS</b>		<b>TU</b>		<b>JU</b>	<b>X</b>		
	<b>ORCID</b>										
	<b>e-mail</b>	tomas.xsalazar@gmail.com									
	<b>e-mail</b>										

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2025	03	06

Lenguaje: Spa \_\_\_\_\_

**Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6**

Archivo(s):

<b>Nombre de archivo</b>
<b>NSUTTG_GOSA2025</b>

Alcance:

Espacial: Laboratorio medico santa Cecilia, municipio Peñalver, Puerto Píritu, estado anzoategui,

Temporal: INTEMPORAL

**Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Bioanálisis****Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura****Área de Estudio: Bioanálisis****Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente**

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU N° 0975

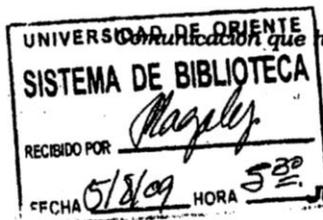
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

**JUAN A. BOLANOS CUAPEL**  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

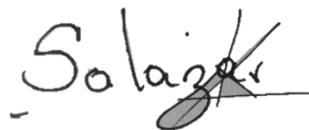
**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



---

**AUTOR 1**

**STEFANY GUAITA**



---

**AUTOR 2**

**VICTOR SALAZAR**



---

**TUTOR**

**Profa. MILAGROS FIGUEROA LARA**