

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PREVALENCIA DE PRINCIPALES ENFERMEDADES HEMOPARASITARIAS
EN EQUINOS, EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CATACAMAS,
OLANCHO**

POR:

STEPHANY JEACKELINE LOPEZ APLICANO

TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

ENERO, 2025

**PREVALENCIA DE PRINCIPALES ENFERMEDADES HEMOPARASITARIAS EN
EQUINOS, EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CATACAMAS,
OLANCHO**

POR:

STEPHANY JEACKELINE LOPEZ APLICANO

M.Sc. FRANCISCO AGUIRIANO MVD.

Asesor Principal

MB VET. FRANCIS NAVARRO

M. Sc. MARYERI BRIZO MVD

Asesores secundarios

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO**

CATACAMAS

OLANCHO

ENERO, 2025

ACTA DE SUSTENTACION

Los suscritos miembros del Comité Evaluador del Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada certificamos que:

La estudiante **STEPHANY JEACKELINE LOPEZ APLICANO** del VI Año de Medicina Veterinaria presentó su informe titulado:

“PREVALENCIA DE PRINCIPALES ENFERMEDADES HEMOPARASITARIAS EN EQUINOS DE TRABAJO, EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CATACAMAS, OLANCHO”.

El cual, a criterio de los evaluadores, _____ el presente trabajo de investigación como requisito previo para optar al título de Médico Veterinario.

Dado en la ciudad de Catacamas, Departamento de Olancho, a los ____ días del mes de diciembre del año dos mil veinte y cuatro.

M.Sc. FRANCISCO AGUIRIANO.

Asesor Principal

M. Sc. MB VET. FRANCIS NAVARRO

Asesor Auxiliar

M. Sc. MARYERI BRIZO MVD

Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A Dios por haberme iluminado en cada momento difícil que cruce durante este largo camino y guiarme al camino correcto siempre.

A mis padres Robelo Aníbal López y Gricelda Jeackeline Aplicano por darme su apoyo incondicional en cada momento, por su gran esfuerzo y digno de siempre salir adelante, por guiarme y aconsejarme siempre.

A mi hermano Alejandro Rubén Lopez por brindarme su apoyo y consejos.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** por guiarme en cada decisión de mi vida, cuidarme y permitirme cumplir cada uno de mis sueños y metas.

A **LOS DOCENTEN**, DMV. Carlos Melgar y M.Sc. Francisco Aguiriano por brindarme su apoyo en cada momento y compartir sus conocimientos para llegar a ser un profesional capacitado.

Al **EQUIPO DE TRABAJO** que formo parte de esta investigación y que siempre estuvo a disposición siempre.

A **CADA UNO DE LOS ESTUDIANTES Y AMIGOS**, Josué Ochoa, Favio Bu, Alessandro Castro, Lisseth Ardón, Pedro Rodríguez por brindarme su apoyo en cada momento y acompañarme en el desarrollo de esta investigación.

A **MI AMIGA** Yajaira Bu por estar presente siempre en mis momentos de alegría como en las tristezas y estrés, dando sus consejos cuando más lo necesitaba y animarme para llegar hasta el final de este camino.

A la **ORGANIZACIÓN DE BROOKE** por brindarme un espacio y formar parte de ella, por su apoyo en cada momento.

A **MIS ASESORES M.Sc. Maryeri Brizo, MB VET. Francis Navarro** que me compartieron sus conocimientos para llevar a cabo esta investigación.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. HIPÓTESIS	3
3.1. Hipótesis Alternativa	3
3.2. Hipótesis Nula	3
IV. REVISION DE LITERATURA.....	4
4.1. Importancia de los hemoparásitos	4
4.2. Anatomofisiología del equino.....	4
4.2.1. El esqueleto.....	4
4.2.2. Músculos, tendones y ligamentos	5
4.2.3. Aparato de sustentación	5
4.2.4. Cavidad torácica	6
4.2.5. Cavidad abdominal	6
4.3. Bienestar animal	7
4.4. Anaplasmosis.....	8
4.4.1. Etiología.....	8
4.4.2. Transmisión	9
4.4.3. Patogenia.....	9
4.4.4. Signos clínicos	10
4.4.5. Diagnóstico diferencial.....	11
4.4.6. Diagnóstico	11
4.4.7. Tratamiento	12
4.4.8. Prevención	12
4.5. Babesiosis	13

4.5.1.	Etiología.....	13
4.5.2.	Transmisión	14
4.5.3.	Patogenia.....	15
4.5.4.	Signos clínicos	16
4.5.5.	Diagnóstico diferencial.....	16
4.5.6.	Diagnóstico	16
4.5.7.	Tratamiento	17
4.5.8.	Prevención	18
4.6.	Métodos Diagnósticos para Hemoparásitos.....	18
4.6.1.	Hemograma.....	19
4.6.2.	Frotis Sanguíneo	20
4.6.3.	Tinción de Giemsa	20
4.7.	Tipos de Vectores	22
4.7.1.	<i>Rhipicephalus microplus</i>	22
4.7.2.	<i>Amblyomma cajennense</i>	24
4.7.3.	<i>Dermacentor nitens</i>	25
V.	MATERIALES Y METODO.....	27
5.1.	Ubicación del sitio de investigación	27
5.2.	Materiales y equipo.....	27
5.3.	Metodología	28
5.3.1.	Tipo de Estudio	28
5.4.	Población de estudio	28
5.5.	Muestra Poblacional	29
5.6.	Método	29
5.6.1.	Identificación de equinos para toma de muestras	30
5.6.2.	Toma de muestra.....	30
5.6.3.	Recolección de Ectoparásitos (garrapatas)	31
5.6.4.	Elaboración de Frotis sanguíneo de capa fina en Campo	31
5.6.5.	Análisis hematológico por hemograma	31
5.6.6.	Tinción del Frotis Sanguíneo	32
5.6.7.	Lectura de Frotis sanguíneo y hemograma	32
5.6.8.	Identificación Taxonómica de los ectoparásitos	32

5.7.	Variables evaluadas	33
5.7.1.	Signos clínicos	33
5.7.2.	Prevalencia de anaplasmosis equina	33
5.7.3.	Prevalencia de babesia equina	34
5.7.4.	Número de casos por edad	34
5.7.5.	Número de casos por raza	34
5.7.6.	Número de casos por sexo	35
5.7.7.	Detección de ectoparásitos (garrapatas)	35
5.7.8.	Comunidades muestreadas.....	36
5.7.9.	Análisis hematológico	36
5.8.	Análisis Estadístico.....	36
VI.	RESUTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
6.1	Signos Clínicos	37
6.2	Prevalencia de Anaplasma spp y Babesia spp	38
6.3	Casos positivos por Edad	40
6.4	Casos positivos por Raza	41
6.5	Casos positivos por sexo.....	42
6.6	Clasificación de los Ectoparásitos	43
6.7	Comunidades muestreadas.....	44
6.8	Análisis hematológico	45
VII.	CONCLUSIONES.....	47
VIII.	RECOMENDACIONES.....	48
IX.	BIBLIOGRAFIA	49
X.	ANEXOS.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo Biológico de la garrapata <i>Rhipicephalus microplus</i>	23
Figura 2. Ciclo Biológico de la garrapata <i>Amblyomma cajennense</i>	25
Figura 3. Etapas de la garrapata <i>Dermacentor nitens</i>	26
Figura 4. Ubicación geográfica del HEV de la UNAG.	27
Figura 5. Representación gráfica de los casos Positivos para Hemoparásitos	39
Figura 6. Casos Positivos entre Edades Generados en Grupos	40
Figura 7. Casos positivos presentados por Razas	41
Figura 8. Casos positivos por el sexo	42
Figura 9. Representación de los vectores según su genero.....	43
Figura 10. Animales con los vectores entre los animales positivos	44
Figura 11. Casos positivos por Comunidad	45

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Hemograma con rangos referenciales normales	19
Cuadro 2. Taxonomía de la garrapata <i>R. microplus</i>	22
Cuadro 3. Taxonomía de la garrapata <i>A. cajennense</i>	24
Cuadro 4. Taxonomía de la garrapata <i>D. nitens</i>	26
Cuadro 5. Presentación Clínica de las Mucosas	37
Cuadro 6. Presentación Clínica de la Deshidratación	38
Cuadro 7. Presentación Clínica de la Condición Corporal.....	38
Cuadro 8. Presencia de Garrapatas.	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Desinfección y toma de muestra en vena yugular	58
Anexo 2 Selección de animales para muestra.	58
Anexo 3 Rotulación de tubos con EDTA para realización de hemograma.	58
Anexo 4 Desinfección y toma de muestra de sangre periférica.	58
Anexo 5 Materiales utilizados en campo.	59
Anexo 6 Recolección de ectoparásitos	59
Anexo 7 Fijación de frotis sanguíneo en campo.	59
Anexo 8 Elaboración de frotis sanguíneo en campo.	59
Anexo 9 Preparación de la tinción de Giemsa.	60
Anexo 10 Realización de hemograma en la máquina de Abacus de tres partes.	60
Anexo 11 Tinción de frotis sanguíneos.	60
Anexo 12 Lavado de los frotis.	60
Anexo 13 Observación de frotis sanguíneo en el microscopio, con objetivo de 100X	61
Anexo 14 Observación de frotis sanguíneos en 100x positivo a <i>Anaplasma spp.</i>	61
Anexo 15 Observación de frotis sanguíneo en 100x positivo a <i>Anaplasma spp.</i>	61
Anexo 16 Observación de frotis sanguíneo en 100x positivo a <i>Anaplasma spp.</i>	61
Anexo 17. Resultado de la Población a muestrear por la aplicación WinEpi (Working in Epidemiology).	62
Anexo 18 . Ficha técnica para la evaluación del bienestar animal en equinos.	64
Anexo 19 Ficha clínica para equinos.	65
Anexo 20 Tabla de las Características de las garrapatas.	66
Anexo 21 Tabla para recolección de datos generales de los pacientes muestreados.	76
Anexo 22 Escala de Henneke	78
Anexo 23 Tabla para recolección de datos de BA de los pacientes muestreados.	91

GLOSARIO

Anatomofisiología: Estudio de la estructura y función de los organismos, en este caso, aplicado a los equinos.

Apoptosis: Proceso de muerte celular programada, que puede ser inhibido por ciertos patógenos para prolongar la supervivencia de las células infectadas.

Ataxia: Falta de coordinación muscular que afecta el movimiento, a menudo causada por enfermedades neurológicas o infecciones.

Fagocitosis: Proceso mediante el cual ciertas células, como los macrófagos, ingieren y destruyen partículas extrañas, bacterias y células muertas.

Fiebre biliar: Otro nombre para la babesiosis, una enfermedad infecciosa transmitida por garrapatas que afecta a los equinos.

Hemoparásitos: Parásitos que infectan la sangre de los animales, como *Babesia* spp y *Anaplasma* spp, y son transmitidos por vectores como garrapatas.

Ictericia: Coloración amarillenta de la piel y mucosas, indicativa de problemas hepáticos o hemoparasitarios.

Inmunofluorescencia: Método de diagnóstico que emplea anticuerpos fluorescentes para identificar antígenos específicos en muestras, utilizado en la detección de hemoparásitos.

Inmunosupresión: Reducción de la eficacia del sistema inmunológico, lo cual puede ser causado por enfermedades o tratamientos médicos.

Leucopenia: Disminución del número de leucocitos en la sangre, lo cual puede aumentar la susceptibilidad a infecciones.

Mórulas: Estructuras redondeadas o elongadas formadas por la agrupación de bacterias dentro de las células infectadas, características de infecciones como la anaplasmosis.

Neutrofilia: Aumento en el número de neutrófilos en la sangre, que puede indicar una respuesta inflamatoria o infecciosa en el organismo.

Vacuolas: Compartimentos dentro de las células que pueden almacenar nutrientes, productos de desecho, o patógenos en proceso de ser destruidos.

Zoonosis: Enfermedades que pueden transmitirse de animales a humanos, como algunas hemoparásitosis.

LOPEZ APLICANO, S, J. 2025. Prevalencia de Principales Enfermedades Hemoparasitarias en Equinos de Trabajo, en Tres Comunidades del Municipio de Catacamas, Olancho

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar la presencia de hemoparásitos en equinos de trabajo, atendidos en tres comunidades aledañas a la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG), Catacamas, Olancho. (*Babesia spp* y *Anaplasma spp*). Se realizó un muestreo de 70 equinos en las comunidades de La Florida, San Pedro de Catacamas y Las Delicias Cuyamel. Las muestras sanguíneas fueron recolectadas mediante punción de la vena auricular para la elaboración de frotis sanguíneo-teñidos con Giemsa y la punción de la vena yugular para la realización de hemograma. Los resultados mostraron una prevalencia de hemoparásitos para *Anaplasma spp* (5.71%) en hembras de raza Criolla de diversas edades infectadas por *Amblyomma cajennense*, mientras que para la bacteria *Babesia spp* (0%) no se encontró presencia. Este hallazgo demuestra que la prevalencia de Hemoparásito como *Babesia spp* en las tres comunidades no está presente, pero evidencia la necesidad de implementar un control de la presencia de *Anaplasma spp* dada a su importancia en la salud.

Palabras claves: Prevalencia, Frotis sanguíneo, *Anaplasma spp*, *Amblyomma cajennense*, *Babesia spp*, Hemograma, Raza Criolla.

I. INTRODUCCIÓN

Los equinos han estado ligado estrechamente a la historia de la humanidad desde hace años, han sido fundamentales para la supervivencia y el desarrollo de la sociedad, ya que con los años ayudó al ser humano a poder facilitar los productos de insumos; además su domesticación marcó una diferencia en el desarrollo de la civilización, declarándose que el papel fundamental de esta especie es expandir y facilitar el manejo en el área de ganadería (Domínguez 2018).

Al ser una especie que se utiliza como fuente de trabajo en el campo, los expone a diversos vectores que son capaces de transmitir hemoparásitos como son *Babesia spp* y *Anaplasma spp*; el control de estos vectores se ha basado en el uso de productos químicos, pero por el uso de los mismos productos, se ha generado un problema creciente de resistencia (Moreno 2023). Es importante poder determinar la prevalencia de enfermedades hemoparasitarias en equinos para mejorar el bienestar animal en esta especie y preservar su salud como la de sus propietarios ya que son enfermedades zoonóticas. Debido a la falta de conocimiento de la población sobre las condiciones de un estado de enfermedad, esta enfermedad puede transmitirse fácilmente a través de la saliva del vector.

El presente trabajo tiene como finalidad identificar la prevalencia de hemoparásitos presentes en los equinos, muestreados en las aldeas aledañas a Catacamas: San Pedro de Catacamas, La Florida, Las Delicias Cuyamel. Esta investigación se llevó a cabo por medio de exámenes clínicos, diagnósticos laboratoriales como el uso de frotis sanguíneo y hemograma.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

Determinar la presencia de hemoparásitos en equinos de trabajo atendidos en tres comunidades aledañas a la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG), Catacamas, Olancho.

2.2.Objetivos Específicos

Identificar los principales signos y síntomas presuntivos de afectación por enfermedades hemoparasitarias a través de exámenes clínicos y la herramienta de evaluación de bienestar animal.

Estimar la positividad de estas enfermedades a través de la identificación y clasificación de hemoparásitos mediante el uso de frotis sanguíneo y hemograma.

Correlacionar factores como: sexo, signos clínicos, edad, raza, tipo de vector para determinar el tipo de animal más susceptible a los hemoparásitos.

III. HIPÓTESIS

3.1.Hipótesis Alternativa

La prevalencia de enfermedades hemoparasitarias en equinos de trabajo en las tres comunidades aledañas a la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, es superior al 50% de la población animal muestreada.

3.2.Hipótesis Nula

La prevalencia de enfermedades hemoparasitarias en equinos de trabajo en las tres comunidades aledañas a la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, no es superior al 50% de la población animal muestreada.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1.Importancia de los hemoparásitos

Las enfermedades hemoparasitarias como la babesiosis y la anaplasmosis representan una grave amenaza para la salud y el bienestar de los animales de la especie equina. Estas patologías generan pérdidas económicas significativas al propietario por los costos de tratamiento y las altas tasas de mortalidad. La presencia de estos hemoparásitos en los animales impacta directamente en el manejo sanitario y económico de los criaderos (Solari, 2006).

4.2.Anatomofisiología del equino

4.2.1. El esqueleto

El esqueleto equino está formado por 210 huesos que proporciona al caballo soporte, protección y la capacidad de moverse. Los huesos largos, como el fémur y la tibia, actúan como palancas, mientras que los huesos cortos, como los del carpo, absorben impactos. Las articulaciones sinoviales permiten un amplio rango de movimiento, y junto con los músculos y tendones, facilitan la locomoción. Los huesos se clasifican en cuatro categorías principales: largos, cortos, planos e irregulares, cada uno con características y funciones específicas (Duran Ramirez, 2011).

4.2.2. Músculos, tendones y ligamentos

El desarrollo muscular del caballo es un proceso gradual, estos músculos son compuestos por varios haces musculares que contienen fibras musculares y unidos por tejido conectivo. Cada fibra muscular tiene un axón que conecta con los neuromusculares hasta enviar señales a la medula espinal y realizar el movimiento del musculo, este movimiento se realiza con una contracción que engrosa y acorta al musculo para luego relajarlo. Los músculos están compuestos por estriados, liso y cardiaco; esto le permite contraerse y relajarse de manera consciente para realizar el movimiento como correr, saltar o llevar una carga (Duran Ramirez, 2011).

Los tendones son estructuras fibrosas que conectan los músculos a los huesos, permitiendo el movimiento. En las falanges, los tendones actúan como extensiones musculares, facilitando los movimientos hacia adelante y hacia atrás. Estos tejidos están envueltos en vainas sinoviales que reducen la fricción y permiten un deslizamiento suave. Al tener poca irrigación sanguínea, las lesiones tendinosas suelen tardar en sanar. Los ligamentos, por su parte, son bandas resistentes que estabilizan las articulaciones y unen los huesos entre sí (Duran Ramirez, 2011).

4.2.3. Aparato de sustentación

El aparato locomotor equino está diseñado para permitir al caballo mantenerse en una misma posición de forma eficiente (de pie). En las extremidades anteriores, el ligamento suspensor, junto con los tendones flexores digitales superficial y profundo, forman un complejo sistema que actúa como un resorte, almacenando energía elástica y devolviéndola durante la fase de apoyo. Esta estructura permite al caballo distribuir el peso del cuerpo de manera uniforme y reducir la fatiga muscular. En las extremidades posteriores, el tercer peroné y los tendones

flexores contribuyen a la estabilidad de la articulación del tarso y permiten una flexión controlada de los dedos (Duran Ramirez, 2011).

4.2.4. Cavity torácica

En la cavidad torácica se encuentran los pulmones, órganos pares que se extienden desde el diafragma hasta el cuello. Los bronquios principales y la rama de la tráquea penetran en cada pulmón y se ramifican en bronquiolos, además los pulmones tienen lóbulos que se clasifican en caudal, craneal y accesorio. Dentro de la cavidad torácica también se encuentra el corazón que está conformado por vena cava, vena aortica, arteria pulmonar, 2 aurículas y 2 ventrículos (Clayto & et al, 2007). La sangre procedente de los pulmones pasa por las venas pulmonares para llegar a la aurícula izquierda, luego se dirige por el ventrículo izquierdo, continua por la vena aortica y así convertirse en sangre oxigenada (Goody, 1979).

4.2.5. Cavity abdominal

La cavidad abdominal está separada de la cavidad torácica por el diafragma, esta cavidad alberga órganos vitales como el estómago, bazo, hígado, vena cava y esófago. El estómago es un saco muscular de tamaño pequeño que se interpone entre el esófago y el intestino, en este mismo se producen ácidos gástricos que por medio de los esfínteres cardias y piloris se evita la fuga de su sitio (Goody, 1979). El bazo se encuentra sobre el estómago y cubierto por las costillas, tiene la función de producir y filtrar los glóbulos rojos dañados. El hígado se encuentra en la curvatura del diafragma, este tiene la función de regular niveles químicos de sangre, excretar la bilis y extracción de nutrientes (Clayto & et al, 2007).

El intestino delgado, compuesto por el duodeno, yeyuno e íleon, es el principal órgano de absorción de nutrientes. Aquí, los alimentos son parcialmente digeridos, se descomponen aún más y sus componentes nutritivos son absorbidos hasta llegar a la sangre. El intestino grueso incluye el ciego, colon mayor, colon menor y el recto, es responsable de absorber los líquidos

y transformar los alimentos en heces. Los riñones, ubicados en la cavidad abdominal, filtran la sangre para eliminar los desechos y exceso de líquidos. Los uréteres transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga urinaria, donde se almacena temporalmente (Clayto & et al, 2007).

El aparato reproductor femenino está conformado por ovarios, oviducto, cuernos uterinos, útero, cérvix, vagina y vulva; todas estas estructuras permiten el ciclo estral en donde se producen los óvulos, fecundación y gestación del embrión. En el caso del macho está conformado por testículos, epidídimo, escroto, pene y prepucio, estos órganos son capaces de producir y transportar los espermatozoides (Clayto & et al, 2007).

4.3.Bienestar animal

Los caballos desempeñan un papel fundamental en las Intervenciones Asistidas con Animales (IACAS). Su capacidad para conectar emocionalmente con las personas los convierte en valiosos aliados en terapias que buscan mejorar el bienestar físico y emocional. El Modelo Integrado de Psicoterapia y Aprendizaje Asistido con Equinos (IPAE) nos ayuda a comprender cómo las interacciones entre humanos y caballos pueden facilitar procesos terapéuticos, al permitirnos observar y analizar las respuestas tanto de las personas como de los equinos. (Moretti & Perrone, 2020).

El Modelo IPAE se fundamenta en el bienestar animal, garantizando que los equinos involucrados en las terapias cumplan con las cinco libertades: estar libres de hambre y sed, de molestias, de dolor, de miedo y de estrés. Esto implica proporcionarles una alimentación adecuada, un ambiente seguro y enriquecedor, y la posibilidad de expresar sus comportamientos naturales. Al asegurar el bienestar de los caballos, se crea un entorno más propicio para la interacción terapéutica (Moretti & Perrone, 2020).

4.4. Anaplasmosis

La anaplasmosis equina puede manifestarse de forma aguda, con signos clínicos evidentes, o de manera subclínica, con síntomas más leves o incluso ausentes. La gravedad de la enfermedad y su duración varían según la edad del caballo. En muchos casos, la anaplasmosis es una enfermedad autolimitada, lo que significa que los signos clínicos suelen desaparecer espontáneamente sin tratamiento en un período de siete a 21 días después de la infección (Parraga & et al, 2016).

Parraga, *et al* (2016) menciona que la anaplasmosis tiene la capacidad de infectar las células granulocíticas y multiplicarse hasta formar inclusiones intracelulares típicamente redondeadas u ovaladas. El diagnóstico definitivo de esta enfermedad se basa en la identificación de estas inclusiones mediante técnicas de tinción de Romanowsky, estas tinciones permiten visualizar las inclusiones características en el citoplasma de los neutrófilos.

4.4.1. Etiología

La anaplasmosis es ocasionada por la bacteria *Anaplasma phagocytophilum* perteneciente al género *Anaplasma*, familia *Anaplasmataceae*. Esta bacteria gramnegativa intracelular es capaz de multiplicarse por fisión binaria mediante la formación de vacuolas dentro de las células hospederas conocidas como mórulas. Una vez infectada la célula hospedera forma mórulas de un tamaño de 1.5-2.5 micras de diámetro, llegando a tener una o 20 bacterias con una estructura redondeada (Chacco Masgo, 2018).

4.4.2. Transmisión

Las garrapatas, especialmente especies como *Ixodes spp.*, *Amblyomma cajennense*, *Anocentor nittens* y *Rhipicephalus microti*, son los principales vectores de la anaplasmosis equina. Al alimentarse de la sangre del caballo, estas garrapatas transmiten el agente infeccioso. La gravedad de la enfermedad puede variar y depende de diversos factores, como la edad del animal, el estado de su sistema inmunológico y la virulencia de la cepa infectante. Además, alteraciones en el recuento de glóbulos blancos, como un aumento de neutrófilos (neutrofilia) o una disminución (leucopenia), pueden complicar la enfermedad y aumentar el riesgo de infecciones secundarias, lo que puede tener consecuencias graves, incluso la muerte (Pallares Herrera, 2018).

La zoonosis de la anaplasmosis ha sido documentada, con evidencia de seroconversión en humanos expuestos a animales infectados, además presenta una amplia distribución de hospedadores, incluyendo equinos, ovinos, caprinos, felinos, primates y fauna silvestre. El periodo de incubación es variable y está influenciado por factores como la virulencia del agente infeccioso y el estado inmunitario del hospedador. Animales inmunosuprimidos presentan, generalmente, periodos de incubación más cortos y una mayor susceptibilidad a la enfermedad, una vez contaminado el hospedero es de 14 días, donde se verá relacionado con el nivel de inmunosupresión del animal (Viera da Silva, 2018).

4.4.3. Patogenia

Cuando una garrapata infectada pica a un animal, inyecta la bacteria *Anaplasma phagocytophilum* en la piel; estas bacterias viajan a través del sistema linfático y sanguíneo hasta alcanzar las células del sistema hematopoyéticos y fagocíticos, donde se multiplican rápidamente en la membrana mediante la formación de vacuolas (Stuen 2014). Una vez

diseminada es capaz de inhibir los procesos de apoptosis de las células del huésped, debido a esto provoca la reducción del número de plaquetas aumentando la fagocitosis hasta realizar su desintegración en el bazo. Esta bacteria no ocasiona ninguna inflamación, debido a que *A. phagocytophilum* no contiene peptidoglicano en su pared celular (Irigoyen , 2020).

Para que la garrapata sea capaz de transmitir la bacteria necesita alimentarse del hospedero mínimo 24-48 hrs, esta bacteria generalmente se presenta en las garrapatas de genero *Ixodes spp* (*Amblyomma cajennense*). El intestino de las garrapatas es uno de los órganos más importantes para desarrollar esta enfermedad ya que es el sitio inicial de captación y replicación, y en las glándulas salivales es donde termina su fase de replicación y transmisión (Irigoyen , 2020).

4.4.4. Signos clínicos

Los signos que se presentan son fiebre, depresión, inapetencia parcial, petequias leves, ictericia, ataxia, edema de las extremidades asociado a vasculitis. La gravedad y la combinación de los signos pueden variar según la edad lo que su diagnóstico puede dificultarse. En los caballos adultos mayor a cuatro años se observará fiebre, depresión, anorexia parcial, edema en extremidades, ictericia, ataxia y resistencia al movimiento. Los potros menores a cuatro años presentan fiebre, depresión, edema de las extremidades moderado o leve. En potros y potrillos, la enfermedad puede cursar de forma subclínica o con signos leves, como fiebre intermitente y edema moderado (Yagüe, 2016).

La anaplasmosis equina suele tener un curso autolimitado, es decir, el sistema inmunológico del caballo suele controlar la infección y el animal se recupera sin tratamiento a los 10-14 días. Sin embargo, en algunos casos, especialmente en animales debilitados o con otras enfermedades, la anaplasmosis puede complicarse con infecciones secundarias que pueden poner en riesgo la vida del animal. La producción de anticuerpos contra el agente infeccioso

es un mecanismo de defensa importante que contribuye a la resolución de la enfermedad (Chacco Masgo, 2018).

4.4.5. Diagnóstico diferencial

Como señala Pallares Herrera (2018), un diagnóstico certero requiere de un enfoque diagnóstico exhaustivo, incluyendo la anamnesis, el examen físico, los análisis hematológicos y serológicos, y, en ocasiones, estudios complementarios como la biopsia. El diagnóstico diferencial de la anaplasmosis equina es de suma importancia, ya que comparte signos clínicos con otras enfermedades hematológicas, como la purpura hemorrágica, las hepatitis, la anemia infecciosa equina, la arteritis viral equina y las encefalitis.

4.4.6. Diagnóstico

Para establecer un diagnóstico certero de anaplasmosis equina, se emplean diversas pruebas de laboratorio que permiten detectar la presencia del agente infeccioso y evaluar el impacto de la enfermedad en el organismo del caballo, entre ellas se encuentra:

- El frotis de sangre periférica permite observar las mórulas o cuerpos de inclusión, estas son bacterias que se replican por fisión binaria en el citoplasma hasta generar lisis de la célula.
- Inmunofluorescencia indirecta, se puede determinar positiva cuando existen un alto grado de anticuerpo.
- PCR en donde se detecta el ADN de los agentes mediante pruebas moleculares.

El método más sencillo para diagnosticar la anaplasmosis equina es el examen microscópico de un frotis sanguíneo. Al observar al microscopio, se pueden identificar las características inclusiones bacterianas, llamadas mórulas, dentro de los granulocitos. Generalmente, se considera un resultado positivo cuando se observan más de tres mórulas por campo microscópico, aunque este número puede variar según la etapa de la infección (Díaz-Sánchez & et al, 2018).

El hemograma es una prueba complementaria de gran utilidad para el diagnóstico de anaplasmosis equina. En esta enfermedad, es común encontrar anemia severa, caracterizada por una disminución significativa del número de glóbulos rojos y de los niveles de hemoglobina. Además, se observan alteraciones en la morfología de los glóbulos rojos, como fragilidad, variación en tamaño, policromía, hipocromía, así como la presencia de reticulocitos y cuerpos de Howell-Jolly. Estos hallazgos hematológicos son indicativos de una intensa destrucción de los glóbulos rojos causada por la infección. (Useche, 2010).

4.4.7. Tratamiento

Según Herrera (2021) se envía tratamiento intravenoso con oxitetraciclina a dosis de 7mg/kg c/24 por 5-7 días. Andrade (2002) menciona que para el proceso anémico se pueden implementar tratamientos que contengan hierro, cobalto y vitamina B12, así como también las transfusiones sanguíneas de 4-8ltr. Para los casos severos que implican las extremidades se utiliza el vendaje o inmovilización con yeso (Zambrano, 2023).

4.4.8. Prevención

La prevención de la anaplasmosis equina se centra en el control de los vectores transmisores, como garrapatas y moscas. El uso regular de acaricidas, tanto en el ambiente como en los

animales, es fundamental para reducir la población de estos artrópodos. Además, es importante identificar y aislar a los animales infectados para evitar la propagación de la enfermedad. Por último, se deben tomar precauciones durante los procedimientos veterinarios para prevenir la transmisión accidental del agente infeccioso (Olguin y Bernal, 2013).

4.5.Babesiosis

Según The Center for Food Security & Public Health (2008) es también conocida como piroplasmosis equina, theileriosis equina o fiebre biliar, es capaz de producir una infección por protozoos que son transmitidos por garrapatas causando signos variables. Se considera endémica en el 90% del mundo siendo más frecuente en zonas tropicales y subtropicales, incluyendo América Central y América del Sur. Debido a su impacto en la salud equina y las restricciones comerciales asociadas, la piroplasmosis es considerada una enfermedad de notificación obligatoria en muchos países. (Strauch & et al, 2018).

4.5.1. Etiología

La babesiosis equina es causada por parásitos del género *Babesia. caballi* y *Theileria equi* que pertenecen a la familia *Dactylosomatidae*. Esta enfermedad es transmitida por las garrapatas de genero *Dermacentor*, *Rhipicephalus* de la familia *Ixodidae*; al morder al hospedero ingresa la saliva del vector inoculando así el agente causante de la enfermedad (Ramirez & et al, 2016).

Piedrasanta (2009) Una vez que *Babesia caballi* ingresa al torrente sanguíneo, invade los glóbulos rojos. Dentro de estas células, el parásito se multiplica asexualmente por fisión binaria. Inicialmente, se observa como un pequeño anillo (merozoito) que crece y se transforma en un trofozoíto. Posteriormente, el trofozoíto se divide en dos nuevos

merozoitos, los cuales repetirán el ciclo. Estos parásitos son relativamente grandes, midiendo entre 2 y 5 micras de largo y entre 1,5 y 3 micras de ancho. Aunque se ha reportado un período de incubación de 10 a 30 días, estos datos no son verídicos ya que se ha observado su desarrollo en cinco días. Es importante destacar que, además de los eritrocitos, *B. caballi* también puede desarrollarse en las células de las glándulas salivales de las garrapatas, lo que facilita su transmisión.

Según Piedrasanta (2009) *Babesia equi* se reclasificó como *Theileria equi* debido a similitudes genéticas con la familia *Theileridae*. A diferencia de *Babesia caballi*, *Theileria equi* es un parásito más pequeño, con un tamaño promedio de 2 micras. Se desarrolla en tejido linfático y citoplasmas de linfocitos de forma asexual formando macroesquizontes para luego desarrollar un en macromerozoitos en el linfocito, este se reproduce de manera sexual para formar un microesquizontes y macroesquizonte. Los microesquizontes producen micromerozoitos siendo esta su última fase capaz de infectar los glóbulos rojos. El período de incubación de la infección por *Theileria equi* suele ser de 12 a 19 días.

4.5.2. Transmisión

Según Ramírez (2007) los équidos como caballos, asnos, mulas y cebras son altamente susceptibles a la piroplasmosis. La transmisión de la enfermedad ocurre cuando tienen contacto con los vectores que se han afectado por este patógeno en las últimas 16-24 horas de su alimentación sobre el huésped, es decir, este proceso se llevará a cabo una vez las garrapatas entren en la última fase de su ciclo que es cuando estas caen al suelo e inician la fase de ovoposición (Gonzalez & Rodriguez, 2023). Se identifica que esta enfermedad es capaz de producir una mortalidad del 5-10% en regiones endémicas (Diaz-Sanchez & et al, 2018).

La transmisión de la piroplasmosis equina depende en gran medida de las garrapatas, que actúan como vectores biológicos. considerando que se ven con frecuencia en condiciones climáticas. En el caso de las *T. equi* se transmite por 14 especies de garrapatas, mientras que *B. caballi* se transmite por 15 especies de garrapatas de genero *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus* y *Amblyomma* (este último solo transmite *T. equi*). Se han documentado casos de transmisión transovárica de *T. equi*. De la misma manera puede reproducir a través de la transmisión iatrogénica mediante agujas, jeringas o transfusiones de sangre contaminadas, instrumental quirúrgico y la vía transplacentaria (Diaz-Sanchez & et al, 2020).

4.5.3. Patogenia

Para la OMSA (2021) el esporozoito busca y penetra en los glóbulos rojos. Dentro de la célula, el parásito se transforma en un trofozoíto, que crecerá y se dividirá en múltiples copias de sí mismo, llamadas merozoitos. Estos nuevos merozoitos son liberados para infectar otros glóbulos rojos anclándose a la membrana y se invagina para luego formar una vacuola para luego liberar la babesia en la hemoglobina y terminar desarrollándose en merozoito e infectar otros eritrocitos. Se ha determinado que los merozoitos tienen receptores que identifican a los eritrocitos como lo son factor B, Mg^{++} y properdina.

Según González y Rodríguez (2023) una vez dentro del glóbulo rojo, el parásito utiliza una estructura especializada llamada complejo apical para penetrar en la célula. Dentro del eritrocito, se multiplica asexualmente por fisión binaria, dando lugar a numerosos individuos llamados merozoitos. Cuando una garrapata pica a un animal infectado, ingiere los merozoitos. desarrollando en el intestino gametos y terminar como cigotos; finalmente forma vesículas. *B. spp* queda libre en el intestino de la garrapata para luego pasar por la hemolinfa y terminar en órganos reproductivos hasta poder contagiar los huevos y eclosionar asegurando así la transmisión del parásito a la siguiente generación de garrapatas y a nuevos huéspedes.

4.5.4. Signos clínicos

Según Miranda (2017) plantea que las infecciones por *Theileria equi* se consideran más graves que las causadas por *Babesia caballi*, aunque la gravedad de los signos clínicos puede variar considerablemente entre los casos. Los casos agudos se caracterizan por fiebre alta, pérdida del apetito, debilidad, deshidratación, mucosas pálidas o amarillentas, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, y, en algunos casos, hinchazón de las extremidades. En los casos más graves, conocidos como hiperagudos, los animales pueden presentar un colapso repentino y morir. Por otro lado, las infecciones crónicas se manifiestan con pérdida de peso progresiva, disminución del rendimiento, falta de apetito, aspecto desmejorado y, en ocasiones, anemia leve.

4.5.5. Diagnóstico diferencial

En el diagnóstico diferencial de la Piroplasmosis Equina se debe considerar otras enfermedades que pueden presentar signos clínicos similares como: Anemia Infecciosa Equina, Leptospirosis, Tripanosomiasis, Ehrlichiosis Granulocítica Equina e Intoxicación con Plantas como *Cardos borriqueros* y cañaheja, roble (Martínez, 2018).

4.5.6. Diagnóstico

Según Camino & Cruz (2017) en la fase aguda de la infección se puede realizar el diagnóstico por medio de frotis sanguíneo, sin embargo, esta técnica identifica estos patógenos al existir una alta parasitemia, principalmente cuando se infectan por *B. caballi*. Por lo antes mencionado el diagnóstico se puede realizar mediante otras técnicas como lo son:

- La fijación de complementos puede detectar la seroconversión a los ocho a 11 días posinfección, pero posee una baja sensibilidad en casos crónicos, por ende, se debe usar solo en casos agudos. Sin embargo, puede dar una reacción cruzada entre anticuerpos contra ambos agentes.
- La inmunofluorescencia indirecta solo se recomienda en casos agudos, sin embargo, esta técnica tiene mayor sensibilidad y los títulos de anticuerpo permanecen altos por más tiempo que la anterior técnica. La seroconversión se puede detectar a los 3-20 días posinfección.
- La prueba ELISA se considera el método de elección ya que posee más sensibilidad en casos crónicos o sin signo aparente, detectando seroconversión a los 21 días posinfección.
- El método de PCR es usado en sangre periférica de equinos infectados ya que posee mayor sensibilidad. Una vez detectada y enviado su tratamiento para confirmar mejoría se debe cambiar la prueba diagnóstica debido a que el PCR suele ser negativa.

4.5.7. Tratamiento

Cortajarena (2021) hace referencia que el tratamiento de elección para este padecimiento es el dipropionato de imidocarbo, aunque también se ha considerado el diminaceno y buparvaquona. En zonas endémicas, se recomienda administrar dos dosis de dipropionato de imidocarbo a una dosis de 2.2 mg/kg por vía IM c/24hr y en caso de no observar mejoría enviar una tercera dosis c/24-72hr considerando una dosis más baja. En zonas no endémicas se usan cuatro dosis de 4.4 mg/kg por vía IM c/72hr.

Para eliminar por completo el agente causante de la babesiosis en animales positivos, se recomienda administrar dipropionato de imidocarb a una dosis de 4 mg/kg cada 72 horas durante cuatro días. Debido a los posibles efectos secundarios del imidocarb, como bradicardia y sialorrea, se suele administrar atropina concomitantemente para contrarrestarlos. Además, para tratar la anemia asociada a la enfermedad, se pueden realizar transfusiones sanguíneas o administrar plasma o suero sanguíneo. La fluidoterapia también es fundamental para corregir la deshidratación y los desequilibrios electrolíticos, también, la suplementación con vitamina B12 puede ayudar a mejorar la producción de glóbulos rojos. (Díaz-Sánchez & et al, 2020).

4.5.8. Prevención

Para controlar la transmisión de la enfermedad, es fundamental implementar medidas de control vectorial. Esto incluye el uso de insecticidas de amplio espectro, como organofosforados o piretroides, para asperjar las instalaciones equinas (caballerizas y potreros). En zonas no endémicas, los animales diagnosticados como positivos deben ser aislados y puestos en cuarentena. Además, es recomendable realizar un manejo adecuado del entorno, eliminando los posibles criaderos de vectores (Lapo Rojas, 2019). Se considera un pilar importante para el control de esta enfermedad la restricción del comercio de animales infectados. Se debe permitir que el hospedero tenga un contacto con el vector, con el fin de estimular una respuesta inmune y de esta manera controlar las infecciones manteniéndose como portador (Díaz-Sánchez & et al, 2020).

4.6. Métodos Diagnósticos para Hemoparásitos

4.6.1. Hemograma

El hemograma es un análisis de sangre que permite evaluar la cantidad y calidad de los glóbulos rojos, blancos y plaquetas. En los equinos, se destaca que los eritrocitos tienen una forma característica bicóncava y suelen formar pilas (roleaux). Parámetros como el hematocrito, la hemoglobina corpuscular media (HCM), el volumen corpuscular medio (VCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) proporcionan información valiosa sobre la masa eritrocitaria; los valores de referencia para los glóbulos rojos en equinos adultos son de aproximadamente 6-9 millones por microlitro (Rodríguez Castro, 2019).

Las alteraciones en estos parámetros pueden indicar la presencia de anemia o eritrocitosis. En potros de tres semanas de edad, es común observar una disminución de la hemoglobina, lo que puede estar relacionado con infecciones parasitarias. Al obtener las muestras sanguíneas en tubos con EDTA a temperatura de 4°C no sufren cambios si se usa en las primeras 6 horas (Rodríguez Castro, 2019).

Cuadro 1. Hemograma con rangos referenciales normales.

Hemograma	Unidad	Referencia
Wbc# (leucocitos)	X10 ³ /ml	4.8-12
Lym# (linfocitos)	X10 ³ /ml	1.4-7.5
Mid# (monocitos)	X10 ³ /ml	0.2-0.7
Gra# (granulocitos)	X10 ³ /ml	2.2-8.8
Lym %	%	
Mon%	%	
Gra%	%	
Rbc (recuento glóbulos rojos)	X10 ⁶ /ml	6.23-10.84
Hgb (hemoglobina)	G/dl	11.4-18.4
Hct (hematocrito)	%	32.3-52.2
MCV (volumen corpuscular medio)	Fl	40.2-57
MCH (hemoglobina corpuscular medio)	Pg	14-20.3

MCHC (concentración de hemoglobina corpuscular media)	G/dl	32-37
Plt (plaquetas)	X10 ³ /ml	101-401

Fuente (Alcocer, 2022).

4.6.2. Frotis Sanguíneo

El frotis sanguíneo permite realizar estudios cualitativos de los elementos sanguíneos, permitiendo la evaluación morfológica de los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Esta técnica es fundamental para evaluar la morfología celular y detectar la presencia de parásitos o bacterias intracelulares o plasmáticas. Para visualizar estos microorganismos, se utiliza el objetivo de 100x del microscopio y se emplean tinciones como la de Romanowsky, que permiten una mejor visualización e identificación de las estructuras celulares (Gallo Lamping, 2014).

Según Masgo & et al (2019) plantea que al analizar la técnica del frotis sanguíneo se busca la presencia de cuerpos de inclusión o mórulas en el citoplasma de neutrófilos y eosinófilos. Durante los primeros días de la infección la mórula puede ser evidencia en los neutrófilos en un porcentaje significativo (1% hasta el 20-30%), sin embargo, existen reportes de la permanencia de la bacteria en circulación periférica en equinos meses después de su recuperación.

4.6.3. Tinción de Giemsa

Las tinciones de Romanowsky, como la de Giemsa, son fundamentales en el análisis microscópico de la sangre. Estas tinciones permiten no solo realizar el recuento diferencial de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, etc.), lo cual puede proporcionar pistas sobre el tipo de proceso inflamatorio o infeccioso presente, sino también detectar la presencia de hemoparásitos. La tinción de Giemsa, compuesta por azul de metileno, eosina, glicerol y

alcohol metílico, es especialmente útil para visualizar estos parásitos intracelulares debido a su afinidad por los componentes celulares (Gonzalez & Rodriguez, 2023).

Según RenyLab (2012) los pasos para utilizar esta técnica son:

- Preparación de la muestra: en un tubo de ensayo se mezclan tres gotas de tinción para cada 2ml de agua destilada.
- Preparación de los Frotis: se realiza el extendido sanguíneo en portaobjetos y deja secar al aire.
- Fijación: se cubren los frotis con metanol con 15-20 gotas de metanol por dos minutos.
- Tinción: se cubren los frotis fijados con la solución de Giemsa y dejar actuar por 10 min.
- Lavado y secado: Lavar la lámina con agua y dejar secar en posición vertical.

Y según Pan Reac Appli Chem (2017) para realizar la tinción se deben seguir los siguientes pasos:

- Extensión de sangre: se realiza un frotis sanguíneo en un portaobjetos limpio en forma de bala.
- Secado: dejar secar el frotis al aire libre por 1-2hr.
- Fijación: cubrir la preparación con metanol durante tres minutos.
- Preparación: En la segunda fase se toma 0.2 ml de Azur-Eosina-Azul de metileno según solución Giemsa (de manera lenta) y diluir en 2 ml de solución tampón pH 7.2 y homogenizar.
- Tinción: cubrir la extensión con la solución diluida durante 25 minutos.
- Lavado y secado: lavar durante dos minutos con solución tampón pH 7.2, dejar secar al aire, en posición vertical.
- Observar las células con inmersión en el microscopio.

4.7. Tipos de Vectores

4.7.1. *Rhipicephalus microplus*

4.7.1.1. Taxonomía

Cuadro 2. Taxonomía de la garrapata *R. microplus*.

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Clase	<i>Aracnida</i>
Subclase	<i>Acari</i>
Orden	<i>Ixodida</i>
Familia	<i>Ixodidae</i>
Genero	<i>Rhipicephalus</i>
Subgénero	<i>Boophilus</i>
Especie	<i>Microplus</i>

Fuente (Moreno, 2023).

La garrapata en cuestión presenta una amplia gama de hospederos, incluyendo bovinos, equinos, ovinos, porcinos y caninos. Una infestación masiva por este ectoparásito puede ocasionar una disminución significativa en la producción animal, además de provocar lesiones cutáneas. Es importante destacar que este ácaro hematófago actúa como vector de enfermedades importantes como la anaplasmosis y la babesiosis, representando así una seria amenaza para la salud animal (The Center for Food Security & Public Health, 2008).

4.7.1.2. Ciclo biológico

En su **fase de vida libre** la hembra se desprende del hospedador y dentro de esta ocurre: pre-oviposición que dura de dos a cuatro días en temperaturas de 28-30°C pero en climas fríos dura 97 días, así mismo se produce la oviposición (coloca sus huevos en los pastos) que dura

de cuatro a 60 días dependiendo también del clima, una vez finalizada la postura de los huevos la garrapata muere después de dos a 15 días llamándose post-oviposición y finalizando con la incubación y eclosión que dura 14-60 días (Alonso & Fernández, 2022).

En la **fase de encuentro** las larvas eclosionan en las pasturas entre cinco a 14 días y por medio de quimiorreceptores que entran en contacto con el bióxido de carbono del hospedero adoptan una posición particular para sostenerse, luego pasa a la **fase de vida parasitaria** que es cuando se fija en el huésped hasta desprenderse para ovopositar pasando 21-25 días, en esta fase se desarrolla una ninfa hasta llegar a la fase adulta y realizar el apareamiento (Alonso & Fernández, 2022).

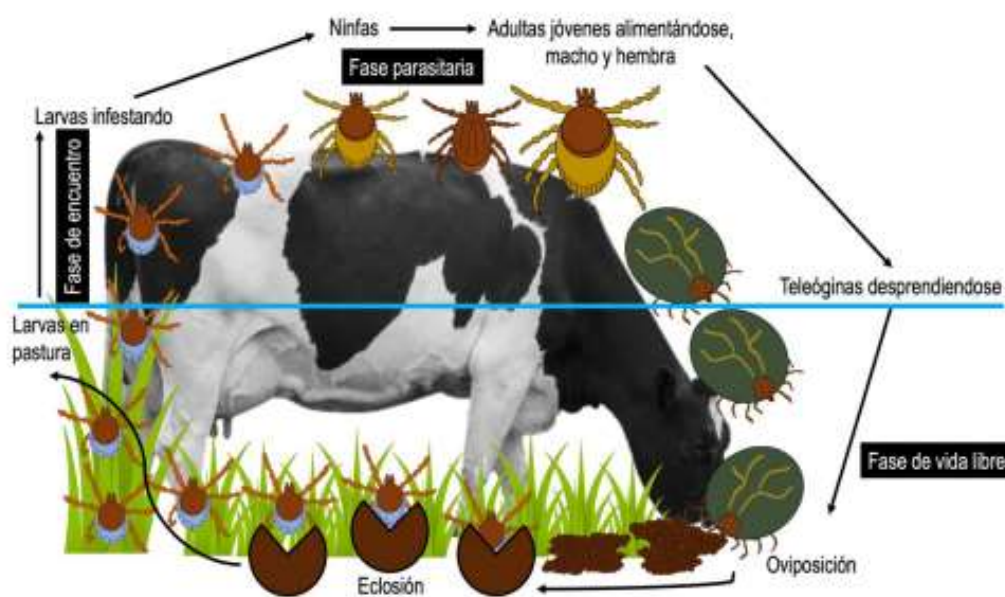


Figura 1. Ciclo Biológico de la garrapata *Rhipicephalus microplus*.

Fuente (Alonso y Fernández, 2021).

4.7.2. *Amblyomma cajennense*

4.7.2.1. Taxonomía

Cuadro 3. Taxonomía de la garrapata *A. cajennense*.

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Clase	<i>Aracnida</i>
Subclase	<i>Acari</i>
Orden	<i>Ixodida</i>
Familia	<i>Ixodidae</i>
Genero	<i>Amblyomma</i>
Subgénero	<i>cajennense</i>

Fuente (Ramirez & et al, 2016).

La garrapata *Amblyomma cajennense*, al alimentarse de sangre (hematofagia), causa malestar, anemia y lesiones cutáneas en los animales infectados. Su ciclo de vida, influenciado por factores climáticos, dificulta su control. Si bien no es tan prevalente como el género *Rhipicephalus*, esta especie ocupa un segundo lugar en importancia en cuanto a su impacto negativo en la producción ganadera, transmitiendo además agentes patógenos como el virus de la fiebre bovina (Perea & et al, 2015).

4.7.2.2. Ciclo biológico

Posee cuatro estadios de desarrollo y tres estadios parasitarios, tienen la capacidad de alimentarse una sola vez en su vida y desarrollarse en tres hospederos. Las larvas tienen una incubación de 37-145 días, terminado esta fase inicia la eclosión en los tallos de las hojas donde se encuentra materia orgánica en descomposición que le permite sobrevivir. Una vez eclosionado, las larvas crecen y puede estar 87-286 días sin alimentarse, sin embargo, estas colonizan al hospedero cuando tienen una temperatura de 27-47°C; estas larvas se nutren en

el huésped de linfa por dos a siete días y posterior a esto caen para mudar a ninfa conocido como **metalarvaria** durando 10 días (Aguilar, 2018).

En la etapa de ninfa son capaces de durar 410 días permaneciendo en reposo y sin alimento. En esta fase colonizan el segundo huésped nutriéndose por tres a 13 días y posteriormente desprenderse y realizar la muda a adulto llamado también **metaninfa**, esta etapa dura 12-15 días. En la etapa adulta las hembras copulan con los machos y estas se desprenden del huésped, esta fase dura nueve a 22 días para luego poder ovopositar con una duración de 19 días, finalizando la ovoposición sigue la incubación que dura 37-174 días a una temperatura de 28°C (Aguilar, 2018).



Figura 2. Ciclo Biológico de la garrapata *Amblyomma cajennense*.

Fuente (Aguilar, 2018).

4.7.3. *Dermacentor nitens*

4.7.3.1. Taxonomía

Cuadro 4. Taxonomía de la garrapata *D. nitens*.

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Clase	<i>Arachnida</i>
Orden	<i>Ixodida</i>
Familia	<i>Ixodidae</i>
Genero	<i>Dermacentor</i>
Subgénero	<i>nitens</i>

Fuente (Tamez, 2018).

Dermacentor nitens es una garrapata de un solo hospedador, principalmente en equinos. Esta garrapata comprende ciertas fases para poder desarrollarse hasta su fase reproductiva: la fase de huevo eclosionan a los 15-30 días en conveniencia de la temperatura y la humedad; la fase larvaria se encuentra en la vegetación en donde espera a su hospedador (equinos), una vez en el huésped las larvas se adhieren a la piel para poder alimentarse durante tres a siete días, esto les permite pasar a la fase de ninfa sin dejar el huésped desarrollando ya ocho patas, su alimentación es durante cuatro a 10 días para luego terminar su etapa de crecimiento a la fase adulta; en esta fase empieza su etapa reproductiva en donde las hembras se aparean con los machos durando entre siete y 15 días. Su fase se completa a los 25-30 días (Rodriguez & et al, 2017).



Figura 3. Etapas de la garrapata *Dermacentor nitens*.

Fuente (Koller & et al, 2017).

V. MATERIALES Y METODO

5.1.Ubicación del sitio de investigación

La investigación se llevó a cabo en tres comunidades cercanas a la Universidad Nacional de Agricultura en el municipio de Catacamas, departamento de Olancho, con latitud norte 14.85° y una longitud oeste 85.89° con una precipitación media mensual de 30 mm, temperatura promedio de 40°C y una altitud de 449 msnm. Los análisis de laboratorio se realizaron en el Hospital Escuela Veterinario, equipado con la instrumentación necesaria para procesar las muestras recolectadas en fincas objeto de estudio. El HEV está ubicado a 1km de la UNAG con coordenadas $14^{\circ}49'29''\text{N } 85^{\circ}50'00''\text{W}$ (Google Earth).



Figura 4. Ubicación geográfica del HEV de la UNAG.
Fuente: (Google Earth).

5.2.Materiales y equipo

Para desarrollar esta investigación se empleó el siguiente material:

- Recolección de muestra en campo: guantes, mascarilla, jeringas, alcohol, algodón, marcador, maskintape, botes biológicos, tubos con EDTA, metanol, hielera, bolsas de residuos biológicos, fichas clínicas, lápiz y gradillas.
- Para la fase de laboratorio se necesitaron: portaobjetos, muestras de sangre en tubos con EDTA, tinción de Giemsa, aplicador de madera, papel toalla, agua destilada, frascos para muestra, aceite de inmersión, microscopio, libreta, lápiz, fichas clínicas, microscopio, máquina de hemograma y pipetas pasteur.

5.3. Metodología

5.3.1. Tipo de Estudio

Se realizó una investigación de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) con un estudio de tipo observacional con corte transversal donde se analizaron los hallazgos del frotis sanguíneo y hemogramas realizados en equinos de trabajo, en zonas aledañas a la UNAG, aplicando criterios de inclusión para la selección de la muestra.

5.4. Población de estudio

Al tener una población de equinos desconocida se realizó una determinación de la población por medio de la aplicación de WinEpi (Working In Epidemiology) usando como nivel de confianza del 90%, margen de error del 10% asumiendo una prevalencia mínima del 50%; por medio de estos datos se obtuvo como resultado que el total de la población a muestrear es de 68 equinos (Anexo 17), sin embargo, se muestrearon 70 animales.

Se trabajo con la población equina que presentó signos clínicos relacionados a posible hemoparásitosis, para esto se evaluaron ciertos criterios de inclusión descritos en el apartado de muestra poblacional de este documento.

5.5.Muestra Poblacional

Para llevar a cabo esta investigación se empleó un muestreo no probabilístico, es decir, la selección no se basó al azar sino con ciertos criterios que se consideraron para poder ser sometidos a esta investigación, mencionadas a continuación:

- Criterios de inclusión: se tomó en cuenta los equinos de todas las edades con una condición corporal de 1-4 basándose en la escala de Henneke (Anexo 6), coloración de las mucosas ya sea icterica o pálidas, porcentaje de deshidratación a partir del 3% mediante la observación del tiempo de llenado capilla, prueba de turgencia y enoftalmia, historia de exposición a ectoparásitos.
- Criterios de exclusión: no se incluyeron en este estudio los animales que tenían una condición corporal dentro del rango aceptable 5-8 según escala de Henneke (Anexo 6), y con indicadores de salud positivos, es decir que no presentaron signos relacionados a estas enfermedades.

5.6.Método

El trabajo de investigación se inició el 9 de septiembre y finalizó el 3 de diciembre del 2024, utilizando un método de tipo observacional con un corte transversal. Se llevó a cabo en 3 aldeas aledañas a la Universidad Nacional de Agricultura las cuales son: San Pedro de Catacamas, aldea La Florida y aldea Las Delicias Cuyamel. Las visitas se programaron en

coordinación con el Hospital Escuela Veterinario y la organización internacional Brook, por medio de Brigadas Médicas Veterinarias.

5.6.1. Identificación de equinos para toma de muestras

Se realizó el registro de los pacientes y el propietario, con los datos generales. Se ejecutó una serie de preguntas al tutor para determinar los signos clínicos y el tiempo que ya presentaba estas alteraciones, prosiguiendo con la inspección física y examen clínico. Este procedimiento se registró en una hoja clínica (Anexo 18 y 19) para posteriormente hacer la recolección de datos en Excel (Anexo 21).

5.6.2. Toma de muestra

Una vez seleccionados los animales para ser muestreados según criterios de inclusión se procedió a tomar la muestra sanguínea. Antes de tomar la muestra sanguínea, se llevó a cabo la desinfección con alcohol. La muestra para hemograma fue extraída de la vena yugular, utilizando una jeringa de 5ml para obtener 4ml de sangre (Anexo 2) y la muestra para frotis sanguíneo fue extraída de sangre periférica utilizando la vena auricular, para esta se utilizó una jeringa de 3 ml (Anexo 3). Una vez tomada la muestra, se colectó en un tubo con anticoagulante EDTA que se identificó previamente con el nombre del paciente (Anexo 4). Se homogenizó suavemente la muestra entre siete y 10 veces con el objetivo de evitar la hemólisis. Finalmente se transportó las muestras en una nevera que contenía una gradilla y hielo a 4°C hacia el Hospital Escuela Veterinario.

5.6.3. Recolección de Ectoparásitos (garrapatas)

Para la recolección de ectoparásitos (garrapatas) se consideraron las zonas anatómicas más comunes donde se alojan las garrapatas tomando en cuenta: área auricular, zona perianal y zona dorsal del cuello. Con la ayuda de una pinza anatómica sin dientes se tomaron las garrapatas de las zonas antes mencionadas para ser almacenadas en un envase plástico con entradas de aire para evitar la eclosión de las hembras (Anexo 5). Este envase se identificó con la información del paciente, lo que permitió la clasificación de los ectoparásitos; de esta manera se clasificó taxonómicamente, determinando así cual de estos parásitos predomina mayormente (Anexo 19).

5.6.4. Elaboración de Frotis sanguíneo de capa fina en Campo

Para el análisis de hemoparásitos se realizó la técnica de frotis sanguíneo a nivel de campo, utilizando la muestra de sangre tomada de la vena periférica; se hizo uso de portaobjetos para colocar una o dos pequeñas gotas (0.05-0.10 ml) de sangre en uno de los bordes, con la ayuda de otro portaobjeto se colocó en un ángulo de 45° en el portaobjetos para realizar un arrastre de la muestra (Anexo 7), una vez secado se realizó la fijación por 4 minutos con metanol (Anexo 8) y luego se dejó secar para ser almacenados y transportados al laboratorio del HEV.

5.6.5. Análisis hematológico por hemograma

Una vez recepcionada la muestra en el laboratorio se realizó la homogenización de cada una de las muestras de sangre para realizar el respectivo procedimiento del hemograma en la máquina Abacus de tres partes (Anexo 9). No se procesaron muestras que presentaron alteraciones como ser lipemicas o hemolizadas.

5.6.6. Tinción del Frotis Sanguíneo

Para poder realizar la tinción de los frotis sanguíneos se hizo uso de la tinción de Giemsa. Primero se preparó la tinción en una proporción de 1:10 en donde se usó 1ml de la tinción de Giemsa y 9ml de agua destilada (Anexo10); una vez homogenizado la preparación se colocaron los frotis sanguíneos en una gradilla para la tinción con una jeringa, dejándolo por 25 minutos (Anexo 11). Una vez pasado el tiempo con la tinción se lavaron y se dejaron secar al aire libre (Anexo 12).

5.6.7. Lectura de Frotis sanguíneo y hemograma

Una vez realizada la tinción y pasado el tiempo de secado de la muestra, se procedió a la lectura de los frotis sanguíneos utilizando un microscopio. Para realizar una observación más detallada, se usó aceite de inmersión con el objetivo 100x, lo que facilitó examinar los eritrocitos y glóbulos blancos para la identificación de hemoparásitos. Así mismo, una vez procesados los hemogramas se realizó su lectura para determinar si existen alteraciones como glóbulos rojos bajos identificándose como anemias, glóbulos blancos altos como leucopenia y trombocitopenia representativo a plaquetas bajas.

5.6.8. Identificación Taxonómica de los ectoparásitos

Al dar recepción de las muestras tomadas en las aldeas, se realizó la identificación morfológica de muestras tomada por paciente, haciendo uso del estereoscopio, clasificándolos conforme a su especie como ser *Rhipicephalus microplus*, *Dermacentor nitens* y *Amblyomma cajennense* en equinos, estos datos se recopilaron en una tabla en Excel. Una vez identificadas se ejecutó un análisis de datos para determinar la prevalencia de los ectoparásitos por comunidad (Anexo 20).

5.7. Variables evaluadas

5.7.1. Signos clínicos

Una vez muestreadas los animales se realizó la clasificación de los signos de manera descendente, considerando que se presente: mucosas pálidas/ictéricas/cianóticas, deshidratación, condición corporal. Se utilizó una tabla de frecuencias absolutas y relativa para evaluar los datos antes mencionados con la siguiente fórmula:

$$PSS = \frac{VRSS}{TAM} \times 100$$

Donde:

PSS: Presencia de Signos y Síntomas.

VRSS: Veces que se Repite el Signo y Síntomas.

TAM: Total de animales muestreados.

5.7.2. Prevalencia de anaplasmosis equina

Se determinó la prevalencia de anaplasmosis, calculando el número de casos positivos entre el total de animales muestreados multiplicando por cien. Se utilizó la siguiente fórmula.

$$PA = \frac{NCP}{TAM} \times 100$$

Donde:

PA: Prevalencia de Anaplasmosis.

NCP: Número de Casos Positivos.

TAM: Total de animales muestreados.

5.7.3. Prevalencia de babesia equina

Se determinó la prevalencia de babesiosis, calculando el número de casos positivos entre el total de animales muestreados multiplicando por cien. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$PB = \frac{NCP}{TAM} \times 100$$

Donde:

PB: Prevalencia de Babesia.

NCP: Número de Casos Positivos.

TAM: Total de animales muestreados.

5.7.4. Número de casos por edad

Esta variable se determinó a través de la sumatorio de todos los casos positivos relacionados con la edad de los equinos muestreados. En donde se utilizó la siguiente fórmula.

$$NCE = \frac{NEE}{TCP} \times 100$$

Donde:

NCE: número de casos por edad.

NEE: Número de equinos de la misma edad.

TCP: Total de los casos positivos.

5.7.5. Número de casos por raza

Esta variable se determinó a través de la sumatorio de todos los casos positivos relacionados con la raza de los equinos muestreados. En donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$NCR = \frac{NER}{TCP} \times 100$$

Donde:

NCR: número de casos por raza.

NER: Número de equinos de la misma raza.

TCP: Total de los casos positivos.

5.7.6. Número de casos por sexo

Esta variable se determinó a través de la sumatorio de todos los casos positivos relacionados con el sexo de los equinos muestreados. En donde se utilizó la siguiente formula:

$$NCS = \frac{NES}{TCP} \times 100$$

Donde:

NCS: número de casos por sexo.

NES: Número de equinos del mismo sexo.

TCP: Total de los casos positivos.

5.7.7. Detección de ectoparásitos (garrapatas)

Se realizo la clasificación taxonómica de ectoparásitos encontrados en los pacientes, identificando: *Rhipicephalus microplus*, *Amblyomma cajennense* y *Dermacentor nitens* en equinos, así mismo se realizó un análisis del porcentaje de garrapatas que prevalece más en cada comunidad (Anexo 20).

5.7.8. Comunidades muestreadas

Una vez realizado el muestreo y recopilados los datos se hizo una comparación de los datos obtenidos de la prevalencia de las enfermedades entre las comunidades. De esta manera se compararon los casos positivos entre las comunidades.

$$NVC = \frac{TVC}{TAM} \times 100$$

Donde:

NVC: número de casos en la comunidad.

TVC: Total de casos positivos en la Comunidad.

TAM: Total de animales muestreados.

5.7.9. Análisis hematológico

Los datos obtenidos del hemograma se analizaron para determinar si las alteraciones encontradas en el examen se relacionan con cada uno de los casos positivos.

5.8. Análisis Estadístico

Para realizar el análisis de los datos que se obtuvieron después del muestreo se hizo mediante una estadística descriptiva simple haciendo uso de la aplicación SPSS.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Signos Clínicos

Se realizó una evaluación de Bienestar Animal mediante una ficha clínica en donde se buscaba evaluar los cuatro criterios de inclusión para ser aptos para esta investigación. Basado en los criterios se realizó la ficha clínica para la toma de datos de cada uno de los equinos muestreados aptos, facilitando cuál de los signos clínicos se presentó con mayor frecuencia.

En la investigación se logró evaluar que 62 de los animales muestreados correspondiente al 88.6% presentaron mucosas pálidas (cuadro 1), esto es indicativo de alteraciones hematológicas como anemia. Así mismo en el cuadro 2 podemos observar que 55 equinos correspondiente al 78.6% presentaron deshidratación, demostrando que una gran parte de la población no se le realiza un manejo inadecuado, las mucosas ictericas y cianóticas no se presentaron en ninguno de los animales muestreados. Para condición corporal se encontró una media de CC 3, en un 42.9%, una media de CC2 en un 28.6% de los animales muestreados, en una escala de evaluación de condición corporal del 1-9 respectivamente.

Cuadro 5. Presentación Clínica de las Mucosas.

Signos clínicos	Frecuencia	Porcentaje
Normales	8	11.4
Pálidas	62	88.6
Total	70	100.0

Cuadro 6. Presentación Clínica de la Deshidratación.

Signos Clínicos	Frecuencia	Porcentaje
Si	55	78.6
No	15	21.4
Total	70	100.0

Cuadro 7. Presentación Clínica de la Condición Corporal.

Signos Clínicos	Frecuencia	Porcentaje
Emaciado	1	1.4
Muy Delgado	20	28.6
Delgado	30	42.9
Moderadamente Flaco	19	27.1
Total	70	100.0

*CC= condición corporal.

Este estudio presenta diferencias significativas respecto a la investigación realizada por Díaz y Traslaviña (2021), plantea en su trabajo, que los casos positivos que encontraron presentaron una condición corporal de 4 a 5, sin embargo, en el examen clínico no se detectaron alteraciones evidentes, a excepción de un caso aislado, en el que se observaron mucosas hiperémicas. Sugiriendo a su vez que estas alteraciones se pueden atribuir a factores como las condiciones ambientales o manejo.

6.2 Prevalencia de *Anaplasma spp* y *Babesia spp*

Los resultados obtenidos del diagnóstico mediante la técnica de frotis sanguíneo indican una prevalencia de hemoparásitos del 5.71% de *Anaplasma spp* (anexo 11,12,13) ya que las estructuras encontradas en los citoplasmas de la serie blanca, particularmente en los

neutrófilos, se encontraron cuerpos de inclusión, lo que corresponde a cuatro casos positivos para esta bacteria de un total de 70 animales muestreados, para la patología de *Babesia spp* no se encontraron resultados positivos.

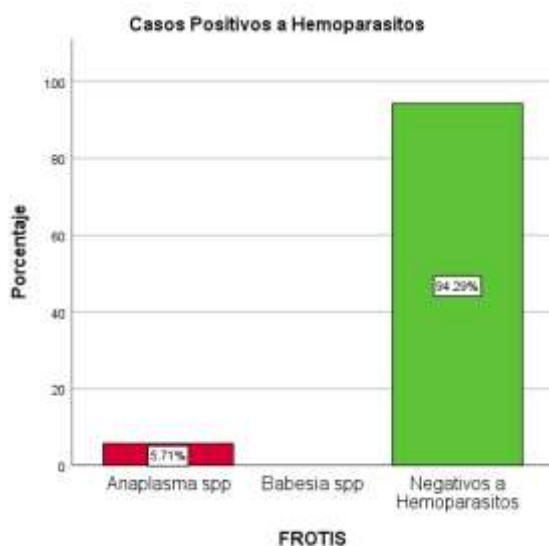


Figura 5. Representación gráfica de los casos Positivos para Hemoparásitos.

Este Hallazgo es consistente con lo reportado por Masgo, et al (2019) quienes documentaron estructuras compatibles con cuerpos de inclusión o mórulas en un 3% de neutrófilos dando resultados positivos para *Anaplasma spp*. Así mismo Hoyos (2018) plantea en su estudio que la prevalencia fue del 9% compatibles con cuerpos de inclusión de *Anaplasma spp*. Datos similares obtenidos por Castellanos (2010) en donde se encontró una prevalencia del 32.9% para *Anaplasma spp*, mientras que el 1.4% de *Babesia equi*, lo que demuestra que para esta última bacteria existe poca prevalencia en los equinos.

Datos planteados por Ribeiro (2013) demuestra que los resultados para positividad contra *Babesia equi* a nivel de microscopia resultaron ser negativos, debido a la baja especificidad de esta tecnica. Según Sánchez, et al (2018) menciona que la técnica de frotis sanguíneo posee una desventaja debido a la baja sensibilidad que tiene, demostrándolo en los casos de babesiosis en etapa subclínica y crónica.

6.3 Casos Positivos por Edad

Para el análisis de los casos positivos por edad de los animales muestreados, se planifico una clasificación en grupos. El grupo 1 abarca un total de ocho animales de cero a seis meses, considerándose como potrillos, donde se encontró 1.43% de positividad. El grupo 2 incluye un total de 28 animales de 2 a 4 años denominados potrillo juvenil, presento un 2.86% para casos positivos. El grupo 3 incluye un total de 34 animales de cinco hasta 20 años llamándose potros adultos, registrándose un 1.43% de positividad. Los animales encontrados positivos en los tres grupos fueron solo para *Anaplasma spp.*

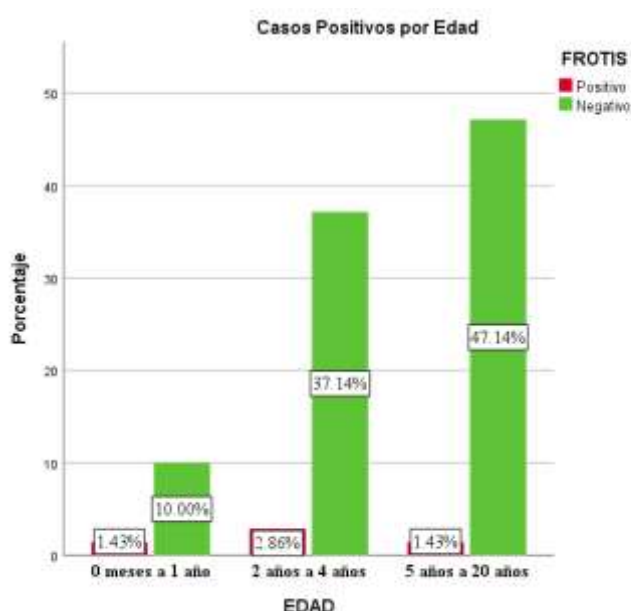


Figura 6. Casos Positivos entre Edades Generados en Grupos.

Arguedas Herrera (2023) identifico que los equinos con mayor susceptibilidad para *Anaplasma spp* son aquellos con edades de 13 a 20 años posiblemente por factores como a la exposición ambiental o cambios en la respuesta inmune asociados a la edad. No obstante, los resultados de la presenten investigación difieren significativamente, ya que los casos positivos se observaron en equinos jóvenes de una edad de 2 a 4 años.

6.4 Casos Positivos por Raza

Para la evaluación de casos positivos por razas se realizó un análisis para determinar el porcentaje de animales de las siguientes razas: un total de 66 equinos de raza Criolla, 1 equino de raza Cuarto de Milla, 2 equinos de raza frisón/peruano y 1 equino de raza Cuarto de Milla/peruano. Los resultados revelaron una alta tasa de negatividad de un 88.57% en raza Criolla, Sin embargo, el 5.71% de los animales de raza Criolla resultaron positivos para *Anaplasma spp*, caso contrario para las demás razas no se encontraron positivos para *Anaplasma spp* ni para *Babesia spp*.

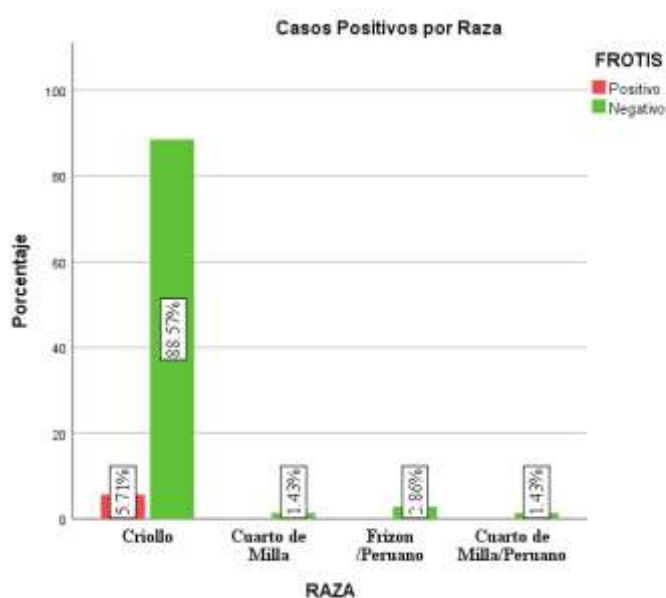


Figura 7. Casos Positivos presentados por Razas.

Según los hallazgos menciona por Diaz & Traslaviña (2021) revela que la raza Criolla colombiana se ha identificado como más susceptible a la infección por *Anaplasma spp*. Sin embargo, se destaca que esta raza posee una respuesta inmune innata le permite cierta protección ante esta bacteria; por lo que esta capacidad de inmunidad le permite una recuperación espontanea inicial sin necesidad de una intervención médica prolongada.

6.5 Casos Positivos por Sexo

El grafico muestra la variación de los resultados positivos y negativos según el sexo. Se muestrearon 38 hembras; donde 4 hembras representan el 5.71% de los casos son positivos, mientras que el 48.57% de los casos son negativos. En los machos se muestrearon un total de 32 equinos que representan el 45.71% de los casos negativos. Con este resultado se logra determinar que las hembras tienen mayor predisposición a los casos positivos para *Anaplasma spp.*

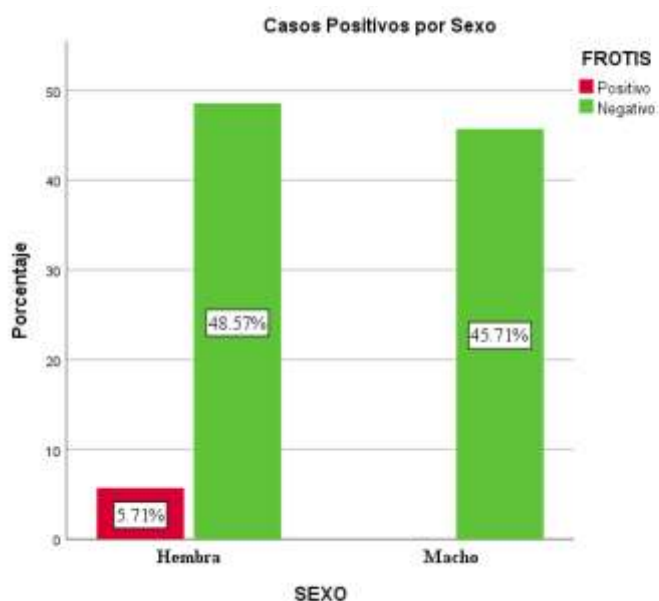


Figura 8. Casos positivos por el sexo.

Los resultados brindados en esta figura coinciden con los datos reportados por Agudelo-Ruiz, et al. (2017), quienes señalan que las infecciones por este agente mayormente se presentan en un 55.5% en las hembras, demostrando de esta manera que las hembras son más susceptibles a hemoparásitos.

6.6 Clasificación de los Ectoparásitos

Cuadro 8. Presencia de Garrapatas.

Signo Clínico	Frecuencia	Porcentaje
<i>Amblyomma cajennense</i>	42	60.0
<i>Rhipicephalus microplus</i>	18	25.7
<i>Dermacentor nitens</i>	1	1.4
<i>Amblyomma</i> y <i>Rhipicephalus</i>	3	4.3
<i>Amblyomma</i> , <i>Rhipicephalus</i> y <i>Dermacentor</i>		
Sin presencia de Vector	6	8.6
Total	70	100.0

El cuadro 8 analiza la distribución taxonómica de los ectoparásitos identificados en los 70 equinos muestreados, clasificando que el 60% de los equinos estaba infestados por *Amblyomma cajennense*, siendo el vector con mayor prevalencia en la población evaluada. Asimismo, el 25.7% de los equinos mostraron infestación por *Rhipicephalus microplus*. La presencia de *Dermacentor nitens* fue mínima, con solo un equino afectado (1.4%). La combinación de garrapatas *Amblyomma* y *Rhipicephalus* se observó en un 4.3% de los casos, demostrando que también pueden estar expuestos a múltiples géneros de ectoparásitos. Posteriormente, el 8.6% no presentaron ni tuvieron contacto previo a ectoparásitos.

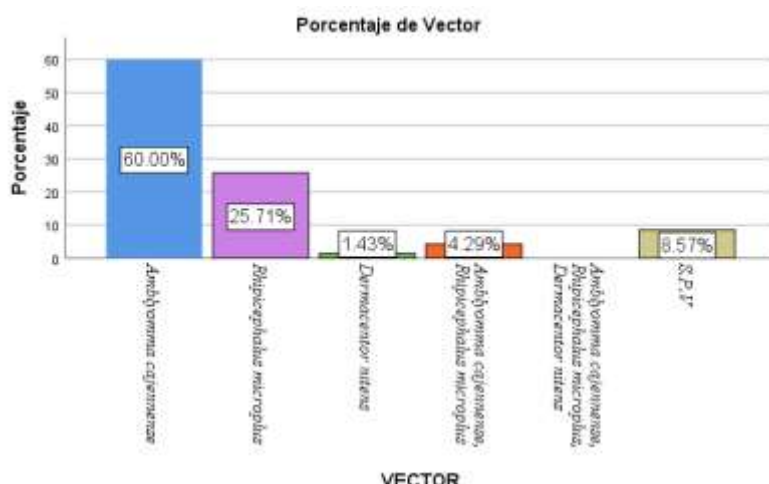


Figura 9. Representación de los vectores según su género.

En la comparación de los valores positivos y negativos para hemoparásitos entre la presencia de vectores, se observó que el porcentaje de animales positivos a *Anaplasma spp* del 5.71% se encuentra en los animales muestreados que tenían presencia de ectoparásitos del género *Amblyomma cajennense*.

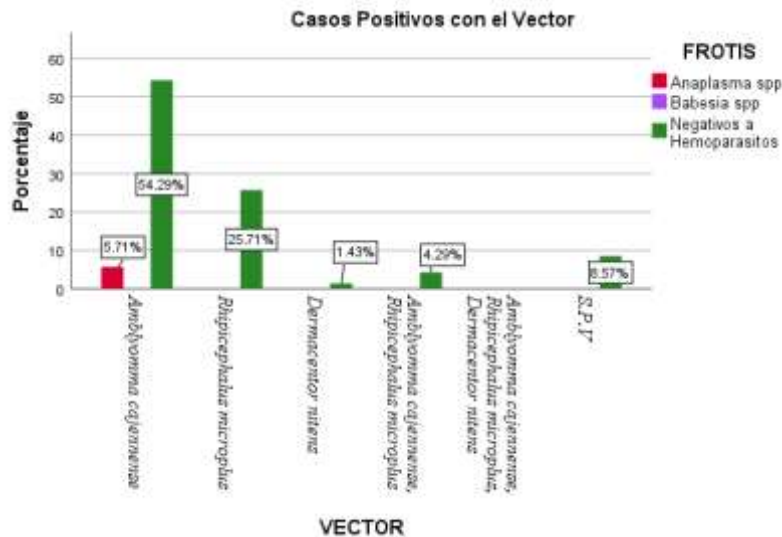


Figura 10. Animales con los vectores entre los animales positivos.

Estudio realizado por Kocan (2015) presenta que el género *Dermacentor* y *Amblyomma* son los causantes de transmitir la enfermedad de principales agentes Hemotrópicos como lo es la *Anaplasma spp* y *Babesia spp*, de esta forma también lo identifiqué como una bacteria intracelular gram- capaz de comprometer el estado de salud y de vida del animal.

6.7 Comunidades Muestreadas

En este estudio se realizó la comparación de los casos positivos entre las tres comunidades que fueron muestreadas, para determinar en cual comunidad se encuentran más casos positivos. Estos datos se realizaron en base a 100% de los animales muestreados dividiendo el 25.72% para la comunidad de La Florida en donde el 1.43% representa los casos positivos para *Anaplasma spp*. y el 24.29% los casos negativos. Para la comunidad de San Pedro de

Catacamas se otorgó el 60% donde el 2.86% de los casos son positivos para *Anaplasma spp* y el 57.14% son casos negativos. Las Delicias Cuyamel abarca el 14.29% donde se representa que el 1.43% son casos positivos y el 12.86% son casos negativos.

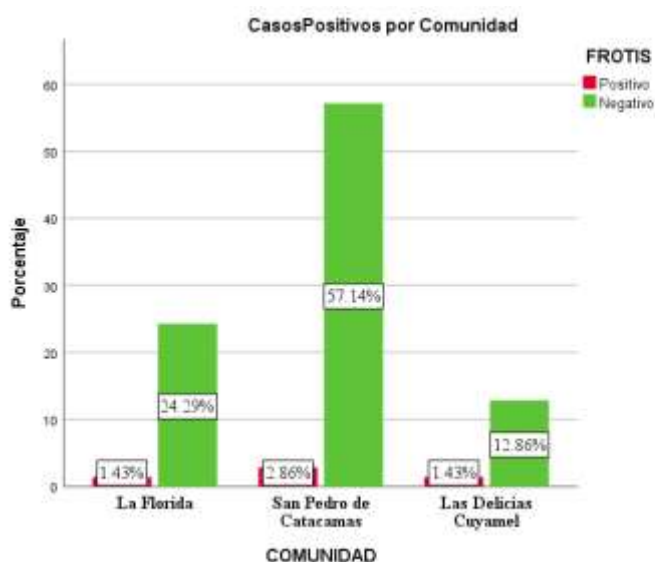


Figura 11. Casos Positivos por Comunidad.

En el estudio realizado por Andrade (2002) determina que el clima es un factor importante para la presentación de esta patología, el clima caliente facilita la supervivencia de los vectores y la reproducción de los mismo; por lo que esto sería un factor importante por el cual en las tres comunidades que se realizó este estudio se encontraron casos positivos.

6.8 Análisis Hematológico

Para poder realizar el análisis hematológico con los casos positivos, se utilizaron los valores del hemograma que evalúa los GB, GR, HTC, HGB y Plt, esto con el fin de buscar que alteraciones hematológicas se presentaron y si en todos los casos positivos se presentaban las mismas alteraciones.

Cuadro 9. Análisis de hemograma con casos positivos.

Hemograma	Unidad	Referencia	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Wbc# (leucocitos)	$\times 10^3/\text{ml}$	4.8-12	9.44	11.97	16.91	13.53
Rbc (recuento glóbulos rojos)	$\times 10^6/\text{ml}$	6.23-10.84	6.36	5.79	10.52	8.09
Hgb (hemoglobina)	g/dl	11.4-18.4	10.1	9.7	13.9	10.6
Hct (hematocrito)	%	32.3-52.2	30.05	27.7	39.46	29.56
Plt (plaquetas)	$\times 10^3/\text{ml}$	101-401	79,000	160,000	102,000	41,000

El cuadro representa la comparación de casos positivos con el hemograma donde el caso 1 presenta anemia ya que los niveles de las células rojas están por debajo de los valores de referencia, de igual manera presenta trombocitopenia. En el caso 2 presenta valores hematológicos de células rojas bajas ocasionando así una anemia. En el caso 3 observamos una presentación clínica diferente en donde se observan valores de leucocitosis (glóbulos blancos altos), en este caso los valores de células rojas son normales, pero las plaquetas se encuentran limítrofes; en el caso 4 se presenta anemia y trombocitopenia bien marcada. Masgo, et al (2019) menciona que la trombocitopenia en casos positivos no siempre se mostrara a nivel del hemograma, debido a que en sus resultados se obtuvieron solo 6 casos con esta alteración hematológica y 3 de ellos con rangos plaquetarios normales.

VII. CONCLUSIONES

Los datos obtenidos de esta investigación confirman que los signos que mencionan Yagüe (2016) no serán siempre visibles para la confirmación de este tipo de enfermedades, la mayoría de los casos poseen una fase subclínica en la que aparentemente no suelen ser candidatos para estas afecciones, uno de los indicadores que más se presentó fue la coloración de mucosas pálidas de 88.6% determinado por medio del examen clínico, además de presentar un alto índice de deshidratación de 78.6%, una condición corporal baja con promedio de 3, en escala del 1 al 9 respectivamente.

La investigación ha evidenciado una prevalencia baja de enfermedades hemoparasitarias, considerando que la enfermedad que presentó positividad fue *Anaplasma spp* con un 5.71%. resaltando que dicha positividad se presentó en hembras de raza Criolla de diversas edades. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas efectivas de control y prevención, mejorar la calidad de vida del animal.

La identificación taxonómica de ectoparásitos permitió determinar que el 60% son del género *Amblyomma cajennense*, vector que mayormente se presenta en las tres comunidades muestreadas. Esto resultados son un indicativo de la necesidad de fortalecer los programas de control de estos vectores, debido a que son los principales causantes del desarrollo de enfermedades hemoparasitarias.

VIII. RECOMENDACIONES

Se debe realizar una continuidad del estudio con pruebas diagnósticas que confirmen la presencia de estos patógenos, considerando que las pruebas necesarias para estos diagnósticos sean PCR (Reacción en Cadena de Polimerasa), ELISA o Inmunofluorescencia.

Dar un seguimiento a cada una de las comunidades para brindar charlas con el fin de informar a cada uno de los propietarios las enfermedades que se pueden presentar en la especie equina y establecer programas integrales de control de vectores que incluyan el uso de acaricidas, así como el manejo del entorno en donde se manejan los animales para minimizar la presencia de garrapatas.

La importancia de realizar un control de la enfermedad que procure disminuir la cantidad de ectoparásitos. Con el estudio se pudo determinar que la prevalencia de garrapatas es del género *Amblyomma spp*, por lo que el control de esto es primordial para evitar futuras contaminación con esta enfermedad. Se debe fomentar la investigación continua en el campo de las enfermedades hemoparasitarias para mejorar la comprensión de su epidemiología y desarrollar nuevas estrategias de control y tratamiento.

IX. BIBLIOGRAFIA

Agudelo Ruiz, Y.; Acevedo, L.; Montoya, A.; Paternina, L.; & Rodas Juan. (2017). Molecular Identification of Tick Borne Hemoparasites in Equines From Northwestern Colombia. Artículo. Obtenido de Revistas Cordoba. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/35576/1/AgudeloYeison_2017_Identificacion_Molecular.pdf

Aguilar Domínguez, M. (2018). Distribución Espacial e Identificación Morfológica del Complejo Taxonómico *Amblyomma cajennense* (sensu lato) en las 10 Regiones del Estado de Veracruz, México. En línea. Obtenido de Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49292/AguilarDominguezMariel.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Alcocer Imbaquingo, ER. (2022). Determinación de Valores de Referencia en Hemograma y Química Sanguínea en Equinos Machos (*Equus caballus*) Aparentemente Sanos en Condiciones de Altitud. En línea. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23855/1/UPS-CT010215.pdf>

Andrade Cruz, DL. (2002). Estudio de Anaplasmosis y Babesiosis en Equinos y Bovinos Durante el Semestre Rural en los meses de junio a diciembre del año 2000 en el municipio de Sandoná Nariño. Tesis Lic. Consultado 06 jul. 2024. Disponible en <https://sired.udenar.edu.co/14033/1/61553.pdf>

Arguedas Herrera, J.; & Benjamín Núñez, CP. (2021). Hemoparásitos en Equinos de la Unidad de la Policía Montada del Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica. En línea. Obtenido de Repositorio de UNCR. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/22649/TFG%20J%C3%A9ssica%20Arguedas%20Herrera%20versi%C3%B3n%20final.%20firmadoLB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Arguedas Herrera, J., Solorzano, A., & Dolz, G. (2023). Hemoparásitos en Equinos de la Unidad de la Policía Montada del Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica. Obtenido de Revista Ciencias Veterinarias <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/17867/26868>

Camino, E.; Cruz, F. (2017).: Piroplasmosis Equina. En Línea. Obtenido de VISAVET <https://www.visavet.es/es/articulos/piroplasmosis-equina.php>.

Castellanos, R., Canelón, J., Calzolaio, V., Aguinaco, F., Lopez, A., & Montesinos, R. (2010). Estudios Hematológico y Detección de Hemoparásitos en Caballos Criollos Venezolanos de Dos Hatos del Estado Apure, Venezuela. Obtenido de Revista Científica. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15547/15521>

Checco Masgo, DG. (2018). Detección Hematológica de *Anaplasma phagocytophilum* en caballos de la provincia de Chiclayo (departamento de Lambayeque, Perú). En línea. Obtenido de Cybertesis. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9209/Masgo_chd.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

Cerón Miranda, JX. (2017). Diferencias entre los Parámetros Hematológicos en Caballos Fina Sangre de Carrera Seropositivos y Seronegativos a *Babesia caballi* y *Theileria equi*. En línea. Obtenido de Cybertesis. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/fvc416d/doc/fvc416d.pdf>.

Clayto, H.; Flood, P.; Rosenstein, D.; & Mandeville, D. (2007). Anatomía Clínica del Caballo.

Cortajarena, AE. (2021). Piroplasmosis Equina en el País Vasco: Estudio de Casos Clínicos. En línea. Obtenido de Zaguan. <https://zaguan.unizar.es/record/107114/files/TAZ-TFG-2021-991.pdf>.

Díaz Ruiz, J.; & Traslaviña Orduña, R. (2021). Características Epidemiológicas Asociadas a la Infección por agentes Hemotrópicos de los Géneros *Anaplasma*, *Babesia*, *Theileria* y *Trypanosoma*, en Equinos del Departamento de Santander En línea. Tesis Lic. Bucaramanga, Colombia, Obtenido de Repositorio de Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1c9884c9-3ff1-4fc6-873f-e9bd31e0aafd/content>.

Díaz-Sánchez, A.; Roblejo-Arias, L.; Marrero-Perera, R.; & Corona-González, B. (2020). Piroplasmosis Equina. En línea. Obtenido de Revista Salud Animal. 42(1). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/epdf/10.5555/20203374763>

Díaz-Sánchez, A.; Fonseca-Rodríguez, O.; del Castillo-Domínguez, S.; Alfonso-Dorta, Y.; Lobo-Rivera, E.; Corona-González, B.; & Vega-Cañizares, E. (2018). Alteraciones Hematológicas encontradas en Caballos (*Equus caballus*) infectados con *Babesia caballi* y *Theileria equi*. En línea. Obtenido de Revista Salud Animal 40. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2018000100005.

Domínguez Moretón, L. (2023). El Origen del Caballo Domestico y Su importancia en la Evolución del Ser Humano. En línea. Obtenido de ReasearchGate. https://www.researchgate.net/publication/373295222_EL_ORIGEN_DEL_CABALLO_DOMESTICO_Y_SU_IMPORTANCIA_EN_LA_EVOLUCION_DEL_SER_HUMANO.

Duran Ramírez, F. (2011). Manual del Caballo. Colombia.

Gallo Lamping, CA. (2014). Manual de Diagnostico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario. En línea. Obtenido de Repositorio.
<https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

González Mejía, J.; &Rodríguez Pérez, M. (2023). Relación entre Parámetros Sanguíneos y Prevalencia de Hemoparásitos en Bovinos y Equinos de la Comunidad Pancorva, La Paz, León en el Periodo de agosto-octubre del 2022. En línea. Obtenido de. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9674/1/252870.pdf>.

Goody, P. (1979). Anatomía del Caballo: Una Aproximación Grafica a la Estructura Equina.

Herrera Pallares, JO. (2018). Informe Final de Práctica Profesional en el Criadero Equino Villa María. En línea. Obtenido de Repositorio de la Universidad de Pamplona. 24p.
http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/7351/1/Pallares_2018_TG.pdf.

Hoyos S, L. (2018). Detección Hematológica de *Anaplasma phagocytophilum* en caballos de la provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque, Perú. En línea Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://core.ac.uk/download/pdf/323353047.pdf>

Irigoyen Zatarain, F. (2020). Detección de Hemoparásitos en Equinos de Deporte y Espectáculo en Culiacán, Sinaloa. En línea. Obtenido de.
<https://fmvz.uas.edu.mx/images/posgrado/Tesis/COHORTE%202017-2019/Francisca%20Zatarain%20Irigoyen.pdf>.

Kocan, K. (2015). Persistence of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in male *Dermacentor andersoni* (Acari Ixodidae) Transferred successively From infected to susceptible.

Lapo Rojas, S. (2019). Determinación de la Frecuencia de Piroplasmosis Equina y de los Vectores implicados en la Transmisión en el Cantón Catamayo, Provincia de Loja. En línea. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22511/1/STEFANY%20YADIRA%20LAPO%20ROJAS.pdf>.

Martínez Ospina, LD. (2018). Babesiosis en Yegua Criolla Colombiana. En línea. Obtenido de Corporación Universitaria Lasallista. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2348/1/Babesiosis_yegua_criolla_colombiana.pdf.

Martínez Yagüe, ML. (2016). Casos Clínicos de Piroplasmosis/Ehrlichiosis Equina. En línea. Obtenido de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/56874/files/TAZ-TFG-2016-3374.pdf>.

Masgo, D.; Hoyos, L.; Li E, O.; Gómez, L.; Ramírez, V., Álvarez, G.; Cervantes, M.; & Vásquez, A. (2019). Detección Hematológica de *Anaplasma pahocytiphilum* en Caballos de la Provincia de Chiclayo, Perú. Obtenido de Revista SciELO. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000400029 .

Moretti, M.; & Perrone, M. (2020). El bienestar animal en equinos según el modelo IPAE. En línea. Obtenido de Revista Calidad de Vida y Salud. 13(184-194). <http://www.fundaciondasein.org.ar/articulos/El%20bienestar%20animal%20en%20equinos%20seg%C3%BAAn%20el%20modelo%20IPAE.pdf>.

Muñoz Alonzo, L. (2024). Validación del Índice de Condición Corporal en Caballos Fina Sangre de Carrera en Competencia. En línea. Obtenido de. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1548&context=mv>.

Olguin y Bernal, A. (2013). Anaplasmosis. En línea. Obtenido de Sliderhare. <https://es.slideshare.net/slideshow/anaplasmosis-16600480/16600480>.

OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2021). Piroplasmosis Equina. En línea. Obtenido de Woah. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.06.08_Piroplasmosis_equina.pdf.

Palacio González, A.; & Marín Ismet, H. (2020). Aplicación de tres Técnicas Tintoriales de Diagnostico para la Identificación de Hemopatógenos en Equinos de Adiestramiento en la región 3 de Managua, 2020. En línea. Obtenido de. <https://repositorio.una.edu.ni/4121/1/tnl70p153.pdf>.

Pan Reac Appli Chem. (2017). Tinción de Giemsa. En línea. Obtenido en. https://itwreagents.com/download_file/ce_ivd_instructions/CEIVD10/es/CEIVD10_es.pdf.

Peña Piedrasanta, AL. (2009). Concordancia entre la Prueba de ELISA y el Frotis Sanguíneo como Método Diagnostico para Babesiosis Equina (*Babesia caballi* y *Theileria equi*). En línea. Obtenido de la Universidad de San Carlos. <https://core.ac.uk/download/pdf/35293761.pdf>.

Perea Fuentes, M.; Pérez Cárdenas, M.; Diaz Anaya, A.; & Pulido Medellín, M. (2015). Impacto de Amblyomma cajennense Sobre a Salud Animal y sus Alternativas de Control Biológico y Químico. Obtenido de Conexagro 5(2).

RenyLab. (2012). Instrucciones de Uso Giemsa. En línea. Obtenido de Renylab <https://es.renylab.ind.br/wp-content/uploads/2018/05/Giemsa.pdf>.

Ramírez Gutiérrez, FV. (2007). Diagnóstico de Hemoparásitos en Equinos en la Región del Pacífico de Nicaragua Utilizando Frotis Sanguíneo. En línea Obtenido de. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/1375/1/tnl73r173.pdf>.

Ramírez Vargas, RA.; Trujillo Gómez, SM.; & Ramos Medina, YS. (2016). Identificación Taxonómica, Mediante Clave, de Familia, Género y Especies de Garrapatas, en Animales Domésticos de Cuatro Comarcas del municipio El Sauce departamento León, de enero a marzo 2016. En Línea. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5380/1/231827.pdf>

Rodríguez Castro, FO. (2019). Estudio Hematológico en el Caballo Criollo Colombiano del Área Metropolitana de Cúcuta “Criadero Equino Villa María”. En línea Obtenido de Universidad de Pamplona. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5880/1/Rodríguez_2019_TG.pdf.

Rodríguez, V.; Valerio, Marcos; Cayeiro, Breno; Giquelin, Willian; Pinheiro, Namor; Werner, Wilson; Cavalcante, Jacqueline; Andreotti, Renato. (2017). Life Cycle and Parasitic of *Dermacentor nitens* on Equines Experimental host. Obtenido de Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1065791/1/Lifecycleandparasiticcompetenceofdermacentor.pdf>

Solari, MA. (2006). Epidemiología y Perspectivas en el Control de Hemoparásitos. En línea. Obtenido de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura->

pesca/files/documentos/publicaciones/epidemiolog_perspectivas_control_hemoparsitos.pdf.

Strauch, A.; Castillo Vanegas, V.; Piedrahita, D.; Chaparro, J.; Villar, D.; Sánchez, A.; Tobón, J.; Ortiz Ortega, D.; Ramírez, N.; & Olivera-Ángel, M. (2018). Prevalencia de *Babesia caballi*, *Theileria equi* y Tripanosomiasis y Análisis de Factores de Riesgo en Equinos de Antioquia, Colombia. Obtenido de Artículo Científico 21(2).

Stuen, S.; Granquist, E.; & Silaghi, C. (2014). INFEQUUS. *Anaplasma phagocytophilum*: patógeno con potencial zoonótico. En línea. Obtenido de <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-7-S1-O24>.

Tamez González, A. (2018). Detección de *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* y *Rickettsia* en garrapatas de la zona metropolitana de Monterrey mediante PCR En línea. Obtenido de Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/16416/1/1080291136.pdf>.

The Center for Food Security & Public Health; Institute for International Cooperation in Animal Biologics. (2008). Piroplasmosis equina. En línea. Obtenido de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/piroplasmosis_equina.pdf.

Useche Meneses, JM. (2010). Prevalencia de Hemoparásitos en Bovinos en Seis Veredas del Municipio de Purificación-Tolima. En línea. Obtenido de Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1188&context=medicina_veterinaria.

Vieira da Silva, N. (2018). Anaplasmosis Ganulocítica Equina-Relato de Caso. En línea. Obtenido de Universidade Federal de Uberlândia.

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23542/3/AnaplasmosseGranulociticaEquina.pdf>.

Zambrano León, EE. (2023). Incidencia de Enfermedades Hemoparasitarias mediante la Técnica de Diff Quick en Predios de Equinos (*Equus Caballus*) en el Cantón Baba Provincia de Los Ríos. En Línea. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13991/PI-UTB-FACIAG-VETERINARIA-REDISE%c3%91ADA-000017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

X. ANEXOS



Anexo 2 Selección de animales para muestra.



Anexo 1 Desinfección y toma de muestra en vena yugular



Anexo 4 Desinfección y toma de muestra de sangre periférica.



Anexo 3 Rotulación de tubos con EDTA para realización de hemograma.



Anexo 6 Recolección de ectoparásitos



Anexo 5 Materiales utilizados en campo.



Anexo 8 Elaboración de frotis sanguíneo en campo.



Anexo 7 Fijación de frotis sanguíneo en campo.



Anexo 10 Realización de hemograma en la máquina de Abaccus de tres partes.



Anexo 9 Preparación de la tinción de Giemsa.



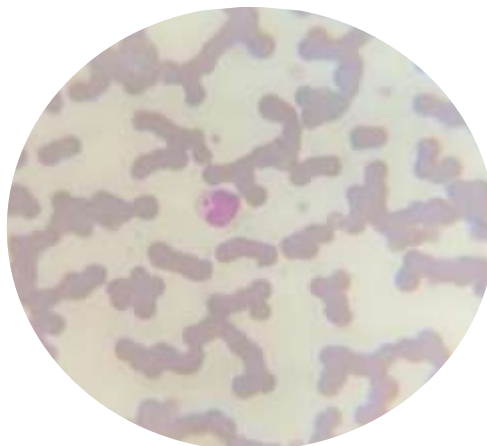
Anexo 11 Tinción de frotis sanguíneos.



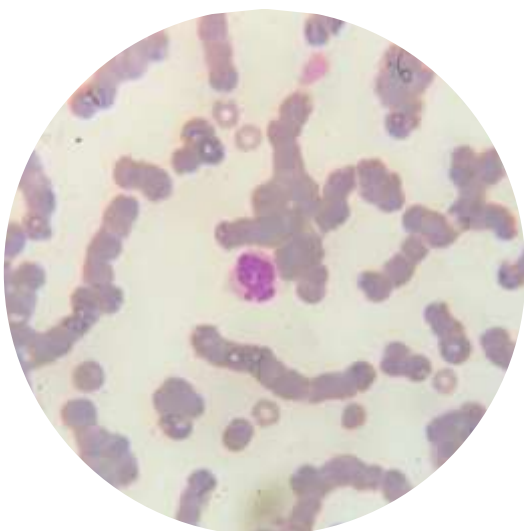
Anexo 12 Lavado de los frotis.



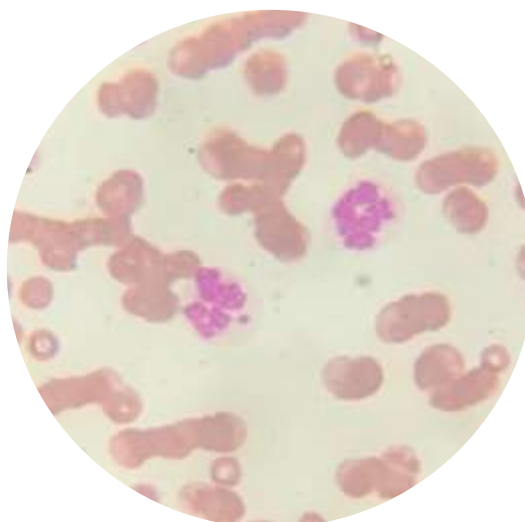
Anexo 13 Observación de frotis sanguíneo en el microscopio, con objetivo de 100X



Anexo 14 Observación de frotis sanguíneos en 100x positivo a *Anaplasma spp.*



Anexo 16 Observación de frotis sanguíneo en 100x positivo a *Anaplasma spp.*



Anexo 15 Observación de frotis sanguíneo en 100x positivo a *Anaplasma spp.*

Muestreo: Estimar una proporción (3)

Datos

El objetivo es determinar el tamaño de muestra necesario para estimar una proporción con un determinado margen de error:

Nivel de confianza % :	90%
Tamaño de población :	Desconocido
Prevalencia esperada % :	50.00%
Error aceptado % :	10.00%

Resultados

Para poder calcular una proporción próxima a 50%, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error de 10.00%, en una población de tamaño desconocido debemos tomar una muestra de 68 individuos.

Tamaño de muestra :	68
Fracción de muestreo :	-

Anexo 17. Resultado de la Población a muestrear por la aplicación WinEpi (Working in Epidemiology).

DATOS GENERALES					
Nombre del propietario:	Fecha:	Municipio:	Sexo:	Nombre del paciente:	Tipo de Trabajo:
	Departamento:	Comunidad:	Edad:	Raza:	Nº de Caso:

INDICADORES DE NUTRICIÓN	
Condición Corporal (cc)	☐ Costillas y otros huesos del cuerpo no son visibles, todas las partes del cuerpo están rellenas (cc3), (100). ☐ Costillas y otros huesos del cuerpo son visibles, pero no pronunciadas (cc2-2.5), (75). ☐ Algunos huesos del cuerpo visibles y otros pronunciados (cc1.5), (50). ☐ Todos los huesos del cuerpo pronunciados/resaltados, (cc1) (25). ☐ No observado.
Deshidratación	☐ Sin signos visibles de deshidratación, saciedad al ofrecimiento de agua, prueba de turgencia negativa (100). ☐ No muestra cansancio y denota cierto grado de sed al ofrecimiento de agua, llenado capilar normal y prueba de turgencia negativa (75). ☐ Denota mucha sed, pero sin signos de deshidratación, más de 2 segundos de llenado capilar, prueba de turgencia lenta (50). ☐ Muestra cansancio, mucha sed y signos de deshidratación (piel reseca), prueba de turgencia tardada y el llenado capilar tarda de 3 – 4 segundos (25). ☐ No observado.

INDICADORES DE SALUD	
Lesiones o presencia de lesiones en el cuerpo del equino.	☐ Todas las áreas del cuerpo sin lesiones (100). ☐ Áreas con cicatrices sin lesiones abiertas (75). ☐ Lesiones en la capa subcutánea de la piel, tejido rojizo visible, seco o fresco (50). ☐ Lesiones con tejidos cortados, con sangrado, profundas que muestran músculo, tendón o hueso, lesiones infectadas (25). ☐ No observado.
Cascos Ausencia de infección en la ranilla/candado	☐ Ranilla limpia y sana (100). ☐ Ranilla sin compactación de sólido y sana (75). ☐ Ranilla con sólido compacto y/o mal olor (50). ☐ Ranilla con infección, deteriorada o sin ranilla (25). ☐ No observado.
Forma de los cascos	☐ Sin anomalías en los cuatro cascos (100). ☐ Leve anomalía en los cuatro cascos (75). ☐ Anormalidad visible en 1 o 2 cascos (50). ☐ Anormalidad visible en 3 o 4 cascos (25). ☐ No observado.
Calidad de los cascos	☐ Sin daño en la pared de los cascos (100). ☐ Leve daño en la pared de los cascos (75). ☐ Daño visible en uno o dos cascos (>2cm) (50). ☐ Daño visible en 3 o 4 cascos (>2cm) (25). ☐ No observado.
Aseo del equino	☐ Equino limpio con buen pelaje (100). ☐ Equino limpio con poca sudoración seca (75). ☐ Equino sucio y sudoración seca (50). ☐ Equinos con problemas de piel y mal olor (0).
Control de garrapatas	☐ Sin garrapatas en todo el cuerpo (100). ☐ Presencia de garrapatas ≤ 5 en el cuerpo (75). ☐ Presencia de garrapatas entre 6 a 20 en el cuerpo (50). ☐ Presencia de garrapatas > 20 en el cuerpo (25). ☐ No observado.
Condición de los ojos	☐ Ojos sanos sin anomalías (100). ☐ Fluido en los extremos de los ojos (seco o húmedo) (75). ☐ Fluido opaco, Lágrimas, prolapso en tercer párpado – Inflamación (50). ☐ Lesiones alrededor del ojo, ojo cerrado, secreciones purulentas, catarata, pérdida del ojo (25). ☐ No observado.
Descarga Nasal	☐ Sin Fluidos en las fosas nasales (100). ☐ Fluido transparente en las fosas nasales (75). ☐ Fluido opaco en las fosas nasales (50).

	☐ Fluido purulento o con sangre (25). ☐ No observado.
Caminar - Renquera	☐ Sin problemas en la habilidad para caminar (100). ☐ Habilidad para caminar está ligeramente comprometida (75). ☐ Cojera pronunciada al caminar (50). ☐ Incapaz de caminar no soporta su peso (25). ☐ No observado.
INDICADORES DE COMPORTAMIENTO	
Actitud General	☐ Amigable/sociable (100). ☐ Alerta pero calmado (75). ☐ Apático/sin respuesta y Aburrido –cabeza por debajo de la cruz sin reacción – o muy nervioso con miedo, poco manejo (50). ☐ Agresivo (25). ☐ No observado.

Tomado de (Brooke 2024)

Anexo 18 . Ficha técnica para la evaluación del bienestar animal en equinos.

DATOS GENERALES DEL PROPIETARIO				
Nombre del Propietario:	Departamento:	Municipio:	Comunidad:	
Fin zootécnico:	Edad:	Sexo:	Teléfono:	
DATOS GENERALES DEL PACIENTE				
Nombre del paciente	Color:	Sexo:	Peso:	N° de Caso:
Alimento:	Castrado/a: ☐ Entero/a: ☐	Edad:	Raza:	

Anamnesis	
EXAMEN CLINICO	
Vacunación: Si ☐ No ☐	Desparasitación: Si ☐ No ☐
Principio activo de la vacuna:	Principio activo del desparasitante:

Fecha de aplicación de la vacuna:		Fecha de aplicación del desparasitante:	
T°:	FC:	FR:	LLC:
Comportamiento: Normal ☐ Ansioso ☐ Agresivo ☐ Letárgico ☐		Mucosas: Normal ☐ Ictérica ☐ Cianótica ☐ Pálidas ☐	
Garrapatas: Si ☐ No ☐		Piel: Sana ☐ Con lesiones ☐ Sin lesiones ☐	
Sudoración: Si ☐ No ☐		Ganglios: Reactivos ☐ Sin alteración ☐	
Prueba de turgencia: Si ☐ No ☐		Condición Corporal (1-9)	
Miembros anteriores y posteriores: S/A ☐ Inflamación ☐ Edema ☐ Cojera ☐			

Anexo 19 Ficha clínica para equinos

Tipo de Garrapata	Características	Imagen
Amblyomma cajennense	- Tiene largas piezas bucales. - Palpos largos y delgados. - Base del capítulo subrectangular. - Coxa I, II con espinas y IV con una espina larga y aguda. - Escudo adornado.	

Rhipicephalus microplus	• Posee una base hexagonal en la parte dorsal. • Posee Festones. • Coxa I con escotadura. • Base del gnatosoma hexagonal. • Escudo redondeado sin ornamentos.	
Dermacentor nitens	• Base del capítulo cuadrangular. • Palpos cortos y gruesos. • Ojos son pequeños, circulares y planos. • Poseen festones. • El escudo dorsal. • Extremidades con color rojo.	

Fuente (MB-Vet Helen Martinez)

Anexo 20 Tabla de las Características de las garrapatas.

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
1	La Florida	Willfredy Rodriguez	Lucero	1	1	3	2	1	2	4	11.63	8.76	12.5	37.05	85,000	Negativo
2	La Florida	Dionisio Rodriguez	Muñeca	4	1	2	3	2	1	1	8.31	6.65	10.9	33.07	149,000	Negativo
4	La Florida	Dionisio Rodriguez	Coyote	4	1	2	3	1	2	1	10.68	7.05	11.3	34.82	219,000	Negativo
5	La Florida	Ericson Rodriguez	Rocio	4	1	3	2	1	2	1	10.44	6.46	9.5	29.69	114,000	Negativo
6	La Florida	Ericson Rodriguez	Lucera	4	1	1	3	1	1	1	6.81	4.14	6.4	21.23	131,000	Negativo
7	La Florida	Ericson Rodriguez	Blanca	4	2	3	3	1	1	1	9.44	6.36	10.1	30.05	79,000	Positivo
8	La Florida	Luis Flores	Chele	4	1	4	2	3	2	1	12.52	5.98	11.1	34.62	97,000	Negativo
9	La Florida	Luis Flores	Gorrion	4	2	4	3	3	2	1	12.79	8.37	14.2	44.87	108,000	Negativo
10	La Florida	Victor Rodriguez	Vicenta	4	1	3	3	1	1	1	9.73	6.43	10.6	32.72	158,000	Negativo
11	La Florida	Victor Rodriguez	Pijuya	4	1	2	3	1	1	1	11.38	5.51	8.8	27.45	138,000	Negativo
12	La Florida	Victor Rodriguez	Coyote	4	1	4	3	3	2	1	11.59	6.16	11.5	36.97	203,000	Negativo
13	La Florida	Jose Nieto	Obero	4	2	2	3	3	2	1	10.87	6.5	11.1	33.95	186,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
14	La Florida	Natividad Varela	Chelito	1	2	3	1	1	2	4	8.86	5.27	7.1	21.86	152,000	Negativo
15	La Florida	Natividad Varela	Moro	4	1	2	1	1	2	4	5.95	4.00	6.1	19.77	178,000	Negativo
16	La Florida	Natividad Varela	Dorado	4	2	2	3	1	1	2	10.98	4.28	7.3	23.36	226,000	Negativo
17	La Florida	Jose Nieto	Coyota	4	2	3	3	1	1	1	9.03	6.24	10.6	34.28	152,000	Negativo
18	La Florida	Angel Pacheco	Muñeca	1	1	4	3	2	1	1	9.1	7.15	11.3	36.92	218,000	Negativo
22	La Florida	Angel Pacheco	Conejo	4	1	4	3	1	2	1	12.37	6.14	10.7	34.19	262,000	Negativo
45	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Bingo	4	1	4	3	1	2	2	15.21	9.05	12.2	35.27	199,000	Negativo
41	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Estrellita	1	2	4	2	1	1	2	9.89	7.62	12.4	38.83	137,000	Negativo
30	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Trinidad	4	1	3	2	1	1	2	12.3	5.88	9.9	31.37	60,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
39	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Cremora	1	2	3	3	1	2	2	15.2	6.25	10.2	32.59	46,000	Negativo
35	San Pedro de Catacamas	Melvin Fabricio	Rubens	4	1	4	2	1	2	6	20.47	8.01	11.3	32.72	219,000	Negativo
43	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Lucrecia	4	1	3	2	1	1	2	10.05	6.11	9.7	29.89	145,000	Negativo
48	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Rabiosa	4	1	3	2	1	1	2	16.4	8.62	11.5	35.09	40,000	Negativo
37	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Negra	4	1	4	3	1	1	2	15.41	6.89	10.4	31.7	148,000	Negativo
23	San Pedro de Catacamas	Melvin Fabricio	Pintada	4	1	3	1	1	1	2	8.38	8.48	12.9	39.32	186,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
49	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Isidoro	4	1	4	2	1	1	2	13.78	9.05	13.7	41.61	199,000	Negativo
26	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Chula	1	1	3	3	1	1	6	14.73	10.09	13.6	40.38	272,000	Negativo
31	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Rutilia	4	1	3	3	1	1	2	20.42	9.31	14.6	43.61	133,000	Negativo
28	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Tifany	4	1	4	3	1	1	6	11.88	8.97	13.1	40.29	144,000	Negativo
38	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Café 1	4	1	3	3	1	2	6	14.40	9.31	14.6	43.61	98,000	Negativo
42	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Tuntun	4	1	4	2	1	2	6	14.44	8.43	13.8	40.88	169,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
44	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Hogareña	4	1	4	3	1	1	6	13.99	8.17	11.7	34.35	59,000	Negativo
40	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Betulia	4	1	3	2	1	1	2	12.75	9.4	12.8	37.53	287,000	Negativo
46	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Paloma	4	1	4	3	1	1	2	14.67	7.91	13.1	39.23	93,000	Negativo
29	San Pedro de Catacamas	Melvin Fabricio	Chispín	4	2	3	3	1	2	2	11.74	6.86	12.7	38.84	188,000	Negativo
36	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Shakira	4	1	3	2	1	1	2	11.23	7.87	13.3	40.84	191,000	Negativo
47	San Pedro de Catacamas	Jairo Zelaya	Lenca	4	1	3	3	1	1	2	14.60	5.49	7.9	25.1	24,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
58	Las Delicias Cuyamel	Wilfredo Montoya	Luis	4	1	2	2	1	1	1	11.97	5.79	9.7	27.7	160,000	Positivo Anaplasma
59	Las Delicias Cuyamel	Teodor Ramirez	Chelato	4	1	3	3	3	2	1	11.14	5.74	9.9	28.2	108,000	Negativo
60	Las Delicias Cuyamel	Wilfredo Montoya	Cenizo	1	1	4	3	2	2	1	10.47	6.7	11.1	31.99	191,000	Negativo
61	Las Delicias Cuyamel	Humbertindo Vasquez	Amarillo	4	1	2	2	1	2	1	9.82	5.81	9.0	26.95	123,000	Negativo
62	Las Delicias Cuyamel	Humbertindo Vasquez	Chana	4	1	3	3	1	1	1	12.94	4.8	8.7	26.47	193,000	Negativo
63	Las Delicias Cuyamel	Humbertindo Vasquez	Pichirilo	4	1	3	2	1	2	1	13.84	6.36	9.7	28.35	190,000	Negativo
64	Las Delicias Cuyamel	Juan Martinez	Chileno	4	2	3	3	1	2	1	13.38	5.12	8.2	23.85	76,000	Negativo
65	Las Delicias Cuyamel	Wilfredo Rivas	Polvorin	4	2	3	2	1	2	1	11.16	7.35	10.6	30.34	215,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
66	Las Delicias Cuyamel	Wilfredo Rivas	Pichon	1	2	4	2	1	2	1	10.32	8.43	13.9	40.01	179,000	Negativo
67	Las Delicias Cuyamel	Elder Hernandez	Moro	4	2	4	3	1	2	1	12.85	7.44	11.2	33.37	57,000	Negativo
68	San Pedro de Catacamas	Mario Perez	Lucera	4	1	4	3	6	1	1	12.2	10.2	15.3	41.34	46,000	Negativo
69	San Pedro de Catacamas	Mario Perez	Morita	4	1	4	2	5	1	1	9.9	10.21	15.8	44.98	110,000	Negativo
70	San Pedro de Catacamas	Mario Perez	Moreno	4	1	3	3	5	2	1	10.65	10.7	16.1	47.34	113,000	Negativo
71	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Centella	4	1	3	2	1	1	1	11.43	9.23	13.7	39.67	286,000	Negativo
72	San Pedro de	Miguel Pineda	Curiosa	4	1	3	2	1	1	1	8.52	6.66	10.5	32.1	169,000	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
	Catacamas															
73	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Carolina	4	1	2	2	1	1	2	14.45	7.77	10.7	31.07	26,000	Negativo
74	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Clarita	4	1	2	1	1	1	2	13.07	7.88	10.9	31.58	89,000	sospechoso
75	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Eli	4	1	2	1	1	2	3	11.32	8.62	11.8	33.64	69,000	Negativo
76	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Morito	4	1	2	2	1	2	1	11.68	7.71	11.5	31.79	58,000	Negativo
77	San Pedro de Catacamas	Miguel Pineda	Moyita	4	2	3	2	4	1	1	9.87	8.2	11.4	33.15	74,000	Negativo
78	San Pedro de	Miguel Pineda	Malacara	4	1	2	2	1	2	1	11.18	38.54	14.2	9.43	170	Negativo

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
	Catacamas															
79	San Pedro de Catacamas	Jose Hernandez	Lucia	4	1	2	3	1	1	1	12.91	7.18	11.3	34.43	167,000	Positivo
80	San Pedro de Catacamas	Jose Hernandez	Mocca/Peringo	4	1	2	2	1	1	1	14.38	8.26	11.0	32.89	126,000	Negativo
81	San Pedro de Catacamas	Jose Hernandez	Elan	4	1	2	1	1	2	1	15.52	9.24	13.1	37.45	152,000	Negativo
82	San Pedro de Catacamas	Jose Hernandez	Lucerita	4	1	2	1	1	1	1	16.91	10.52	13.9	39.46	102,000	Positivo Anaplasma
83	San Pedro de Catacamas	Jose Hernandez	Maya	4	1	2	3	1	1	1	11.48	6.93	9.6	29.63	237,000	Hipocromia, negativo
84	San Pedro de	Luis Guevara	Cafecita	4	1	3	2	1	1	1	13.53	8.09	10.6	29.56	41,000	Positivo Anaplasma

N° de caso	Comunidad	Nombre del propietario	Nombre del paciente	Signos clínicos			Edad	Raza	Sexo	Vector	Hemograma					Frotis sanguíneo
				Mucosas	Deshidratación	Condición					Gb 5.4-14.3	Gr 6.8-12.9	Hgb 11-19	Htc 32-53	Plaquetas 100-400	
	Catacamas															
85	San Pedro de Catacamas	Luis Guevara	Moka	4	2	3	1	1	2	1	9.74	7.3	10.5	30.33	67,000	Negativo
86	San Pedro de Catacamas	Luis Guevara	Don Gabo	4	1	2	3	1	2	1	13.00	8.38	13.9	39.09	108,000	Negativo
87	San Pedro de Catacamas	Luis Guevara	Oscarin	4	1	2	2	1	1	1	11.48	6.98	9.6	27.51	85,000	Negativo
88	San Pedro de Catacamas	Luis Guevara	Pinto	4	1	3	2	1	2	1	12.25	6.97	10.00	28.37	84,000	negativo

*Mucosas (1: Mucosas normales, 2: Mucosas Ictéricas, 3: Mucosas Cianóticas, 4: Mucosas pálidas), Deshidratación (1: Si, 2: No), Edad (1: 0 meses a 1 año, 2: 2 años a 4 años, 3: 5 años a 20 años), Raza (1: Criollo, 2: Cuarto de Milla, 3: Frizon/Peruano, 4: Cuarto de Milla/Peruano), Sexo (1: Hembra, 2: Macho), tipo de vector (1: *Amblyomma cajennense*, 2: *Rhiphicephalus microplus*, 3: *Dermacentor nitens*, 4: *Amblyomma* y *Rhiphicephalus*, 5: *Amblyomma*, *Rhiphicephalus*, *Dermacentor*, 6: Sin presencia de Vector)

Anexo 21 Tabla para recolección de datos generales de los pacientes muestreados.

Calificación	Condición	Cuello	Cruz	Lomo	Base de la Cola	Costillas	Escapula
1	Caquéctico	Estructura de cada hueso visible.	Hueso fácilmente visible. Sin grasa.	Vertebras visibles. Procesos se sienten puntiagudos.	Huesos de la base de la cola y cadera muy visibles.	Muy visibles con surcos entre las costillas.	Estructura del hueso muy visible.
2	Muy delgado	Huesos apenas visibles.	Evidente, con poca cobertura de grasa.	Poca grasa cubriendo las vértebras. Procesos se sienten redondeados.	Huesos de la base de la cola y cadera evidentes.	Prominentes, con leve depresión entre las costillas.	Estructura del hueso puede ser delineada.
3	Delgado	Delgado, cubierto por músculos planos.	Acentuada con poca cubierta de grasa.	Acumulación de grasa hasta la mitad del proceso dorsal, pero fácilmente visibles. Tuberosidad isquiática cubierta.	Prominente, huesos de la cadera redondeados pero visibles. Tuberosidad isquiática cubierta.	Levemente cubiertas con grasa. Bordes evidentes.	Acentuada, con un poco de grasa.
4	Moderadamente delgado	No muy delgado, con algo de grasa.	No muy delgado, con bordes lisos.	Con leve cresta.	Se puede sentir la grasa.	Contorno levemente visible.	No evidente.
5	Moderado	Se une suavemente al cuerpo.	Con proceso dorsal redondeada.	Musculatura a nivel.	Con grasa que se siente esponjosa.	No se ven, pero se palpan fácilmente.	Se une suavemente al cuerpo.
6	Moderadamente musculoso	La grasa se puede sentir.	La grasa se puede sentir.	Puede tener leve depresión central.	Grasa se siente suave.	Cubierta por grasa que se siente esponjosa.	Se siente capa de grasa.

Calificación	Condición	Cuello	Cruz	Lomo	Base de la Cola	Costillas	Escapula
7	Musculoso	Con depósitos de grasa visible	Grasa que la cubre es firme	Puede tener leve depresión central	Grasa es suave y se ve redondeada	Aun se puede sentir individual.	Área posterior rellena con grasa.
8	Gordo	Notoriamente engrosada.	Área lateral rellena con grasa.	Depresión central evidente.	Grasa muy suave y flácida.	Difíciles de sentir.	Área posterior rellena a nivel con el cuerpo.
9	Obeso	Con bultos de grasa.	Con bultos de grasa.	Depresión central obvia.	Con bultos de grasa.	Parches de grasa encima.	Con bultos de grasa.

Tomado de (Muñoz *et al* 20)
Anexo 22 Escala de Henneke

N° Caso	Nombre Propietario	Nombre de la Comunidad	Municipio	Tipo de trabajo	Nombre del paciente	Edad	Raza	Indicador de nutrición		Indicador de salud									Indicador de comportamiento
								Indicador 1	Indicador 2	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6	Indicador 7	Indicador 8	Indicador 9	Indicador 1
1	Willfredy Rodríguez	La Florida	Catamas	1	Luceiro	2	1	2	2	2	1	1	1	3	2	1	1	1	2

2	Dioniso Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Muñeca	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
3	Dioniso Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Comino	3	2	1	2	2	5	1	1	1	1	1	1	1	3
4	Dioniso Rodriguez	La Florida	Cat acamas	2	Coyote	3	1	2	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	4
5	Erickson Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Rocio	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2
6	Erickson Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Luce ra	3	1	3	3	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1
7	Erickson Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Blanca	2	1	2	3	2	2	2	1	1	2	4	1	1	1
8	Luis Flores	La Florida	Cat acamas	3	Chel e	3	1	1	3	2	5	1	1	2	4	1	1	2	4
9	Luis Flores	La Florida	Cat acamas	1	Gorrion	3	3	1	1	2	5	1	1	1	2	2	1	1	4
10	Victor Javier Rodriguez	La Florida	Cat acamas	3	Vicenta	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1

11	Victor Omae Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Piju ya	3	1	2	2	2	3	1	1	2	3	1	1	5	1
12	Victor Javier Rodriguez	La Florida	Cat acamas	1	Coy ote	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2
13	Jose Santos Nieto	La Florida	Cat acamas	3	Ober o	3	1	2	2	2	1	1	1	3	2	1	1	1	2
14	Natividad Varela	La Florida	Cat acamas	3	Chel ito	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
15	Natividad Varela	La Florida	Cat acamas	1	Mor o	3	1	3	2	2	3	1	1	3	3	2	2	2	1
16	Natividad Varela	La Florida	Cat acamas	1	El Dora do	3	1	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	3
17	Jose Santos Nieto	La Florida	Cat acamas	3	Coy ota	3	1	2	1	2	5	1	1	2	2	1	1	1	4
18	Angel Antonio Pacheco	La Florida	Cat acamas	3	Muñ eca 2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	4
19	Valentin Rodriguez	La Florida	Cat acamas	3	Gorr ion 2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	1	4

20	Angel Antonio Pacheco	La Florida	Cat acamas	3	Pinocho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4
21	Angel Antonio Pacheco	La Florida	Cat acamas	1	Jirafona	3	1	2	1	2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
22	Angel Antonio Pacheco	La Florida	Cat acamas	1	Conejo	3	1	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	2
23	Melvin Fabricio	San Pedro de Catacamas	Cat acamas	2	Pintada	3	1	1	1	2	5	2	2	1	1	2	1	1	1	2
24	Melvin Fabricio	San Pedro de Catacamas	Cat acamas	2	Manchas	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
25	Melvin Fabricio	San Pedro de Catacamas	Cat acamas	2	Gitana	2	1	1	1	1	5	2	5	1	1	1	1	1	1	4
26	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat acamas	3	Chula	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3

		Cataca mas																	
27	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Parc hado	3	1	1	1	2	5	5	2	1	1	1	1	1	4
28	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Brio sa	3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	4
29	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Chis pin	3	1	1	2	3	5	5	5	1	2	1	1	1	1
30	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Trini dad	2	1	2	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	4
31	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Rutil ia	3	1	1	2	5	1	1	1	1	5	4	1	1	4
32	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat aca mas	1	Paya so	2	1	1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	1	2

		Cataca mas																	
33	Rodolfo Cruz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Pata s Blan cas	3	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1	1	1
34	Rodolfo Cruz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Luci a	3	1	1	1	1	5	2	2	1	1	1	1	1	4
35	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Aure lio	3	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1	5	2
36	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Shak ira	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
37	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Negr a	1	1	1	1	2	5	5	5	1	1	1	1	1	2
38	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat aca mas	1	Café 1	2	1	2	2	2	5	5	2	2	2	2	2	1	2

		Cataca mas																	
39	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Cre mora	2	1	2	2	2	5	5	5	2	1	2	1	1	1
40	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Betu lia	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
41	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Estre llita	3	1	2	2	2	5	5	5	1	2	1	2	1	2
42	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Tun tun	2	1	2	1	1	5	5	5	1	2	1	1	1	4
43	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Lucr ecia	3	1	3	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1
44	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat aca mas	1	La Hog areñ a	3	1	2	2	5	5	2	5	2	2	1	1	1	2

		Cataca mas																	
45	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Bing o	3	1	3	2	2	5	1	1	1	5	1	1	1	2
46	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Palo ma	3	1	1	2	2	1	1	1	1	5	1	1	1	1
47	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Lenc a	3	1	1	2	3	2	2	2	4	5	1	1	1	1
48	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Rabi osa	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2
49	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Isido ra	2	1	1	3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1
50	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat aca mas	2	Com ande r	3	7	1	1	2	5	2	2	1	1	1	1	1	1

		Cataca mas																	
51	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Chel ingo	3	1	1	1	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1
52	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Gita no Jr	1	1	1	1	2	5	2	5	1	1	1	1	1	2
53	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Pinta da	3	1	1	1	1	5	5	5	1	2	1	1	1	1
54	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Man chad o	2	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1	1	4
55	Melvin Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	2	Azor olo	3	1	2	1	3	5	2	5	1	1	1	1	1	1
56	Jairo Zelaya	San Pedro de	Cat aca mas	3	Ceni za	3	1	1	1	2	5	5	5	1	2	1	1	5	2

		Cataca mas																	
57	Jairo Zelaya	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Marl ene	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2
58	Rodolfo Cruz	San Pedro de Cataca mas		3	Gita na	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1
59	Rodolfo Cruz	San Pedro de Cataca mas		1	Boni ta	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4
60	Rodolfo Cruz	San Pedro de Cataca mas		1	Pint o	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2
61	Willfre do Perez Montoy a	Cuyame l	Cat aca mas	2	Luis	2	1	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	2
62	Teodor o Ramire z	Cuyame l	Cat aca mas	1	Chel ato	3	3	3	4	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2

63	Wilfredo Perez Montoya	Cuyamel	Catamarca	1	Cenizo	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
64	Humberto Vasquez	Cuyamel	Catamarca	1	Amarillo	2	1	2	1	3	5	5	1	2	2	1	1	1	1
65	Humberto Vasquez	Cuyamel	Catamarca	1	Chana	3	1	3	1	3	4	1	3	2	4	1	1	2	2
66	Humberto Vasquez	Cuyamel	Catamarca	1	Pichirilo	2	1	3	1	3	2	1	1	1	3	1	1	1	1
67	Wilfredo Rivas	Cuyamel	Catamarca	2	Chileno	3	1	2	2	1	5	1	2	1	4	4	1	1	2
68	Wilfredo Rivas	Cuyamel	Catamarca	1	Polvorin	2	1	3	2	3	1	2	1	2	3	1	1	1	1
69	Wilfredo Rivas	Cuyamel	Catamarca	1	Pichon	2	1	3	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1
70	Elder Hernandez	Cuyamel	Catamarca	2	Moro	3	1	3	2	3	2	1	1	2	3	1	1	1	1
71	Fausto Ortiz	San Pedro de	Catamarca	1	Azabache	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		Cataca mas																	
72	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Bolil lo	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Josef a	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Enca ntad ora	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Mari a	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Chul o	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
77	Fausto Ortiz	San Pedro de	Cat aca mas	1	Leye nda	3	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		Cataca mas																	
78	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Carb on	3	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
79	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Fiera	3	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	Fausto Ortiz	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Vict oria	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	Joseluis Perez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	True no	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	Joseluis Perez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Gerr ero	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	Mario Perez	San Pedro de	Cat aca mas	1	Cam peon	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		Cataca mas																	
84	Mario Perez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Rojo	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	Mario Perez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	1	Zeus	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
86	Franco Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Bert a	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
87	Franco Hernan dez	San Pedro de Cataca mas	Cat aca mas	3	Nev ada	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
88	Franco Hernan dez	San Pedro de Cataca mas		3	Borg oña	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Anexo 23 Tabla para recolección de datos de BA de los pacientes muestreados.