UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Estudio bibliográfico sobre la prevalencia de anaplasmosis bovina en la región amazónica.

AUTOR:

Molina Chávez Javier Ernesto.

DOCENTE - TUTOR:

MV. Vargas Hidalgo Junior Stalin MSc.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	/3	Se corrigió parcialmente
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	/18	Se corrigió parcialmente
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	/8	Se corrigió parcialmente, hay una figura que no tiene nombre
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	/9	No cumple con todas las recomendaciones efectuadas en el Anexo 3, los nombres de las figuras van en la parte inferior

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	/18	Cumple en partes con las orientaciones que se hizo anteriormente. Además, las tablas 1 y 2 carecen de formato
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	/8	Se corrigió parcialmente
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	/3	Se corrigió parcialmente
VALORACIÓN TOTAL	72	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	72

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILLAN ORLANDO CAICEDO QUINCHE

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	Requiere una mejor redacción, conclusión 3.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	99/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	99/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ARMANDO VINICIO PAREDES PERALTA

PAREDES PERALTA ARMANDO VINICIO

DOCENTE UEA

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante **Molina Chávez Javier Ernesto** C.I. 131195535-3 con el Tema: **"Estudio bibliográfico sobre la prevalencia de anaplasmosis bovina en la región amazónica."** de la carrera de AGROPECUARIA. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Vargas Hidalgo Junior Stalin**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **0 %**, Informe generado con fecha 04 de agosto 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes Atentamente,

-81,25
67$/,1
9$5*$6
+,'$/*2

)LUPDGRGLJLWDOPHQWHSRU-81,25
67$/,19$5*$6+,'$/*2
'1FQ -81,2567$/,19$5*$6
+,'$/*2JQ -81,2567$/,1F (&
O 38<2RX &HUWLILFDGRGH&ODVHGH
3HUVRQD)LVLFD(&),50$
H MUJLDQFR#\DKRRFRP
0RWLYR6R\HODXWRUGHHVWHGRFXPHQWR
8ELFDFLyQ
)HFKD

Vargas Hidalgo Junior Stalin

CI:1600415713

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Submitted	2022-08-05 04:34:00
Submitted by	Junior Stalin Vargas Hidalgo
Submitter email	js.vargash@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	js.vargash.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

-81,25
67$/,1
9$5*$6

)LUPDGRGLJLWDOPHQWHSRU-
81,25
67$/,19$5*$6+,'$/*2
'1FQ -81,2567$/,19$5*$6
+,'$/*2JQ -81,2567$/,1
F (&O 38<2RX
&HUWLILFDGRGH
&ODVHGH3HUVRQD)LVFD(&
),50$H MUJLDQFR#\DKRRFRP

Analyzed document MOLINA__ANAPLASMOSIS_AMAZONÍA_ECUATORIANA.docx (D142669170)

0RWLYR6R\HODXWRUGHHVWH

Estudio bibliográfico sobre la prevalencia de anaplasmosis bovina en la región amazónica.

Molina Chávez Javier Ernesto1[1]
agp20170621@uea.edu.ec

Vargas Hidalgo Junior Stalin, M. Sc3[2]
js.vargash@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencia de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agropecuaria (1)

RESUMEN

Anaplasma marginale es una bacteria hemoparasitaria del orden de las *Rickettsias* que provoca la anaplasmosis bovina la cual es una de las principales enfermedades que afecta las ganaderías del trópico, las afectaciones causadas por este hemoparásito son: problemas de reproducción, bajo rendimiento en la producción de leche, anemia en los animales y en casos clínicos severos la muerte; el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión documental sobre la prevalencia de anaplasmosis bovina en la región amazónica, donde se aplicó una metodología exploratoria y documental que consistió en la búsqueda de publicaciones e información científica sobre *Anaplasma* y temas afines para poder presentar un panorama más amplio sobre este patógeno en la región amazónica. De las 6 provincias concernientes en el área de investigación se determinó que la de mayor índice registrado sobre la prevalencia fue Pastaza con un 65,51%; seguida de Zamora Chinchipe con 49,50%; Sucumbíos con 44,70%; Morona Santiago con 44,24% y por último la de menor prevalencia reportada fue Napo con un 20%. También se evaluaron de forma indistinta la relación sexo y edad frente a la incidencia del patógeno siendo el sexo un factor no determinante; respecto a la edad los animales entre uno a dos años son más susceptibles a ser portadores de anaplasmosis en relación a los de menor edad y a los mayores de 2 años.

Como medida preventiva se plantea un mejor manejo de potrero y el control de vectores: garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) y tábanos (*Tabanus* sp.) como alternativa en las ganaderías en la Amazonía.

Palabras Clave: *Anaplasma marginale*, hemoparásito, *Rhipicephalus microplus*, *Tabanus sp*, vectores

ABSTRACT

Anaplasma marginale is a hemoparasitic bacterium of the *Rickettsia* order that causes bovine anaplasmosis, which is one of the main diseases that affects livestock in the tropics. The effects caused by this hemoparasite are: reproduction problems, low yield in milk production. , anemia in animals and in severe clinical cases death; The objective of this work was to carry out a documentary review on the prevalence of bovine anaplasmosis in the Amazon region, where an exploratory and documentary methodology was applied that consisted of the search for publications and scientific information on Anaplasma and related topics in order to present a more comprehensive study of this pathogen in the Amazon region. Of the 6 provinces concerned in the research area, it was determined that the one with the highest prevalence rate was Pastaza with 65.51%; followed by Zamora Chinchipe with 49.50%; Sucumbios with 44.70%; Morona Santiago with 44.24% and finally the one with the lowest reported prevalence was Napo with 20%. The relationship between sex and age against the incidence of the pathogen was also evaluated indistinctly, with sex being a non-determining factor; With respect to age, animals between one and two years old are more susceptible to being carriers of anaplasmosis in relation to younger animals and those older than 2 years. As a preventive measure, better pasture management

and vector control are proposed: ticks (*Rhipicephalus microplus*) and horseflies (*Tabanus* sp.) as an alternative in ranches in the Amazon.

Keywords: *Anaplasma marginale*, hemoparasite, *Rhipicephalus microplus*, *Tabanus* sp, vectors

1. INTRODUCCIÓN

La anaplasmosis es una enfermedad hemoparasitaria provocada por una Rickettsia de la familia *Anaplasmataceae* que afecta a bovinos, ovinos y otros rumiantes; este microorganismo está ampliamente distribuido a nivel mundial en zonas tropicales de Centroamérica, América del sur, el Caribe y África; así también en el sur de Europa y Estados Unidos que son áreas donde predominan los vectores de *Anaplasma* como son las garrapatas del género *Ixodes* sp., (Esposo *et al*., 2010). Esta infección se transmite de forma biológica, cuyos vectores son, garrapatas de la familia *Ixodidae* sp., de estas resaltan los géneros: *Dermacentor* sp., *Rhipicephalus* sp., *o Boophillus* sp., las cuales sirven como transporte; a estos se suman, la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), tábanos (*Tabanus* sp.,) y otros insectos hematófagos que favorecen la rápida diseminación del patógeno; la transmisión mecánica es causada por el hombre con el mal uso de fómites o instrumentos de venoclisis (Tagesu *et al*., 2019).

En el Ecuador la crianza de ganado bovino representa un alto rubro dentro de la economía; hasta el 2019 se reportan 4´306.244 cabezas de ganado, siendo esta la población pecuaria más grande en comparación con las explotaciones porcinas, ovinas, caprinas, entre otros (Sánchez, 2019).

Anaplasma marginale es el agente causal de la anaplasmosis bovina; en nuestro país se han diagnosticado varias provincias con *Anaplasma*, su incidencia recae mayormente en la Costa y Amazonía pues los climas en estas regiones favorecen el desarrollo de vectores para esta patología (Velasco *et al.*, 2015).

La anaplasmosis es una enfermedad con sintomatología difusa, pues es fácil confundirla con otras enfermedades, para el diagnóstico real de Anaplasma se recurre a una prueba PCR o de ELISA para corroborarlo; en el animal se pueden presentar síntomas como: depresión, falta de apetito, fiebre, ictericia, baja producción de leche, deshidratación y generalmente el animal muere por hipoxia (falta de oxígeno); el tratamiento consiste en la aplicación de medicamentos a base de tetraciclinas (Rojas, 2010).

Cuando *A. marginale* logra un 45% de población dentro del individuo aparece la sintomatología característica de la enfermedad. La mala aplicación de medicamentos o el no poder acceder a una consulta veterinaria, dificultan un buen diagnóstico y solo se consigue un bienestar efímero en el animal, pues el agente etiológico persiste dentro. Por tales motivos es importante mencionar las herramientas para regular los vectores, control químico, uso de extracto de plantas repelentes, selección de huéspedes resistentes como líneas cebuinas (*Boss indicus*), incorporación de depredadores naturales para vectores como el pájaro garrapatero (*Crotophaga ani*), implementación de un manejo adecuado del potrero (rotación, quema y descanso), control biológico y aplicación de vacunas como alternativas de prevención (Rodríguez *et al*., 2014).

El objetivo de la presente investigación fue la revisión documental sobre la prevalencia de anaplasmosis bovina en la región amazónica

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y método de investigación

El presente estudio bibliográfico es de tipo documental y exploratorio; consistió en la búsqueda y revisión de investigaciones de fuentes primarias y secundarias como, artículos científicos, libros, artículos de revisión bibliográfica, repositorios de tesis y páginas web de sitios oficiales. Para la recopilación de información se buscaron documentos publicados en inglés, portugués y español sobre la prevalencia de la anaplasmosis bovina en la región amazónica.

2.2. Método de investigación.

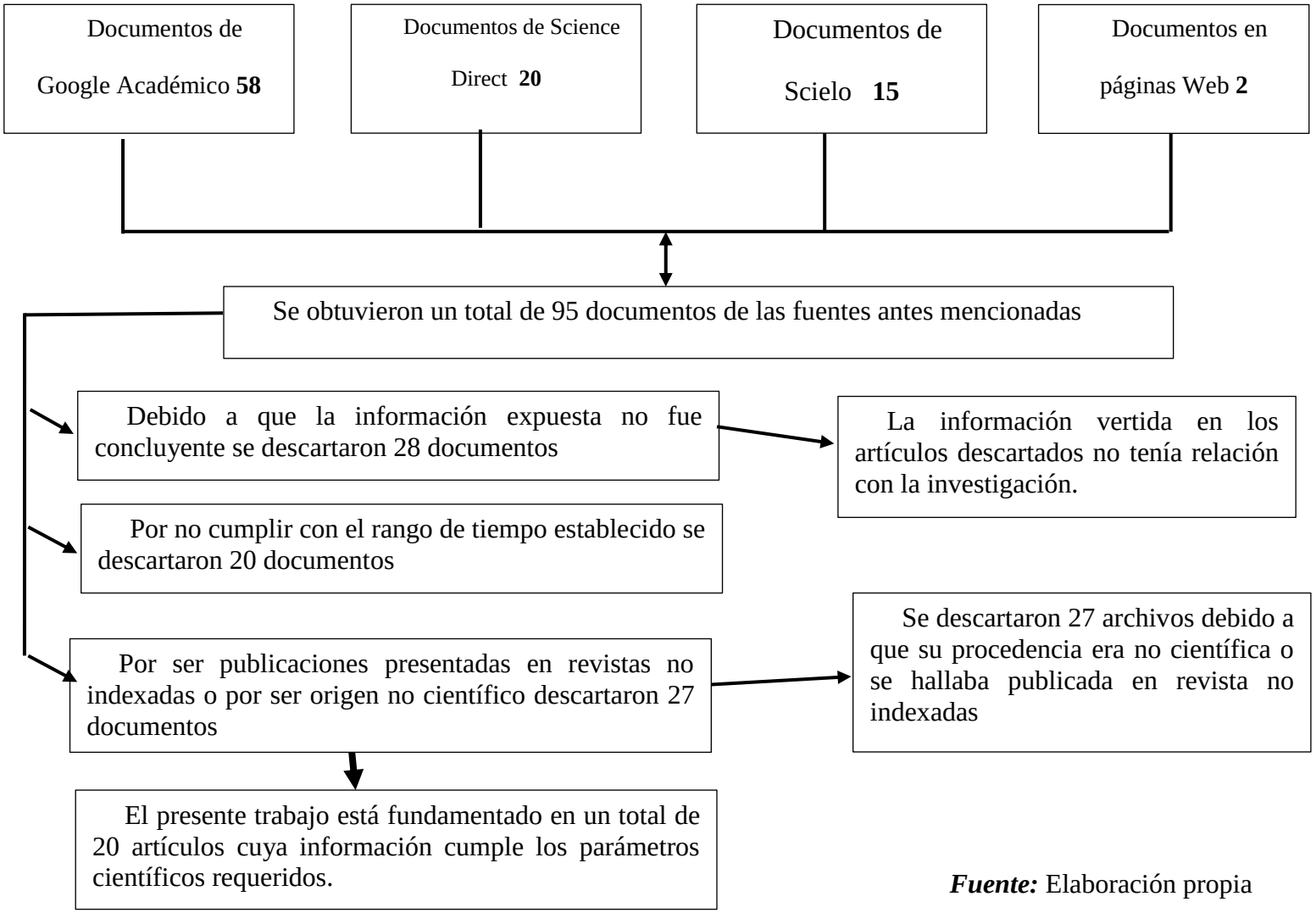
Para el estudio se empleó una investigación de carácter documental y exploratorio donde se utilizaron las siguientes palabras clave para lograr un reporte apropiado de la información requerida: control de garrapata, prevalencia de anaplasmosis, ganadería en el Ecuador, control integrado de garrapatas, hemoparásitos, ectoparásitos, control terapéutico, epidemiología, patogenia, vectores de *Anaplasma*. Estas palabras fueron copiadas en páginas de divulgación científica como: Google académico, Organización mundial de sanidad animal (OIE), Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Science Direct (Elsiever) y Scielo; como también se tomaron en cuenta documentos de repositorios de acceso libre en Ecuador.

2.2.1. Selección de la información

Como resultado de la búsqueda, se obtuvieron 95 publicaciones que abarcan tesis de pregrado y posgrado, manuales de crianza animal, artículos de revistas e información publicada en páginas oficiales de ganadería o afines, a partir de este contexto se tomaron

como referencia 20 archivos que cumplían con los criterios de búsqueda requeridos: fecha de publicación entre 2010-2021, fuente verídica de información, contenidos acordes al tema principal, información publicada en revistas indexadas y veracidad de la información como se expresa de mejor manera en la *Figura 1*.

Figura 1. Diagrama de flujo respecto a la revisión sistémica de información



Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Sectorización amazónica.

La producción bovina está seccionada por las regiones naturales del Ecuador; la Sierra figura con un 50,6% siendo su mayor área de producción la leche; en comparación a la Costa que tiene un 36,3% y la Amazonía un 13,1% donde, debido a las altas temperaturas es más apto para ganado de carne o doble propósito (Giselli *et al*., 2015).

La región amazónica del Ecuador está comprendida por 6 provincias: Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe. Las mismas cuentan con un relieve y condiciones climáticas diferentes lo que favorece la diversidad amazónica; una de las principales fuentes de ingreso para sus habitantes es la agricultura, ganadería y producciones mixtas, siendo estas actividades las fundamentales para generar un sustento económico para las familias (López *et al*., 2013).

3.1.1. Sucumbíos

Estudios realizados por la ESPOCH (sede Orellana) durante el año 2020, revelan la presencia de este patógeno en fincas de la comunidad Cocha de Betano, perteneciente a la provincia de Sucumbíos; los resultados obtenidos en ese estudio revelan la presencia de Anaplasmosis y Babesiosis dentro de las ganaderías, en esta investigación se tomó en cuenta el sexo, edad y la raza como las variables analizadas dentro de los hatos estudiados; la raza mestiza fue la más susceptible frente a la raza Brahman; con respecto al sexo, los machos presentaron una mayor prevalencia con 52,54% frente a las hembras con un 47,46% . Referente a la edad, los terneros entre 0 a 12 meses presentaron una prevalencia de 22,03%;

los animales entre 12 a 24 meses presentaron un 59,32%; para los animales mayores a 2 años tuvieron un 18,64% (Guamán *et al*., 2020).

3.1.2. Napo

En el trabajo presentado por De la Cueva (2014), quien realizó un estudio en el cantón Chaco, perteneciente a la provincia de Napo, se seleccionaron 3 fincas aleatoriamente, con la finalidad de realizar análisis para confirmar la presencia de patógenos que pudieran afectar la producción bovina como: *Trypanosoma, Anaplasma* y *Babesia*; para esto se tomó como muestra el número total de animales de las 3 fincas, dando un total de 55 individuos; de estos se obtuvieron 110 muestras de sangre (dos por cada animal) para realizar frotis sanguíneo siguiendo 2 metodología, In situ (con el animal) y en laboratorio (aplicando EDTA como anticoagulante) para corroborar las muestras. Los resultados del estudio resaltan que *Babesia bigemina* tiene una prevalencia de 43,6% y *Anaplasma marginale* tan solo un 20% y *Trypanosoma* un 0%. Dentro de este estudio se constató la interacción mixta de *A. marginale* y *B. bigemina* teniendo una prevalencia de 5,5%, ambas patógenos son transportados por garrapatas del género *Rhipicephalus spp., o Boophillus spp* las cuales están ampliamente extendidas por la región ganadera del país.

3.1.3. Pastaza

La provincia de Pastaza es una de las más grandes en la región amazónica. Medina *et al.,* (2017) seleccionó 3 Unidades de Producción Agrícolas (UPAs) en la parroquia Santa Clara perteneciente a la provincia de Pastaza, donde fueron seleccionados 58 animales de 3 predios aleatorios para la toma de muestras, cuyos resultados muestran una incidencia de 65,51% para. *A. marginale*. Estos resultados se obtuvieron mediante la prueba de ELISA; también se aplicó la misma metodología para la detección de *Trypanosoma* spp donde se

presentó un 31,03% de casos positivos. El nivel de incidencia para anaplasmosis fue superior debido a que *Rhipicephalus microplus* su principal vector de contagio está presente en los potreros. Masapanta (2019) menciona que los altos índices de garrapatas influyen de forma negativa en las explotaciones bovinas, pues estos ectoparásitos sirven de vectores para *Anaplasma* y *Babesia*.

3.1.4. Morona Santiago

Caroa (2020) realizó la identificación de hemoparásitos bovinos en la provincia de Morona Santiago; en esta zona no se habría levantado información correspondiente a parásitos en sangre, por tal razón se estableció un área experimental donde fueron muestreados 165 animales procedentes de 7 fincas aleatorias ubicadas en los cantones Morona y Huamboya; las muestras fueron sometidas a microscopía rápida, la cual arrojó como resultado para *Anaplasma* un 2,27% (12 animales); la prueba PCR por el contrario arrojó una prevalencia de 44,24% (73 animales). El autor también menciona que, las pruebas de microscopía rápida son un método confirmatorio en animales con sintomatología, más no es tan veraz en animales asintomáticos.

3.1.5. Zamora Chinchipe

Muñoz *et al*., (2017) realizó un ensayo en la provincia de Zamora Chinchipe evaluando la prevalencia del hemoparásito *A. marginale* en las ganaderías; se tomaron muestras a 600 animales los cuales fueron seleccionados en fincas aleatorias de diferentes zonas (norte, sur, este y oeste); las razas admitidas en este estudio fueron: Holstein, Chárolais, Brown swiss y mestiza, las mismas tenían edades entre 0 a 4 años de edad independientemente del sexo. Las muestras fueron sometidas a la prueba de microscopía rápida la cual arrojó una prevalencia 49,5%; de estos resultados positivos se logró constatar

la influencia de *A. marginale* mayormente en bovinos machos con un 46,5% y un 50,3% en hembras; en el aspecto de edad: un 57,7% en animales menores a 1 año; un 47,6% en animales de 1 a 2 años; 41,7% en animales entre 2 a 4 años y 47,1% en animales mayores a 4 años.

La información obtenida de diversas investigaciones está comprimida en la *Tabla 1* por lo tanto se procede a discutir dichos resultados.

Tabla 1.

Prevalencia de la anaplasmosis bovina en las provincias de la Amazonía

N°	Provinica	Prevalencia (%)	Citación
1	Sucumbíos	44,70	Guamán et al., 2020
2	Napo	20	De la Cueva, 2014
3	Pastaza	65,51	Medina et al., 2017 Masapanta, 2019
4	Morona Santiago	44,24	Caroa 2020
5	Zamora Chinchipe	49,50	Muñoz et al., 2017
6	Orellana	Sin datos	Sin datos

Funete: (Elaboración propia).

La provincia de Pastaza es la que reporta un mayor índice de prevalencia por sobre las demás; los datos presentados por Medina *et al.*, (2017), quien aplicó la técnica de ELISA para poder diagnosticar anaplasmosis bovina; de los resultados obtenidos se puede afirmar que no existe un manejo correcto, ya que Chunga y Loza (2022) aplicaron la misma metodología para cuantificar anaplasmosis en los cantones: Pedro Carbo e Isidro Ayora en la provincia del Guayas donde se aplican medidas sanitarias y planes de manejo preventivo para vectores como la garrapata, logrando así un índice de 1,7% dentro de las áreas estudiadas.

En Morona Santiago, Carao (2020) desarrolló un trabajo de investigación utilizando el método de pruebas de microscipía rápida y un PCR confirmatorio; los resultados entre

ambos métodos fueron diferenciales, puesto que el método por microscopía dio falsos negativos, miestras que el PCR detectó el valor real de la incidencia dentro del hato; Escobar *et al.*,(2015) demuestran la fiabilidad que tienen las pruebas de reacción de polimerasa; en su estudio sobre anaplasmosis bovina en el litoral ecuatoriano emplearon el método PCR anidada, del cual se logró excluir esta enfermedad en los hatos en la región litoral.

En las provincias Sucumbíos y Zamora Chinchipe se evidenció un alto índice de prevalencia reportado por Guamán et al., (2020) en Sucumbíos y Muñoz et al., (2017) en Zamora Chinchipe.

En la *tabla 2* se muestra la prevalencia de anaplasmosis bovina según el sexo y la edad de los individuos en las provincias de Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Según los datos reportados por Guamán *et al.*, (2020) en la provincia de Sucumbíos, existe mayor prevalencia a la anaplasmosis en los bovinos machos entre 12 y 24 meses. Al respecto Muñoz *et al*., (2017) en la provincia de Zamora Chinchipe reporta el comportamiento de prevalencia superior en los bovinos hembras de menor edad (0 a 12 meses).

Tabla 2.

Prevalencia de anaplasmosis bovina según el sexo y la edad de los individuos.

Provincia	Edad (meses)	Prevalencia %	Sexo	Prevalencia %	Reportado por.
Sucumbíos	0 a 12	22,03	Macho	52,54	Guamán *et al*., (2020).
	12 a 24	59,32			
			Hembra	47,46	
	Más de 24	18,64			
Zamora Chinchipe	0 a 12	57,7	Macho	46,5	Muñoz *et al*., (2017)
	12 a 24	47,6			
			Hembra	50,3	
	Más de 24	41,7			

Fuente: (Elaboración propia).

Sustentado en lo anterior, Díaz *et al.*, (2013) en estudios realizados en Venezuela con condiciones medioambientales diferentes a Ecuador afirma que no existe susceptibilidad entre machos y hembras para este patógenos; asimismo se menciona que la edad tampoco es una variable determinante.

La notable incidencia de ectoparásitos en las ganaderías refleja la falta de manejo sanitario y el déficit que existe en el conocimiento de tecnologías como: Baño de asperción, baño de inmersión, bolsas autodosificadoras, Pour on- Sput on, desparasitación oral y parenteral (Rubio & Carlos, 2009).

Chunga y Loza (2022) afirman que en la región litoral específicamente en la provinica del Guayas, las ganaderías se rigen bajo un estricto sistema sanitario con el fin de prevenir la incidencia de ectoparásitos que pudieran afectar a la producción bovina o fungir como vecores de enfermedades en el hato.

García (2022) en su investigación sobre ivermectina y cipermetrina para control de la garrapatosis bovina menciona que, existe una resistencia del ectoparásito a la disolución química; este mismo escenario es el que se vive en las ganaderías amazónicas, especpificamente en la provinica de Pastaza, donde se ha hecho un uso indescriminado de controles químicos generando una resistencia al medicamento.

Autores como, Valle *et al*., (2020) y Briones *et al*.,(2021) mencionan la eficiencia del control biológico para las garrapatas.

Valle *et al*., (2020) en su estudio utilizó cepas de *Metarhizium anisopliae* bajo condiciones de laboratorio para el control de garrapatas (*Rhipicephalus microplus*), siendo efectivo en un 90%, en un lapso de 15 días demostrando que se puede obtener una mejor

producción de forma ecológica. De igual manera Briones *et al*.,(2021), en su estudio de campo comprobó la eficiencia de *Beauveria bassiana* aplicada mediante baños de aspersión al ganado bovino, siendo más eficiente a los 14 días con el 99% de mortalidad de garrapatas.

3.1.6. Orellana

Respecto a la provincia de Orellana no se encontraron estudios pertinentes o de interés para la investigación. Por otra parte, Orozco (2018) revela que en las provincias del norte del Ecuador: Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbíos y Orellana presentan una climatología idónea para el desarrollo de *Rhipicephalus microplus* el principal vector de *Anaplasma;* se presume que podría existir una considerable incidencia de anaplasmosis en esta región aún sin explorar.

4. CONCLUSIONES

- La revisión documental sobre la prevalencia de anaplasmosis en el ganado bovino de las provincias amazónicas, se ve reflejada en la provincia de Pastaza con 65,51% y en menor cuantía corresponde el 20% a la provincia de Napo.
- En las provincias de Sucumbíos y Zamora Chinchipe la prevalencia de anaplasmosis bovina es de 52,54% para machos jóvenes y 50,3% para hembras adultas, lo cual demuestra que el sexo y la edad de los animales no influyen en la susceptibilidad al patógeno.
- Una alternativa para el control y prevención de garrapatas es la utilización de como biocontroladores como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* por sus altos porcentajes de efectividad (99%) frente a ectoparásitos, promoviendo una ganadería ecológica.

5. REFERENCIAS

Carao, D. (2020). *Identificación de hemoparásitos en sangre de bovinos y humanos, en dos áreas ganaderas de la provincia de Morona Santiago a través de microscopía y Npcr*. *Tesis.* Universidad Central del Ecuador UCE, Quito, Ecuador. Obtenido de: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22424/1/T-UCE-0014-MVE-113.pdf

Cueva, D. l., & Francisco. (2014). *Prevalencia de hemoparásitos (Trypanosoma spp., Anaplasma spp., Babesia spp.) En tres núcleos productores bovinos, de la parroquia de Santa Rosa, cantón el Chaco, provincia del Napo.* Universidad de las Américas UDLA, QUITO. Obtenido de: https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2788700?show=full

Díaz, D., Zulayne, V., Andrade, E. d., Omaira, P., Freddys, E., & Roger, R. (2013). P*revalencia de Anaplasma marginale en bovinos del sector la Piñata, municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. Revista Científica FCV*, 193-198. Obtenido de: https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14978/14955

Esposo, K., De la fuente, J., Blouin, E., . Coetzee, J., & Ewing, S. (2010). *The natural history of Anaplasma marginale. Veterinary Parasitology*, 95-107. doi:doi:10.1016/j.vetpar.2009.09.012 Obtenido de: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401709005457

FAO, E. (26 de 6 de 2018). *FAO*. Obtenido de FAO: Obtenido de: https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1142999/

Giselli, Y., García, A., Rivas, J., Perea, J., Angón, E., & Pablos, C. D. (4 de Agosto de 2015). *Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical al*. *Revista Científica*, 330-337. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173009.pdf

Guamán, F., Sarango, D., & Guerrero, A. (2020). *Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha del Betano, Ecuador . Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 131-143. Obtenido de: https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/987/pdf

KOCAN, K., DE LA FUENTE, J., GUGLIELMONE, A., & MELENDEZ, R. (2003). *ANTIGENS AND ALTERNATIVES FOR CONTROL OF ANAPLASMA MARGINALE INFECTION IN CATTLE*. *REVISIONES DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA ,, 16*(4), 698–712. OBTENIDO DE: HTTPS://JOURNALS.ASM.ORG/DOI/FULL/10.1128/CMR.16.4.698-712.2003

López, A., Espíndola, F., Calles, J., & Ulloa, J. (2013). *AMAZONÍA ECUATORIANA.* Quito: EcoCiencia. Obtenido de: https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56384.pdf

Masapanta, L. (2019). *Eficacia de Metarhizium spp. en el control de garrapatas adultas en condiciones "in vitro". Tesis.* Universidad Estatal Amazónica. UEA, Puyo, Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/367/1/T.AGROP.B.UEA.1113

Medina, V., Reyma, A., Tavares, L., Campos, A., Ron, J., Moyano, J., . . . Chávez, M. (3 de Junio de 2017). *DIAGNÓSTICO DE LOS HEMOTRÓPICOS Anaplasma marginale,*

Trypanosoma spp. Y Babesia spp. MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE ELISAi Y PCR EN TRES FINCAS GANADERAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA, ECUADOR. REVISTA CIENTÍFICA, 162-171. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95952010005

Muñoz, T., Ayora, P., Luzuriaga, A., Corona, B., & Martínez, S. (Abril de 2017). *Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador. Revista de Salud Animal, 1*, 68-74. Obtenido de: http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v39n1/rsa09117.pdf

Orozco, E. (2018). *DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE GARRAPATAS QUE AFECTAN ALAS GANADERÍAS ECUATORIANAS DE LAS TRES REGIONES USANDO COMO REFERENCIA LA LÍNEA EQUINOCCIAL*. *Tesis.* Universidad Central del Ecuador UCE, Quito, Ecuador. Obtenido de: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15985/1/T-UCE-0014-MVE-010.pdf

Rodríguez, Roger, Rosado, José, Ojeda, M., Pérez, L., . . . Bolio, M. (2014). *CONTROL INTEGRADO DE LA GARRAPATA EN LA GANADERÍA. ECOSISTEMAS Y RECURSOS AGROPECUARIOS*, 295-309. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v1n3/v1n3a9.pdf

Rojas, M. (2010). *Enfermedades causadas por parásitos externos*. En M. Rojas, *Manejo de enfermedades en ganado de carne y leche* (págs. 30-31). BOGOTÁ: UN MINUTO/ Virtual y a distancia. Obtenido de: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5953/1/Libro_%20Manejo%20de%20Enfermedades%20en%20el%20ganado%20de%20Carne_2010.pdf

Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Carolina, F. (2019). *BLOGS CEDIA-para docentes de IES*. Obtenido de BLOGS CEDIA-para docentes de IES: Obtenido de: https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/SECTOR-GANADERO-FINAL.pdf

Tagesu, A., Roba, H., Tolera, T., Gemechu, R., & Getachew, T. (1988). *Epidemiology of bovine babesiosis and anaplasmosis in Zambi*a. *SIMBIOSIS*, 1-6. Obtenido de: https://link.springer.com/article/10.1007/BF02239989

Tana, L., Navarrete, K., Ron, J., Reyna, A., & Chávez, M. (2017*). PCR-diagnosis of Anaplasma marginale in cattle populations of Ecuador and its molecular identification through sequencing of ribosomal 16S fragments. BMC Veterinary Research*, 1-7. doi:DOI 10.1186/s12917-017-1311-1. Obtenido de: https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s12917-017-1311-1.pdf

Velasco, J., Pedraza, R., Rivera, V., Jara, R., & Guapi, R. (2015). *Evaluation of Ecuadorian Cattle Farms . Journal of Animal Production*, 1-6. Obtenido de: https://core.ac.uk/download/pdf/268092275.pdf

6. ANEXO

6.1. Concepto de anaplasmosis.

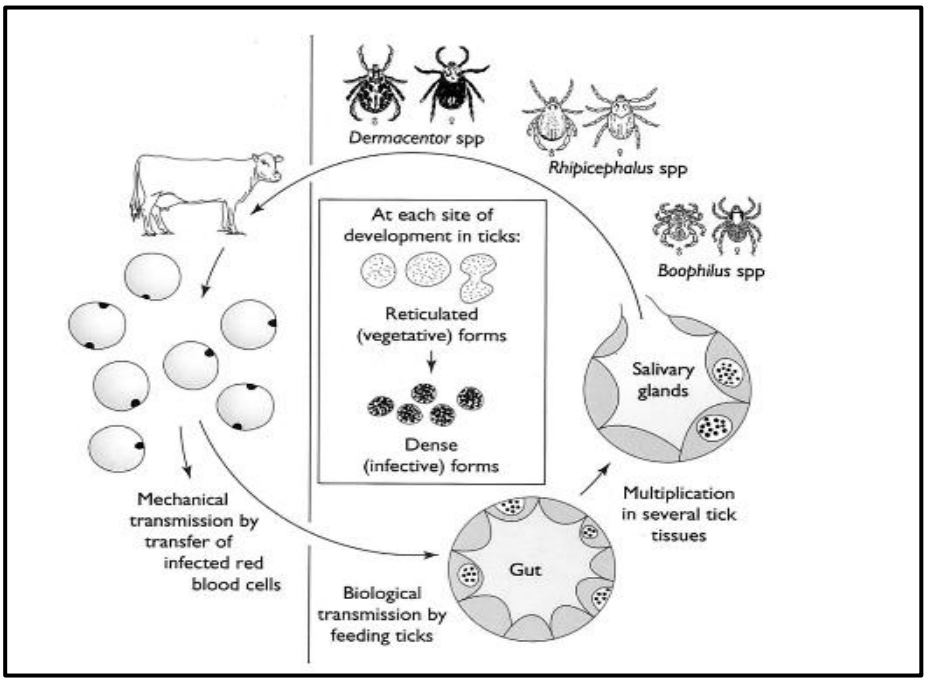
Anaplasmosis es una enfermedad producida por una bacteria (*Anaplasma marginale*) la cual puede ser transportada por garrapatas que al morder al ganado se introducen en el torrente sanguíneo y provocan anaplasmosis. (Costa *et al* 2018) afirman que para tener un buen diagnóstico de Anaplasma en un hato ganadero hace falta hacer pruebas PCR con el fin de identificar el agente etiológico.

6.2. Agente etiológico

El agente etiológico de la anaplasmosis es *Anaplasma marginale* la cual es una bacteria del orden de las Rickettsiales, familia de Anaplasmataceae las cuales son descritas como un organismo intraeritrocitario obligado que generalmente parasita a los rumiantes domésticos y salvajes (Vanzini & Ramírez, 2019).

6.3. Modo de transmisión

La anaplasmosis puede presentarse con síntomas clínicos como también el individuo ser asintomático, el método de transmisión de *A. marginale* se produce cuando algunos géneros de garrapata *Boophilus spp. Rhipicephalus spp. Dermacentor spp.* Siendo estas las de mayor importancia a nivel del trópico la cual alberga en su interior cepas del agente causal el cual parasita al animal por medio de la mordedura en la piel llegando al torrente sanguíneo (Vanzini & Ramírez, 2019). Asimismo, la transmisión puede suceder de una madre portadora (asintomática) a su ternero, siendo este una transmisión transplacentaria, lo que asegura la muerte del ternero de no diagnosticarse a tiempo (Añes *et al* 2010).



Fuente: Kocan *et al* 2003.

6.4. Patogenia de la enfermedad.

La anaplasmosis es una enfermedad hemolítica diseminada por 3 géneros de garrapatas en el ganado bovino siendo de importancia económica para la producción cárnica y lechera. Se presenta un alto índice de susceptibilidad en las razas de ganado lechero (*B. taurus*) siendo las razas cárnicas (*B. indicus*) más resistentes a esta afectación biológica; asimismo los terneros en sus primeros meses de vida son incapaces de contraer esta enfermedad, así lo describen (Sghirla *et al*., 2020).

6.5. Sintomatología en ganado

Los síntomas solo se presentan cuando la enfermedad ha alcanzado un 30% a 45% de replicación dentro del animal provocando ictericia (mucosas amarillentas), hipertermia, anemia, anorexia, hemoglobinuria y agrandamiento de los ganglios linfáticos (Hocine *et al*, 2020).

6.6. Diagnóstico.

Para lograr un diagnóstico referente de anaplasmosis bovina se requiere una toma de muestra sanguínea para ser sometida a microscopía, aislamiento in vitro o ser analizadas en laboratorio con el fin de realizar pruebas PCR, siendo esta la de mayor veracidad, aunque también se podría plantear una verificación de ensayos mediante la secuenciación de identidad para el patógeno. Se reconoce la importancia de las pruebas rápidas para prácticas periódicas como ensayos, vigilancia y caracterización de nuevas variedades de *anaplasma* sp., (Silaghi *et al.*, 2017)

6.7. Epidemiología de anaplasmosis.

La anaplasmosis es una enfermedad ampliamente distribuida que afecta las ganaderías del trópico; el principal problema al hablar de *A. marginale* es el bajo control sobre los factores de riego y transmisión como lo son: mal manejo del potrero, incidencia de vectores, desparasitación a destiempo y el uso de pruebas poco contundentes como microscopía y diagnóstico serológico. Métodos como "diagnóstico molecular" son más funcionales para establecer la epidemiología de un patógenos sobre la región o el país (Shola *et al*., 2018).

6.8. Medidas de prevención o control de la enfermedad

Como medida de prevención para *A. marginale* dentro de una ganadería se debe controlar la incidencia de vectores como: las garrapatas *Boophilus* spp. *Rhipicephalus* spp. *Dermacentor* spp., tábanos *Tabanus* sp. y la mosca del estable *Stomoxys calcitrans* mediante desparasitaciones periódicas, aplicación de baños para control de ectoparásitos y manejo eficiente del potrero. Cuando existe un diagnóstico positivo dentro del hato se aplican

medidas de control para evitar la contaminación cruzada; estas medidas pueden ser: aislamiento del animal enfermo, aplicación de fármacos a base de tetraciclina y aplicación de hierro para evitar la muerte del animal (Saralí, 2020).

6.9. Métodos de control de garrapatas.

Las garrapatas son ectoparásitos del filo *Arthropoda* que favorecen la diseminación de enfermedades, pues al ser hematófagos ayudan a la rápida distribución de patógenos hemoparasitarios; en ganadería las garrapatas del orden *Ixodida* sirven como vectores de enfermedades como Anaplasmosis, Babesiosis. Para controlar la incidencia de este parásito se pueden aplicar diversos métodos como: control químico a base de cipermetrina, control biológico con la aplicación de entomopatógenos (*Metarhizium* sp; *Bauveria bassiana*), control por depredador con la ayuda del pájaro garrapatero, asociación de plantas aromáticas como bulbos aromáticos y el control integrado donde hacemos un manejo más adepto con las pasturas y potreros para romper el ciclo biológico del insecto (Gutiérrez, 2020).

6.10. Desparasitación periódica de Ectoparásitos.

La desparasitación periódica es un método de para prevenir la aparición de ectoparásitos como: garrapatas, tábanos, moscas, mosquitos y piojos; para combatir o erradicar la presencia de estos insectos en el hato se debe aplicar fármacos a base de cipermetrina, deltametrina, doramectina y dimpilato que son moléculas inorgánicas con gran eficiencia para el control de estos patógenos, las desparasitaciones se deben realizar en dependencia de la incidencia del artrópodo, pero la media recomendable es de 4 a 6 meses entre desparasitación. También se debe pensar en un manejo integrado para romper el ciclo de vida del hospedador (Rojas, 2010).

6.11. Control Terapéutico.

Anaplasmosis es una enfermedad causada por una bacteria Gram-negativa que parasita los glóbulos rojos (eritrocitos), para esta enfermedad se ha descrito la eficiencia que presenta la familia de la tetraciclina como: Oxitetraciclina y Clortetraciclina en diferentes composiciones y con diferentes coadyuvantes los cuales propician una reacción antibiótica frente a la bacteria: para asegurar que no se preente una resistencia al antibiótico es aconsejable decir que se deben cambiar de molécula o que se cambie la concentración de la misma en el fármaco aplicado para asegurar una mejor salud en el animal (*Santosh et al.*, 2018).

6.12. Métodos Inmunoprofilácticos.

Se han desarrollado métodos inmunoprofilácticos como la elaboración y aplicación de: **vacunas atenuadas,** con cepas de *A. marginal* y *A. centrale* con ciertas restricciones para no diseminar agentes exóticos; **vacunas inactivadas,** que consisten en la aplicación de un coadyuvante a la sangre del animal enfermo con la finalidad de disminuir el índice de contagio y lograr una inmunidad parcial; **desarrollo de un inmunógeno,** lo que consiste en la diseminación de cepas débiles o debilitadas para que el animal genere sus propios anticuerpos, sabiendo que la inmunidad generada no será del 100%; **vacunas recombinantes**, para la esta técnica se emplea la capacidad recombinante para proteger a los eritrocitos de a*naplasma*, este método se encuentra aún es investigación. Todas estas técnicas persiguen la finalidad de estimular el sistema inmunológico del individuo para prevenir la presencia de casos clínicos que podrían llevar a la muerte del animal (Rodríguez *et al*, 2003).

6.13. Concepto de prevalencia.

Prevalencia es el término utilizado para establecer la cantidad de individuos enfermos en una escala de tiempo determinada; la prevalencia de una enfermedad está relacionada con la duración de la misma, es decir mientras más dure la enfermedad en los pacientes es más prevalente resultado más compleja su recuperación (Moreno *et al*, 2000).