

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, LEON

Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria

Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Carrera: Medicina Veterinaria



Tesis para optar a título de Médico Veterinario

Prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas en bovinos en la aldea, Cyalí, El Paraíso, Honduras, en el periodo comprendido de febrero-junio 2023.

Autor:

Br. Esteban Eduardo Diaz Sánchez.

Tutores:

MSc. José Luis Bonilla Espinoza.

MSc. Gladys Lizeth Castillo Paguaga.

León, viernes 17 de noviembre del 2023

“2023: TODAS Y TODOS JUNTOS VAMOS ADELANTE”

Agradecimientos

A Dios por la vida, por permitirme pertenecer a esta universidad y el haber permitido culminar mi carrera profesional.

A mis padres Esteban Antolino Díaz y María Enecon Sánchez Melara por su ayuda y apoyo en todos mis años de estudio, a mis hermanos Kevin, Fernando, Ángel y Luis David, a mis abuelos, a todos mis tíos por siempre estar conmigo y creer que podría realizar y alcanzar todos mis sueños.

A mi tutor José Luis Bonilla por todo su apoyo en el desarrollo de este estudio.

A mi tutora, docente, colega y madrina Gladys Castillo por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera.

Al laboratorio de SENASA Honduras, al laboratorio de Biopatología ECAV, por permitirme realizar el estudio con ellos,

A mi amigo y docente William Jirón por compartir a lo largo de esta carrera.

A mis compañeros de la carrera de Medicina Veterinaria, a mi primo Ariel Diaz, Bettsy Pichardo, Gabriela Hernández, que sobrellevamos cada obstáculo que se presentara a lo largo de estos años.

A los doctores de la Escuela de Ciencias Agrarias: y Veterinaria: Alan, Migdonio, Osmar, Xaviera, Lady, Byron, Franklin, por impartirme las clases, con mucha sabiduría, forjándome como profesional y como persona.

Resumen

El sector ganadero en Honduras es fundamental, porque representa cerca del 13% del Producto Interno Bruto (PIB) pecuario. Los hemoparásitos son agentes infecciosos transmitidos por vectores hematófagos, que requieren de la localización permanente de al menos una de sus formas evolutivas, en el sistema circulatorio o células sanguíneas. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas en bovinos de la aldea Cuyalí, municipio El Paraíso, Honduras con una población de 366 bovinos en 10 fincas, tomando una muestra de 187 bovinos. Se recolectaron muestras de sangre, tomada de la vena yugular y depositada en tubos de ensayo con EDTA, se realizó un extendido periférico, tomado de las venas auriculares, para la determinación de hemoparásitos. Las muestras fueron trasladadas y procesadas en el laboratorio de SENASA Honduras, una parte y la otra en el laboratorio de biopatología de la ECAV. Las muestras fueron analizadas mediante una Biometría Hemática Completa (BHC) y la identificación de hemoparásitos, mediante la tinción de los extendidos periféricos con panóptico rápido. Se obtuvo una prevalencia de hemoparásitos de 58.82% (110/187), la prevalencia de *Anaplasma spp* fue de 46.52% (87/187) y *Babesia spp*, 12.30% (23/187). A demás se encontraron, coinfecciones entre *Anaplasma spp* y *Babesia spp* con un 4.8% (9/187). Se observaron las principales alteraciones, 27 bovinos con glóbulos rojos por debajo de lo normal con valor promedio de 4.2 ± 0.58 ; en 183 bovinos con monocitos aumentados con un valor promedio de 42 ± 13.74 ; 174 bovinos con linfocitos disminuidos con un valor promedio de 19 ± 11.48 .

Palabras clave: Hemoparásito, Anaplasma, Babesia, Trypanosoma, BHC, Prevalencia.

Índice

1.	<i>Introducción</i>	1
2.	<i>Objetivos</i>	4
3.	<i>Marco teórico</i>	5
4.1.	Ganadería en Honduras	5
4.2.	Ganadería en Nicaragua	5
4.3.	Hemoparásitos	6
4.4.	Anaplasmosis	6
4.4.1.	Definición	6
4.4.2.	Etiología	6
4.4.3.	Epidemiología	7
4.4.4.	Transmisión	7
4.5.	Babesia	8
4.5.1.	Definición	8
4.5.2.	Tipos de babesias	8
4.5.3.	Etiología	9
4.5.4.	Epidemiología	9
4.5.5.	Síntomas	9
4.6.	Trypanosoma	10
4.6.1.	Definición	10
4.6.2.	Etiología	10
4.6.3.	Epidemiología	10
4.6.4.	Patogenia	11
4.6.5.	Síntomas clínicos	11
4.7.	Diagnóstico de enfermedades hemoparasitarias	11
4.7.1.	Técnicas de diagnósticos a Anaplasmosis según la OIE	13
4.7.2.	Técnicas de diagnósticos a Babesia según la OIE	14
5.	<i>Diseño metodológico</i>	15
5.1.	Tipo de estudio:	15
5.2.	Periodo de estudio	15
5.3.	Lugar de estudio:	15
5.4.	Población de estudio:	15
5.5.	Tamaño de la muestra	15
5.6.	Factores de exclusión	16
5.7.	Factores de inclusión	16

5.8.	Unidad de análisis	16
5.9.	Fuente de información.....	16
5.10.	Instrumento de recolección de datos.....	16
5.11.	Procedimiento de recolección de la muestra.....	16
5.12.	Plan de análisis	17
5.13.	Operacionalización de variables.....	17
5.14.	Consideraciones para garantizar los aspectos éticos.....	18
6.	<i>Resultados y Discusión</i>	19
7.	<i>Conclusiones</i>	24
9.	<i>Bibliografía</i>	26
10.	<i>Anexos</i>	28

1. Introduccion .

En Honduras, el sector ganadero es fundamental no solo para brindar alimento si no porque representa cerca del 13% del producto interno bruto agrícola y agrupa a unos 96 mil medianos y pequeños productores que generan 65 mil toneladas métricas de carne y hasta 700 millones de litros de leche al año, pero enfrenta importantes retos relacionados a la falta de controles de vectores debido a la alta concentración de hatos ganaderos y la escasa asociatividad del sector.(1)

El Paraíso tiene un clima tropical el cual es óptimo para la existencia de varias especies de ectoparásitos (garrapatas, mosquitos y ciertos tipos de moscas), que funcionan como vectores de especies hemoparasitarias, las cuales están afectando al ganado en nuestra región, siendo la causa de gigantescas pérdidas económicas a los productores, ya que afectan la sanidad animal. (1)

Un factor que considerar ante la presencia de hemoparasitosis son los sistemas de producción bovina ya que pueden afectar directamente la existencia de vectores. En nuestra región, la mayoría de las granjas son extensivas, lo que hace complejo el control de vectores, la alimentación y el contacto con animales salvajes y granjas vecinas. (2)

Herrera M. y colaboradores en el año 2000, realizaron un estudio sobre la determinación de prevalencia de hemoparásitos en bovinos en la localidad del Bajo Cauca y Alto San Jorge, Colombia. El estudio se llevó a cabo en bovinos, mediante el uso de la técnica de frotis sanguíneo con tinción GIEMSA y la técnica de Woo para hemoflagelados. Los resultados obtenidos fueron los siguientes *Anaplasma* 316/511 (61,8%), a *Babesia* 25/511 (4.9%) y *Trypanosoma* 170/511 (33.3%). (3)

Useche J. 2010; Purificación, Tolima Bolivia, realizaron un estudio sobre la prevalencia de hemoparásitos en 380 bovinos, a través de frotis sanguíneo tinción GIEMSA, de seis veredas del municipio, de las muestras evaluadas resultaron positivos 44 (11,57%) de los animales con *Anaplasma marginale*; en 15 (3,94%) con *Babesia bigémina*, y en 11 (2,8%) con los dos anteriores. (4)

Donaire J. *et alt.*, 2012; Determinó la prevalencia de hemoparásitos en bovinos de engorde; en 2 fincas del municipio de Acoyapa, Chontales. Se determinó con la técnica de frotis sanguíneo tinción GIEMSA que en la finca 1 la prevalencia de *Babesia* es de 53% (8/15), en la 2 es del 73% (11/15); y en ambas fincas 93% (28/30) de *Anaplasma* en el caso de *Trypanosoma* fue de 27% (4/15), pero nula en la finca 2.(5)

Aguilar C., 2017; Realizó un estudio en bovinos en el departamento de Nueva Segovia, detectando 31.25% (5/16) de prevalencia de anaplasmosis bovina con frotis sanguíneo tinción GIEMSA en cuatro fincas del municipio de Macuelizo.(6)

Baca J. *et al.*, 2020; Realizaron un estudio donde determinaron con frotis sanguíneo tinción GIEMSA la Prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas en bovinos en el municipio Larreynaga, León. Los resultados arrojaron 10.2% (7/68) de animales positivos a anaplasmosis siendo este el único hemoparásito encontrado, el estudio confirma que existe correlación hematológica en bovinos positivos a hemoparásitos. (7)

En su gran mayoría las enfermedades parasitarias, transmitidas por ectoparásitos tienden a ser crónicas, Cuyalí es una zona donde la presencia de vectores es abundante y además incontrolable, la falta de sintomatología y la falta de conocimiento no permite realizar un tratamiento y control adecuado, el desenlace suele ser mortal, esto nos conlleva a muchas pérdidas económicas. ¿Cuál es la prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas en bovinos de la aldea Cuyalí, municipio El Paraíso, Honduras, febrero – junio 2023?

En los últimos años los pequeños y grandes productores de bovinos, carecen de las prácticas y protocolos adecuados que permiten el control de los hemoparásitos, representando una amenaza a los productores, debido al gran sin números de síntomas, inapetencia, depresión, debilidad, elevada temperatura corporal, rápida caída de la

producción láctea, anemia, ictericia, trastornos digestivos, deshidratación y abortos, que se trascienden en pérdidas económicas.

Debido que no existen trabajos investigativos realizados en la zona y exámenes para el diagnóstico, trasciende la necesidad de determinar la prevalencia de hemoparásitos en la Aldea de Cuyalí departamento de El Paraíso, Honduras, priorizando siempre el bienestar animal, de manera que el estudio permita establecer un antecedente que servirá para mejorar la productividad de los hatos ganaderos y para la realización de futuros estudios.

1. Objetivos

Objetivo general:

- Determinar la prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológica en bovinos de la aldea Cuyalí, municipio El Paraíso, Honduras, febrero –junio 2023.

Objetivos específicos:

- Identificar los principales hemoparásitos en bovinos mediante la técnica frotis sanguíneo tinción panóptico rápido.
- Identificar las principales alteraciones hematológicas a través de biometría hemática completa.

2. Marco teórico.

4.1. Ganadería en Honduras.

En Honduras el 36% de la población está involucrada económicamente en la ganadería, este rubro es uno de los subsectores económicos de la nación que ha crecido en las últimas décadas. El 76% de las fincas utilizan bovinos doble propósito, donde se produce leche y carne. Solo el 15% de las fincas del país están especializadas en la producción de leche, lo que implica sistemas de producción intensivos que aumentan los costos de producción. Las fincas que se dedican exclusivamente a actividades de producción de carne son un 9%, la gran mayoría de este producto se consume en la localidad y una parte va para exportación, la producción se distribuye en todo el territorio nacional, pequeños y medianos productores son los que manejan la mayoría de ganado con un 90% de fincas con baja productividad, considerando que un 9.7% son fincas grandes con altos niveles de producción. El sistema tradicional de pastoreo extensivo es predominante en la producción ganadera de Honduras país que se ubica en el centro de América lo cual hace que favorezca la reproducción de artrópodos especialmente la garrapata por su variación en clima. (8)

4.2. Ganadería en Nicaragua.

Nicaragua sustenta su economía en la actividad agropecuaria. Su división compite en el mercado universal al expender sus mercaderías y captar divisas; No obstante, necesita implementar un plan sanitario para la salud animal, debido a que se encuentran vulnerables, principalmente a las enfermedades causadas por ectoparásitos, estos que a su vez actúan como vectores de hemoparásitos, afectando al ganado en el país y así causando grandes pérdidas económicas a los productores. (9)

Nicaragua posee una atmósfera tropical el cual es ideal para la existencia de especies de ectoparásitos (garrapatas, mosquitos y algunos tipos de moscas), que actúan como vectores de hemoparásitos, es por esto que, generalmente las enfermedades parasitarias

tienden a la cronicidad. Los daños económicos son exuberantes, muchas veces animales aparentemente sanos con una carga parasitaria regular, pueden ocasionar que se prolongue el tiempo para que el animal alcance el peso adecuado para el sacrificio, además de un descenso en la fertilidad. Por otra parte, cuando las cargas parasitarias son elevadas, existen pérdidas por parasitismo clínico y subclínico y se requiere de un alto capital para el tratamiento y control de dichas enfermedades. (9)

4.3. Hemoparásitos

Los hemoparásitos son agentes infecciosos transmitidos por vectores hematófagos, que requieren de la localización permanente, de al menos una de sus formas evolutivas, en el sistema circulatorio o el tejido sanguíneo. Presentan una amenaza potencial para los bovinos. Los largos períodos de incubación y algunos síntomas inespecíficos hacen su diagnóstico y control difícil debido al poco conocimiento de estos, los animales infectados suelen sufrir infecciones persistentes, actuar como reservorios, y en ciertos casos desarrollar coinfecciones. (10)

4.4. Anaplasmosis

4.4.1. Definición

El género *Anaplasma* (*Rickettsiales: Anaplasmataceae*) Es una enfermedad infecciosa, no contagiosa, que infecta a bovinos, búfalos equinos, ovinos y algunos rumiantes silvestres, caracterizada esencialmente por provocar una marcada anemia hemolítica, abortos y en algunos casos muerte en animales de más de 3 años de edad. (11)

4.4.2. Etiología

El *Anaplasma* es un microorganismo que se considera parásito intracelular obligado en los bovinos. El corpúsculo inicial penetra en el eritrocito causando invaginación de la

membrana citoplasmática seguidamente da lugar a la formación de la vacuola, el corpúsculo inicial se reproduce por fisión binaria y forma una inclusión. (11)

4.4.3. Epidemiología

La existencia de inmunidad previa, la velocidad de transmisión y la edad a la que ocurre el primer contacto con el parásito (primoinfección), determinan el efecto clínico que causará este contacto entre el huésped y el parásito. El cuadro clínico típico de la infección aguda por *Anaplasma* ocurre únicamente en animales adultos susceptibles cuando se transportan a regiones endémicas. En los sitios donde las garrapatas son abundantes la epidemiología de esta enfermedad se caracteriza por la estabilidad enzoótica, que implica la presencia de un alto porcentaje de ganado infectado, con la rara ocurrencia de la enfermedad clínica. (12)

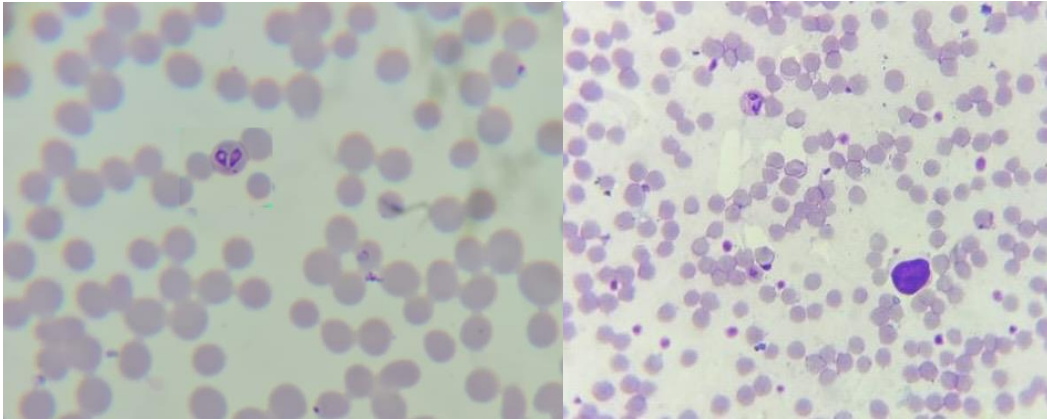
En regiones donde la población de garrapatas se reduce artificialmente con un intenso control, se rompe el equilibrio, pues no todos los terneros se infectan antes de los nueve meses de edad, creando así un segmento de ganado susceptible, que muy posiblemente desarrollarán la enfermedad clínica aguda cuando tengan contacto con el hemoparásito tiempo después. Esta situación es conocida como inestabilidad enzoótica, en la cual la enfermedad se vuelve periódicamente aparente, coincidiendo con períodos favorables para la reproducción de las garrapatas. El período de incubación puede variar de 3 a 4 semanas o más cuando la infección ha sido transmitida por garrapatas, y de 1 a 5 semanas si fue por inoculación en sangre. (12)

4.4.4. Transmisión

Las formas en que puede transmitirse el parásito, dependen de la presencia de vectores biológicos, la existencia de animales susceptibles y de condiciones ecológicas favorables, esta enfermedad es transmitida por artrópodos hematófagos, garrapatas (*Rhipicephalus* *Boophilus microplus*) y de una manera iatrogénica que juega un papel muy importante en la diseminación de la enfermedad, las vías más importantes de transmisión son la

picadura de artrópodos hematófagos parasitados o artificialmente con objetos punzantes contaminados. (11)

4.5. Babesia



Fotografía cuerpo de inclusion compatible a babesia Spp. en eritrocito. Diaz 2023

4.5.1. Definición

También llamada piroplasmosis, enfermedad conocida como tristeza del ganado, fiebre de Texas. Es una enfermedad infecciosa no contagiosa. Se caracteriza por presentar fiebre, anorexia, debilidad y anemia, a veces se observa hemoglobinuria, síntomas neurológicos, colapso y hasta la muerte. (13)

4.5.2. Tipos de babesias

Babesia Bovis: Se presenta como un microorganismo único múltiple o complejo en parejas en el interior de los eritrocitos. Son estructuras pleomórficas que pueden ser superpuestas o plegadas unas con otras. Comúnmente los animales desarrollan incoordinación y depresión postrándose con la cabeza extendida, que posteriormente echan para atrás, con movimientos involuntarios de las piernas, llegando hasta la muerte. (13)

Babesia bigemina: De gran tamaño y pleomórfica, característicamente se identifica por un par de corpúsculos en forma de pera unidos en un ángulo agudo del eritrocito maduro. (13)

4.5.3. Etiología

El género *Babesia* pertenece a la: clase *Sporozoa*, subclase *Piroplasmae*, familia *babesiidae*, son Apicomplexa típicos con reproducción alternante (sexual y asexual) y complejo apical, aunque incompleto. La morfología del parásito cambia dependiendo de su estadio evolutivo en los eritrocitos. Las formas típicas identificadas reconocida por la observación microscópica es un corpúsculo único o en pares, con forma redondeada u ovalada, existen diferentes especies de *Babesia*, pero las que afectan al ganado bovino son *Babesia bigemina* y *Babesia bovis*. (13,14)

4.5.4. Epidemiología

Donde quiera que existan garrapatas se puede encontrar *Babesia*, ya que es el principal vector, sin embargo, es más común en regiones tropicales y subtropicales, con un mecanismo de transmisión horizontal indirecto, principalmente por la picadura de la garrapata *Boophilus microplus*, el período de incubación: de 8 a 15 días, morbilidad: del 40%, mortalidad: 30 – 50 %, vía de entrada cutánea, por picadura de garrapatas infectadas a animales sanos.(14)

4.5.5. Síntomas

Babesia bigemina y *Babesia bovis* muestran síntomas clínicamente similares, se singularizan por fiebre alta (40-41°C), anorexia, depresión, debilidad y anorexia. Falta de motilidad ruminal, disminución de la producción de leche, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria (HF >120, FR >60), mucosas y conjuntivas pálidas (anemia severa), la orina se torna de un color marrón o rojo oscuro. En casos graves la vaca puede morir en 24 horas, si está gestando esta aborta, en los animales jóvenes se observa un

síndrome subagudo con poca fiebre y sin hemoglobinuria, el hígado aumenta de tamaño y se presenta dolor en la región, se observan signos nerviosos centrales, como: calambres e incoordinación. (13,14)

4.6. Trypanosoma

4.6.1. Definición

La Tripanosomiasis es una enfermedad hemoparasitaria de importancia económica, causada por el protozoo *Trypanosoma spp.*, que afecta extensas áreas, ocasionando pérdidas en la industria ganadera. (13)

4.6.2. Etiología

Trypanosoma (Duttonella) vivax, es una especie monomórfica, la cual mide de 20 a 27 μm (media de 22,5 μm) de longitud por 3 μm de ancho. La porción posterior es más ancha y bulbosa, el kinetoplasto es grande y terminal, presenta un flagelo libre corto que mide entre 3-6 μm de longitud, con escaso desarrollo de la membrana ondulante. Es muy móvil en sangre fresca y se desplaza rápidamente a través del campo microscópico. (15)

4.6.3. Epidemiología

La enfermedad es de distribución mundial. La mosca tse-tsé es el principal vector de esta enfermedad. Se encuentra en África, América Central y del Sur y las Indias Occidentales. Posee una transmisión indirecta horizontal. La mayor parte de la transmisión se da a través de las moscas tse-tsé, vía de entrada: cutánea, por inoculación de la mosca, ruta de salida: cutánea, por succión de la mosca, convirtiéndose en un período de incubación: 1-4 semanas.(13)

Los tábanos también se consideran como uno de los principales transmisores del parásito en Suramérica, representando el período de lluvias la época de mayor riesgo de

transmisión, debido a la abundancia de estos insectos y la acumulación de animales en áreas.(15)

4.6.4. Patogenia.

Las moscas tse-tsé infectadas inoculan en la piel con trypanosomas metacíclicos a animales, en donde los tripanosomas crecen durante días y provocan tumefacciones localizadas, estos van a los ganglios linfáticos y luego al torrente sanguíneo, el cual da lugar a una división rápida por fisión binaria, donde invade *Trypanosoma vivax* y causa lesiones histológicas en varios órganos, la respuesta inmune es muy eminente y los complejos inmunes causan inflamaciones que contribuyen a los síntomas y lesiones de la enfermedad, se forman anticuerpos contra las glucoproteínas de la capa superficial que destruyen los trypanosomas. Estos tienen múltiples genes que codifican diferentes glucoproteínas superficiales que no son vulnerables a la respuesta inmunitaria, esta variación antigénica causa la persistencia del organismo. (13)

4.6.5. Síntomas clínicos.

La trypanosomiasis bovina causada por *T. vivax* es una enfermedad con unas características clínicas muy variables, debido, en parte, a factores tales como: virulencia de la cepa, susceptibilidad de las especies hospedadoras, inmunidad del animal infectado, entre otros. (15)

Presentan fiebre intermitente, anemia y pérdida de peso, los bovinos suelen ser de curso crónico con alta mortalidad, especialmente si existe desnutrición. Los rumiantes pueden recuperarse lentamente, pero el estrés provoca recaídas. (13)

4.7. Diagnóstico de enfermedades hemoparasitarias.

Los cuadros clínicos causados por los hemoparásitos presentan similitudes y comparten aspectos de su transmisión y epidemiología; sin embargo, cada organismo posee sus

peculiaridades las afectación clínicas, varían en intensidad, dependiendo de la virulencia de la cepa del organismo, la cantidad inoculada, la edad del animal, la raza, el estrés, y en los animales jóvenes de zonas enzoóticas.

Frotis sanguíneos.

El panóptico rápido, se caracteriza por su gran rapidez de ejecución (15 segundos) y por la peculiaridad de ser un método de inmersión, estas tinciones hematológicas son un conjunto de procesos que conducen a la coloración de las estructuras que componen las células sanguíneas. Esto tiene por objeto el aumentar el contraste entre esas estructuras y el medio que las rodea, y permite por tanto que las células sean visualizadas microscópicamente con mayor facilidad. Para ello se utilizan combinaciones de colorantes que dan lugar a tinciones polícromas. Una coloración es panóptica cuando se utilizan sucesivamente sustancias colorantes. (4)

La tinción GIEMSA, sin embargo, cuando el animal está en la fase crónica o en el estadio de portador no expresa un elevado nivel de parasitemia como para ser detectado por la tinción, la tinción con GIEMSA es un método confiable, barato y capaz de detectar niveles de parasitemia de 0.1 a 0.2%, o sea sólo puede detectar niveles mayores a 106 eritrocitos infectados por mililitro de sangre, además, resulta tedioso, no apropiado para un gran número de muestras e incapaz de discernir con facilidad cuando el eritrocito está invadido por *A. marginale* o por *A. centrale*. (18)

ELISA para detectar antígeno.

La prueba ELISA desarrollado para detectar antígeno, utilizando anticuerpos monoclonales para epitopes conservados de la proteína de superficie MSP1, logró discriminar entre anaplasmosis y otras enfermedades hemoparasíticas clínicamente similares, sin embargo, la sensibilidad de este ensayo no fue mayor de 0.01 (1,1 % de parasitemia), por lo que la prueba no resultó idónea para la detección de portadores. (18)

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

El método posee características especiales de sensibilidad, especificidad, versatilidad, rapidez y accesibilidad que la hacen útil en identificación y diagnóstico. Es eficiente en la detección de un patógeno a nivel de subgénero, identificación de la especie, complejo o serotipo del organismo presente en una muestra determinada y en la identificación individual, desde su introducción, ha facilitado el desarrollo de una gran cantidad de sistemas de detección para identificar bacterias, virus, variadas son las publicaciones que han reportado la eficacia para la detección de patógenos de interés veterinario y muchos de estos ensayos son comparados con detecciones serológicas o parasitológicas que evidencian su mayor especificidad, sensibilidad y velocidad, ventajas importantes que ofrece sobre los denominados métodos convencionales de diagnóstico. (19)

4.7.1. Técnicas de diagnósticos a Anaplasmosis según la OIE.

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de circulación del virus en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Examen microscópico	–	+	–	+++	–	–
Identificación del agente¹						
PCR	–	+++	–	+++	–	–
Detección de la respuesta inmunitaria						
CAT	–	–	–	–	+–	+
ELISA	+++	+	+++	–	+++	+++
IFA	+	–	–	–	++	++
CF	–	–	–	–	+	–

Clave: +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado pero tiene limitaciones; + = método adecuado en muy pocas situaciones; – = no adecuado para este propósito.
Aunque no todas las pruebas clasificadas como +++ o ++ han sido validadas formalmente, su uso sistemático y el hecho de que se hayan utilizado ampliamente sin resultados dudosos las hace aceptables.
CAT = prueba de aglutinación en placa; CF = fijación del complemento; ELISA = enzimoimmunoanálisis; IFA = prueba de la inmunofluorescencia indirecta; PCR = reacción en cadena de la polimerasa.

(Manual terrestre de la OIE, 2015)

4.7.2. Técnicas de diagnósticos a Babesia según la OIE.

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Detección del agente¹						
Examen microscópico	–	–	–	+++	+	–
PCR	+++	+++	+++	+++	+++	–
Detección de respuesta inmunitaria						
ELISA	+++	+++	+++	–	+++	+++
IFAT	++	++	++	–	++	+++
ICT	–	–	–	–	++	+

Clave: +++ = recomendado para este propósito; ++ = recomendado pero tiene limitaciones; + = adecuado en muy pocas circunstancias; – = no adecuado para este propósito.
 PCR = reacción en cadena de la polimerasa; ELISA = enzimoimmunoanálisis;
 IFAT = inmunofluorescencia indirecta; ICT = prueba inmunocromatográfica.

(Manual terrestre de la OIE, 2015)

5. Diseño metodológico

5.1. **Tipo de estudio:** De corte transversal.

5.2. **Periodo de estudio:** Febrero a junio 2023.

5.3. **Lugar de estudio:** Cuyalí, El Paraíso, Honduras colinda al NORTE con la aldea de Quigualagua, al SUR con la ciudad de El Paraíso al ESTE con la aldea del Carbón y al OESTE con la aldea de Los Terrones. 13°52'60" N 86°33'0" W.

5.4. **Población de estudio:** 366 bovinos en 10 fincas.

5.5. **Tamaño de la muestra:** Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el programa estadístico Working in Epidemiology, por el método de estimación de proporciones tomando una prevalencia esperada del 50% un nivel de confianza del 95% y un error aceptado del 5%, resultando un tamaño de muestra de 188 bovinos, se estimó la distribución de animales por finca con la fracción de muestreo ajustado del 51.37%, la asignación de animales a muestrear se realizará de manera aleatoria.

Aldea de Cuyalí	Población de animales por finca.	Muestra de animales, de acuerdo a la fracción muestral del (51.37%)
Finca 1	38 (38x51.37%)	19.52 = 20
Finca 2	22 (22x51.37%)	11.22 = 11
Finca 3	20 (20x51.37%)	10.27 = 10
Finca 4	60 (60x51.37%)	30.82 = 31
Finca 5	28 (28 x51.37%)	14.38 = 14
Finca 6	58 (58x51.37%)	29.79 = 30
Finca 7	32 (32x51.37%)	16.43 = 16
Finca 8	20 (20x51.37%)	10.27 = 10
Finca 9	30 (30x51.37%)	15.41 = 15
Finca 10	58 (58x51.37%)	29.79 = 30

5.6. Factores de exclusión

- Bovinos menores de 12 meses edad.
- Bovinos sin antecedentes de garrapatas.
- Bovinos tratados anteriormente.

5.7. Factores de inclusión

- Bovinos mayores de 12 meses de edad.
- Bovinos con antecedentes de garrapatas.
- Bovinos no tratados anteriormente.

5.8. Unidad de análisis: Muestras de sangre bovina.

5.9. Fuente de información: Revistas, artículos, tesis, manuales y libros.

5.10. Instrumento de recolección de datos: Lo datos se recolectaron en una encuesta epidemiológica, esta contiene la información del propietario y de los animales muestreados esta se realizó por cada finca.

5.11. Procedimiento de recolección de la muestra.

Muestra de sangre: En condiciones de campo, con las medidas de seguridad que indica SENASA. Se realizó el muestreo para la obtención de sangre de los bovinos, utilizando como sitio de punción la vena yugular, tomando 3 mililitros de sangre, se depositó en tubos con anticoagulante EDTA, una vez depositada se realizaron movimientos de homogenización. Se realizó la identificación de los tubos con número y nombre del animal en un formato de registro: el número de chapa, edad, sexo y marca particular, se refrigeraron en un termo para su conservación durante el traslado al laboratorio de Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA) ubicado en la ciudad de Danlí, El Paraíso, Honduras, donde se realizó, el conteo de glóbulos rojos y blancos, lectura de hematocrito y de frotis sanguíneo para el conteo diferencial de células,

el cual se observaron en el laboratorio de biopatología de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias (ECAV).

Frotis sanguíneo: Se realizó punción en las venas auricular externa con aguja número 18 se recolectó la sangre en un capilar y se depositó una gota en lámina de portaobjeto y se realizó el Frotis Sanguíneo y se trasladaron al laboratorio de Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA) ubicado en la ciudad de Danlí, El Paraíso, Honduras para su tinción, se guardaron las láminas en cajas transportadora, las láminas se trasladaron al laboratorio biopatología de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias (ECAV) donde se realizó la lectura.

5.12. Plan de análisis: Los datos se recolectados en una encuesta técnica, se realizó una base de datos en EXCEL, se utilizó SPSS para el análisis estadístico CHI cuadrado para la asociación de las variables, los resultados se presentaron en tablas de frecuencia mediante un análisis descriptivo.

5.13. Operacionalización de variables.

Variable	Definición	Indicador
Hemoparásitos	Son agentes infecciosos transmitidos por vectores hematófagos, que requieren de la localización permanente, de al menos una de sus formas evolutivas, en el sistema circulatorio o el tejido sanguíneo.	<ul style="list-style-type: none"> • Positivo • Negativo
Anaplasmosis	Es una enfermedad Infecciosa, no contagiosa, caracterizada esencialmente por generar un desequilibrio en la salud del animal.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia.

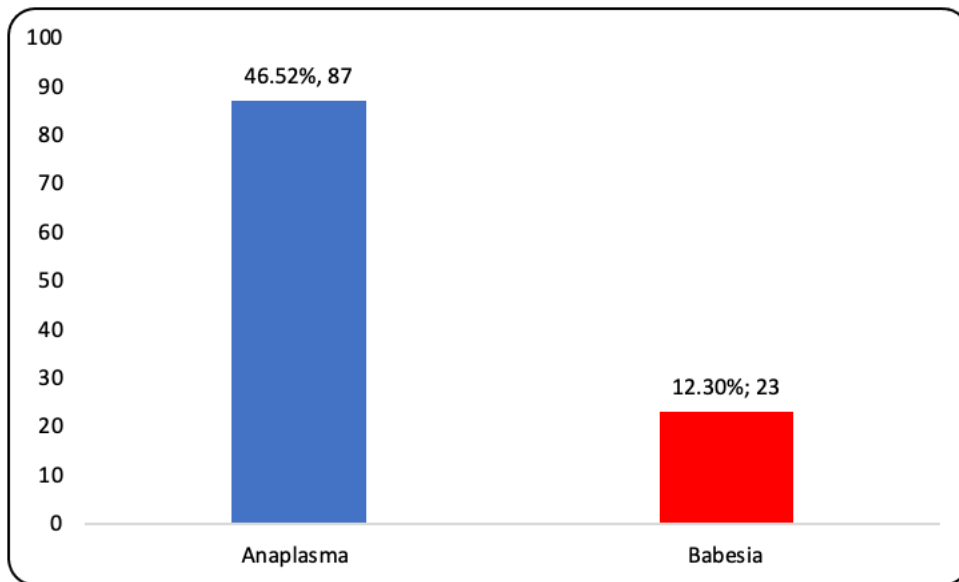
Babesia	Es una infección de los glóbulos rojos (eritrocitos) causada por el parásito protozoico unicelular.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia.
Trypanosoma	Es una enfermedad infecciosa provocada por un parásito que afecta a los bovinos.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia
Hematocrito	Mide la cantidad de sangre por animal que está compuesta por glóbulos rojos.	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Por debajo
Hemoglobina	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Por debajo • Aumentado
Glóbulos Rojos	Los glóbulos rojos, también llamados eritrocitos tienen forma de disco aplanado con una ligera depresión en el centro. Los glóbulos rojos contienen hemoglobina, una proteína que transporta oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Por debajo • Aumentado
Glóbulos blancos	Los glóbulos blancos son parte del sistema inmunitario del cuerpo y ayudan a combatir infecciones y otras enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Por debajo • Aumentado

5.14. Consideraciones para garantizar los aspectos éticos: Se llevó el estudio conforme a lo dictaminado en la ley nacional n° 747 para la protección y el bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, todos los datos recolectados y resultados obtenidos se manejaron con la mayor confidencialidad y el anonimato de los propietarios participantes en el estudio.

6. Resultados y Discusión.

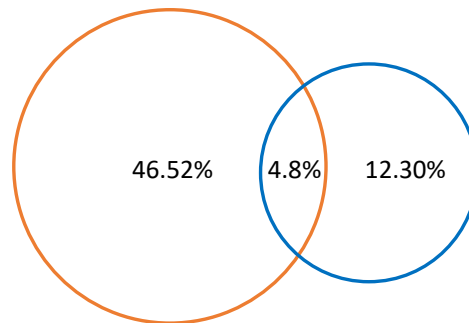
Se obtuvo una prevalencia de hemoparasitosis de 58.82% (110/187), en las 10 finca de la aldea Cuyalí del departamento del Paraíso, Honduras, en el gráfico número 1 se observa la distribución de los animales positivos con cuerpos de inclusión compatibles a *anaplasma* y *babesia*.

Gráfico 1. Prevalencia de Hemoparásitos en Bovinos.



Los resultados obtenidos del estudio con una prevalencia de anaplasmosis de 46.52%, estos datos no coinciden con resultados obtenidos por Aguilar C. en el 2017, donde se obtuvo una prevalencia de 31.25% de Anaplasmosis, en 4 finca ganaderas de Nueva Segovia, Baca J. *et al.*, 2020 en un estudio donde determinaron en bovinos en el municipio Larreynaga, León. Los resultados arrojaron 10.2% (7/68) de animales positivos a anaplasmosis y Useche J. 2010, Purificación, Tolima Bolivia, realizaron un estudio sobre la prevalencia de hemoparásitos bovinos del 44% (11,57) de los animales con *Anaplasma marginale*. Herrera con prevalencia de 61.8% (316/511) para *Anaplasmosis spp*; Donaire en Acoyapa demostró una prevalencia de *Anaplasma spp* 93% (28/30), estas son mayores al estudio realizado.

En la detección de Hemoparásitos, se encontraron coinfecciones con dos Hemoparásitos distintos, a como se describe en la gráfica 2.



Para *Babesia spp*, 12.30%, (23/187) los resultados no concuerdan con Herrera en Colombia que obtuvo una prevalencia de 4.9% (25/511); Useche en Bolivia con prevelecia de 3.94 % (15/380), en el caso de Donaire en Acoyapa que encontró una prevalencia de 93% (28/30) siendo esta prevalencia mayor a la demostrada en este estudio.

Herrera y colaboradores, obtuvieron 33.3% prevalencia de *Trypanosoma*, Donaire. J *et al.* 2012; tuvo una prevalencia de *Trypanosoma* del 27% en comparación a nuestro estudio, no se presentó.

Los resultados obtenidos en la Biometría Hemática Completa, se describen en la tabla 1. Donde se encontró que 27(186) bovinos presentaban niveles de glóbulos rojos por debajo de lo normal, con valor promedio de 4.2 ± 0.58 . 183 bovinos presentaban monocitos aumentados con un valor promedio de 42 ± 13.74 y 174 bovinos presentaban linfocitos disminuidos con un valor promedio de 19 ± 11.48 .

Tabla 1. Biometría Hemática en Bovinos muestreados.

Parámetros sanguíneos encontrados				
Valores hematológicos	Cantidad de bovinos con niveles sanguíneos normales	Cantidad de bovinos con niveles sanguíneos disminuidos	Cantidad de bovinos con niveles sanguíneos aumentados	Total, de bovinos
Glóbulos rojos	154	27	5	186
Hematocritos	168	12	6	186
Hemoglobina	166	12	8	186
Glóbulos blancos	158	0	28	186
Neutrófilos	159	20	6	185
Monocitos	2	0	183	185
Linfocitos	11	174	0	185
Eosinófilos	156	19	10	185
Basófilos	182	0	3	185

Tabla 2. Relación entre hematocrito y *Anaplasma*.

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación	asintótica
			(bilateral)	
Chi-cuadrado	de 1.859 ^a	2	0.395	
Pearson				
Razón	de 1.870	2	0.393	
verosimilitud				
Asociación	lineal 1.017	1	0.313	
por lineal				
N de casos válidos	185			

a. 2 casillas (33.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.82.

Al realizar la prueba de chi cuadrado de variables independiente no existe asociacion entre los valores de hematocrito con la presencia de anaplasma , en comparacion con el estudio realizado por Baca y colaboradores 2020, encontraron relacion entre valores hematologicos y anaplasma, obteniendo esos resultados con muestreos mensual.

Tabla 3. Relación entre glóbulos rojos y *Anaplasma*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación
			asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.795 ^a	2	0.672
Razón de verosimilitud	0.799	2	0.671
Asociación lineal por lineal	0.748	1	0.387
N de casos válidos	185		

- a. 2 casillas (33.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.35.

Al realizar la prueba de chi cuadrado de variables independiente no existe asociacion entre los valores globulos rojos con la presencia de anaplasma , en comparacion con el estudio realizado por Baca y colaboradores 2020, encontraron relacion entre valores hematologicos y anaplasma, obteniendo esos resultados con muestreos mensual.

Tabla 4. Relación entre Monocitos y *Anaplasma*.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.795 ^a	1	0.180		
Corrección de continuidad^b	0.394	1	0.530		
Razón de verosimilitud	2.561	1	0.110		
Prueba exacta de Fisher				0.499	0.279
Asociación lineal por lineal	1.785	1	0.182		
N de casos válidos	185				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .94.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Al realizar la prueba de chi cuadrado de variables independiente no existe asociacion entre los monocitos con la presencia de anaplasma , en comparacion con el estudio realizado por Baca y colaboradores 2020, encontraron relacion entre valores hematologicos y anaplasma, obteniendo esos resultados con muestreos mensual.

En la **tabla 4** se muestra que no existe asociacion entre los monocitos y la presencia de *Anaplasma*.

7. Conclusiones.

- Se determinó una prevalencia a hemoparásitos de 58.82% en la aldea de Cuyalí, el Paraíso, Honduras.
- La prevalencia de *Anaplasma spp* fue de 46.52%, para *Babesia spp*, 12.30%, y 0% para *Trypanosoma spp*. Las coinfecciones entre *Anaplasma spp* y *Babesia spp* es de 4.8%.
- Se encontraron principales alteraciones en glóbulos rojos, monocitos y linfocitos demostrando que no hay asociación entre hemoparásitos y valores hematológicos.

8. Recomendaciones

- Realizar planes zoonosanitarios, para el control de vectores y ectoparásitos, he higiene de utensilios de las fincas.
- Realizar exámenes diagnósticos en la zona para tratar correctamente la enfermedad.
- Recomendamos al laboratorio de SENASA Honduras que aumente el diagnóstico en la zona e implemente charlas de control y prevención de hemoparásitos a productores.
- Recomendamos a futuros estudiantes que realicen estudios como este, realizar muestreos en varias etapas para poder observar alteraciones hematológicas provocadas por hemoparásitos.

9. Bibliografía.

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: La FAO y SAG realizaron la integración oficial de la Plataforma Nacional de Ganadería Sostenible| FAO Honduras. 2021,
<https://www.fao.org/honduras/noticias/detail-events/ru/c/1415775/>
2. Organización Panamericana de la Salud, Control de Enfermedades Transmisibles, 2001, Publicación Científica y Técnica No. 5814. 17 edición.
3. Herrera M, Soto Á, Urrego V, Rivera G, Zapata M, Rios L. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del bajo Cauca y alto San Jorge. 2008, Rev MVZ Córdoba 13(3):1486-1494.
<https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/380>
4. Useche Meneses, J. M. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación Tolima. 2010. Retrieved from
5. Donaire Pérez J del C, Hurtado Escobar GA. Hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas Cañas Gordas y Las Alturas, comarca San Agustín, Acoyapa, Chontales, en los meses de agosto - octubre 2012 [Internet] [bachelor]. Universidad Nacional Agraria, UNA; 2013 [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1458/>
6. Gonzáles Siles HJ., Catín López JA., Diagnóstico de la situación sanitaria y económica referente a hemoparásitos que afectan el hato bovino activamente productivo de la comarca el Alto, Municipio de Santo Tomás, Departamento de Chontales, Universidad Nacional Agraria, UNA; 2020 [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3705/1/tnl73a283p.pdf>
7. Baca Torrez JL., Mendoza Blandon, RK, Prevalencia de hemoparasitos y alteraciones hematologicas en bovinos de las fincas «Los Cerritos y Jiñocuabo» Leon, municipio la Reynaga, Universidad Nacional Agraria. Enero - marzo 2020. 2021.
8. fichasectors_hn_tcm30-583280.pdf [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/ministerio-exterior/america-central-caribe/fichasectors_hn_tcm30-583280.pdf
9. Morales Rodríguez J., Vargas Rivas K., Identificación de parasitos gastrointestinales y hemoparasitos en bovinos y equinos y su relación con los trastornos

- hematológicos en el hemograma. 2018, UNA.tnl73m828i.pdf [Internet]. [citado 1 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3790/1/tnl73m828i.pdf>
10. 131-SA-Ruiz-Hemoparasitosis.pdf [Internet]. [citado 31 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/131-SA-Ruiz-Hemoparasitosis.pdf>
11. Sotelo Pinto H., Salazar Martínez E., Prevalencia de Anaplasmosis Bovina, en Hembras gestantes y vacías en ordeño, en diez explotaciones con finalidad lechera, de los Municipios de León, El Sauce y Malpaisillo en un periodo de Junio – Agosto de 2008. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4682/1/209251.pdf>
12. Ortiz Ruiz Y., Hernández Fonseca Y., Prevalencia de hemoparásitos (Anaplasma, Babesia y Tripanosoma) en bovinos, equinos, caprinos y ovinos en seis fincas del Municipio de León, La Paz Centro y Nagarote- Nicaragua en el periodo agosto–noviembre de 2015. UNAN León.
13. 2016000001279.pdf [Internet]. [citado 31 de enero de 2023]. Disponible en: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13244/2016000001279.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Ortiz EB, Palencia NP, Gerdtz OV. CRITERIOS Y PROTOCOLOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS.
15. IP-016_es.pdf [Internet]. [citado 5 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.itwreagents.com/download_file/info_point/IP-016/es/IP-016_es.pdf
16. Corona Gonzáles B., Rodríguez Medina M., Martínez Marrero S., Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). 2004; REDVET - ISSN 1695-7504, Vol. VI, Nº 4.
17. Bolívar AM. Metodología diagnóstica para hemoparásitos dentro de la ganadería bovina con énfasis en la reacción en cadena de la polimerasa y su variante múltiple. Rev Salud Anim. abril de 2013;35(1):1-9.
18. Organización mundial de Sanidad animal (OIE), Manual terrestre, Anaplasmosis Bovina, 2015, cap.3.04.01, p.
19. Organización mundial de Sanidad animal (OIE), Manual terrestre, Babesiosis Bovina, 2015, cap.3.04.02, p.

10. Anexos

. Ficha recolección de datos.

Determinar la prevalencia de hemoparasitos, alteraciones hematológicas y clasificación de garrapatas en la aldea de Cuyali, Honduras de Enero-Abril 2023.

Datos de la Finca

Código de la Finca: _____ Fecha: Día _____ Mes _____ año _____

Propietario: _____

Departamento: _____ Municipio: _____ Barrio o comunidad o aldea: _____

Nombre de la finca: _____ Dirección: _____ Teléfono: _____

Ubicación: Latitud _____ Longitud: _____

Especie: _____ Total de animales en la finca: _____

Terneros: _____ Toros: _____ Vacas preñadas: _____ Vacas Vacías: _____ Novillos: _____ Vaquillas: _____

Dimensión de la finca (mz): _____ Área de pastura (mz): _____

Pastoreo: Si _____ No _____ Tipo de pastoreo: _____

Potreros: Si _____ No _____ N° de potreros: _____ Área de potreros (mz): _____ Tiempo de descanso de los potreros (días): _____

Disponibilidad de agua: Si _____ No _____ Fuente de agua: _____ Potable _____ Pozo Río _____ Laguneta _____

Desparasitaciones: Si _____ No _____ Externo _____ Interno _____ Cada cuanto tiempo: _____

Vitaminación: Si _____ No _____ Cada cuanto tiempo: _____

Plan de vacunación: Si _____ No _____

Tipo de vacuna: _____

Cada cuanto tiempo: _____

Datos generales de los animales.

Categorías: Ternero(a): 1, Toro: 2, Novillo: 3, Vaquilla < 2 años: 4, Vaquilla > 2 años: 5, Vaca parida: 6, Vaca seca: 7, Buey: 8, Vaca preñada: 9

Nº	Número de muestra	Identificación del animal	Categoría	Edad (meses)	Raza	Sexo	Resultados			
							Hemt.	Rojos	Blanco	Hemp
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										

Mapa de la Aldea de Cuyalí, El Paraíso, Honduras.



Parte encerrada en polígono es el área de estudio Aldea de Cuyalí, El Paraíso, Honduras.

Tabla de presupuesto.

Nombre	Precio	Cantidad	Total
Jeringa 5ml caja de 100	C\$350	2	C\$700
Aguja 21G x1 ½ caja de 100	C\$119	2	C\$238
Aguja 18GX1 ½ caja de 100	C\$144	2	C\$288
Marcadores permanentes caja de 10	C\$140	1	C\$140
Cuaderno universitario	C\$80	1	C\$80
Lapicero caja de 4	C\$17	2	C\$34
Ficha técnica	C\$2	40	C\$80
Guantes de látex caja de 100	C\$360	1	C\$360
Capilares	C\$500	1	C\$500
Portaobjetos caja de 100	C\$300	4	C\$1200
Tubos de ensayos caja de 100 unid	C\$512	2	C\$1024
Alcohol 1L	C\$100	1	C\$100
Algodón 1lb	C\$130	1	C\$130
Puntas de pipeta	C\$900	1	C\$900
KIT. Tinción Panóptico Rápido	C\$4320	1	C\$4320
Gradilla plástica	C\$204	1	C\$204
Total			C\$10,298

➤ Todos estos gastos los asumio el estudiante.

Tabla 5Relación entre Linfocitos y *Anaplasma*

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado	de .012 ^a	1	0.914		
Pearson					
Corrección continuidad^b	de 0.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	0.012	1	0.914		
Prueba exacta de Fisher				1.000	0.582
Asociación lineal por lineal	0.012	1	0.914		
N de casos válidos	185				

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.17.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Nota. en la **tabla 5** se muestra que no existe asocian entre los linfocitos y la presencia de *Anaplasma*.

Fotos realizando la investigacion.

