



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**PARASITISMO POR GARRAPATAS EN SERPIENTES  
DE VIDA LIBRE EN UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE  
TABASCO.**

TESIS

Que para obtener el grado de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTAN:

**PMVZ. Cintya Christell Morán Núñez**

**PMVZ. Luis Fernando Ramírez Castro**

DIRECTORES:

**Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos**

**MVZ. Joel Alcántara Calderón**

Villahermosa, Tabasco

Noviembre, 2022



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS



Asunto: Autorización de impresión  
de trabajo recepcional.  
Fecha: 16 de noviembre de 2022.

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y  
TITULACIÓN DE LA UJAT.  
PRESENTE

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted que con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo autoriza al (la) C. Cintya Christell Morán Núñez, con matrícula 142C13130, y el C. Luis Fernando Ramírez Castro, con matrícula 142C13001 egresados(a) de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, la impresión de su trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis, titulado: *PARASITISMO POR GARRAPATAS EN SERPIENTES DE VIDA LIBRE EN UN ÁREA NATURAL PROTEJIDA DE TABASCO.*

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

M.V.Z. JORGE ALFREDO THOMAS TELLEZ  
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIRECCIÓN

C.c.p. Expediente Alumno:  
MVEJAT/MMVZ/LLGMP  
Archivo

CONSORCIO DE  
UNIVERSIDADES  
MEXICANAS  
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

Km 25, Carret. Villahermosa-Tierra  
Ra. La Huasteca, 2ª sección, 86298, Centro, Tabasco, México  
Tel: (+52 993) 358-15-85 y 3155800 Ext. 6634  
Correos electrónicos terminales: [taq@ujat.mx](mailto:taq@ujat.mx)



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**



**Asunto:** Autorización de impresión  
de trabajo recepcional.  
**Fecha:** 16 de noviembre de 2022.

**LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y  
TITULACIÓN DE LA UJAT.  
P R E S E N T E**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted que con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo autoriza al (la) **C. Cintya Christell Morán Núñez**, con matrícula **142C13130**, y el **C. Luis Fernando Ramírez Castro**, con matrícula **142C13001** egresados(a) de la Licenciatura de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, la impresión de su trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis, titulado: **PARASITISMO POR GARRAPATAS EN SERPIENTES DE VIDA LIBRE EN UN ÁREA NATURAL PROTEJIDA DE TABASCO.**

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**M.V.Z. JORGE ALFREDO THOMAS TELLEZ  
DIRECTOR**

**U.J.A.T.**



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIRECCIÓN**

C.c.p.- Expediente Alumno.  
MVZJATT/MMVZLLGMP  
Archive

Villahermosa, Tabasco, a 30 de julio de 2021.

Asunto: Solicitud de autorización de modalidad de titulación.

**Ph.D. Roberto Antonio Cantú Garza**

**Director de la DACA**

**Presente**

Los que suscriben, Cintya Christell Morán Núñez y Luis Fernando Ramírez Castro egresados del programa educativo de Lic. Médico Veterinario Zootecnista con matriculas 142C13130 y 142C13001 respectivamente, solicito a usted de la manera más atenta su autorización para realizar nuestra titulación bajo la modalidad de Tesis en pareja. Como es sabido, todo egresado quiere, debe, anhela tener su título y cedula profesional para poder aplicar libre y muy ampliamente sus conocimientos adquiridos.

Sin otra particularidad y esperando vemos favorecidos con su anuencia, aprovecho la ocasión para enviarle un gran saludo.

**Atentamente**



**C. Cintya Christell Morán Núñez**

**Programa educativo de MVZ**

**Matricula 142C13130**



**C. Luis Fernando Ramírez Castro**

**Programa educativo MVZ**

**Matricula 142C13001**

C.c.p. M.C. Pedro Victor Olán. Coordinador de Docencia.

M.A. Mariana Ramón Jimenez. Coordinadora de Estudios Terminales.

Villahermosa, Tabasco, a 30 de julio de 2021.

Asunto: Solicitud de autorización de modalidad de titulación.

**Ph.D. Roberto Antonio Cantú Garza**

**Director de la DACA**

**Presente**

Los que suscriben, Cintya Christell Morán Núñez y Luis Fernando Ramírez Castro egresados del programa educativo de Lic. Médico Veterinario Zootecnista con matrículas 142C13130 y 142C13001 respectivamente, solicito a usted de la manera más atenta su autorización para realizar nuestra titulación bajo la modalidad de Tesis en pareja. Como es sabido, todo egresado quiere, debe, anhela tener su título y cedula profesional para poder aplicar libre y muy ampliamente sus conocimientos adquiridos.

Sin otra particularidad y esperando vemos favorecidos con su anuencia, aprovecho la ocasión para enviarle un gran saludo.

**Atentamente**



**C. Cintya Christell Morán Núñez**

**Programa educativo de MVZ**

**Matricula 142C13130**



**C. Luis Fernando Ramírez Castro**

**Programa educativo MVZ**

**Matricula 142C13001**

C.c.p. M.C. Pedro Víctor Olán, Coordinador de Docencia.

M.A. Mariana Ramón Jimenez, Coordinadora de Estudios Terminales.

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Los que suscriben, autorizan por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "Parasitismo por garrapatas en serpientes de vida libre en un área natural protegida de Tabasco" del cual somos autores y titulares de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la red abierta de bibliotecas digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

AUTORIZO



PMVZ. Cintya Christell Morán Núñez



PMVZ. Luis Fernando Ramírez Castro

## Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a una persona muy especial para mí que ahora ya no está con nosotros, a ti abuelita. Este trabajo es para ti, sé que esperabas con ansias verme culminando este capítulo de mi vida y ya no pudiste, por eso te pido disculpas, pero te prometí que lo lograría y que estarías orgullosa de mi, sé que desde el cielo me aplaudes y te emocionas por verme cumplir esto que tanto trabajo ha costado. Gracias abuelita espero estés orgullosa de mi, te amo, te extraño, besos hasta el cielo.

También quiero dedicar a este trabajo a mis padres que siempre han estado ahí para apoyarme en todo lo que hasta ahora he hecho. Mami te amo, gracias por escucharme, tenerme paciencia para poder llegar hasta donde estoy y por todo ese amor incondicional que me das. Apa, gracias por esta maravillosa herencia que me has dejado, gracias por todo tu esfuerzo que hoy por fin los ves dar frutos. Gracias a los dos, no sé qué sería de mi si ustedes, los amo.

A mi hermana Pame, que sin su ayuda yo no estaría hoy aquí, gracias hermana por ser mi pilar, ayudarme siempre, tenerme mucha paciencia y amarme tanto. Te tengo que agradecer hermana que me hayas salvado y hayas estado para mí cuando más te necesité. Eres mi ejemplo a seguir, te admiro mucho.

A mi hija, Hyeri, tu llegaste a darle un nuevo significado a este logro y es por ti que me esfuerzo tanto, para que sepas que nada es imposible y los sueños que tenemos de niños se pueden cumplir. Quiero que te sientas muy orgullosa de este logro porque también es para ti. Gracias por ser como eres, recuerda que todos tenemos tiempos distintos para llegar a nuestra meta.

A mi asesor, Joel Alcántara, por llevarme por el camino del conocimiento, por alentarme, darme las ideas y todo tu conocimiento en este trabajo, si no fuera por ti, este trabajo no existiría. Gracias por dejarme aprender

tanto de ti, por enseñarme que le tengo que ser fiel a mis ideales, a mi ética. Te agradezco las experiencias que me permitiste vivir y, sobre todo, gracias por llegar a mi vida a reafirmar mi pasión por esos seres tan incomprensidos. Algún día espero ser, aunque sea un poco de lo que tú eres, toda mi admiración y mi gratitud para ti.

**Cintya Christell Morán Núñez**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## Agradecimientos

A mi asesora Nadia Florencia Ojeda Robertos, por creer en este trabajo y darle forma con el tiempo para poder llevarlo a cabo, por confiar e impulsarme a seguir a pesar de que hubo momentos en donde no podía más y por estar siempre ahí para darme ánimos de continuar.

A mi alma mater, La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco que me abrió las puertas de su gran casa de estudios para formarme como lo que ahora soy, gracias por ser siempre mi primera opción y jamás defraudarme.

Al Dr. Roger Iván Rodríguez y la Dra. Melina Ojeda Chi Por ayudarnos en la identificación de las garrapatas obtenidas en los muestreos, muchas gracias por todo su esfuerzo que es bien reconocido, al igual que la Universidad Autónoma de Yucatán por prestar sus instalaciones para que la identificación de dichas garrapatas fuera posible.

A mi maestra, Arely Varela, por darme la oportunidad de ser tu pupila, por confiar en mi tu enseñanza. Gracias por guiarme en la dirección correcta, por toda esa gran experiencia que me permitiste pasar a tu lado. Gracias a ti se todo lo que quiero llegar a ser, eres parte de esa aspiración, te agradezco tanta ayuda desinteresada en este trabajo que también es tuyo. Algún día espero ser, aunque sea un poco de todo lo que eres tú.

A mi pareja, Fernando, No tengo palabras para expresar todo mi agradecimiento hacia ti, eres una parte fundamental de esto, te agradezco por aguantar el ritmo, las subidas y bajadas, también por enseñarme a tener paciencia y empatía, juntos aprendimos que, a pesar de cualquier cosa, lo importante es el amor. Gracias por seguirme en este gran camino que nos llevó este trabajo, lo logramos juntos. Te amo.

**Cintya Christell Morán Núñez**

## **Dedicatoria**

A mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre que me apoyó incondicionalmente en la parte moral y económica a lo largo de la vida.

A mi hija quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

**Luis Fernando Ramírez Castro**

**México.**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

## **Agradecimientos**

A mis hermanos, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios. Con respaldo y cariño supieron impulsarme para salir adelante, además de saber que mis logros también son los de ellos.

A mi pareja Cintya, que me brinda su total apoyo, su comprensión, tuvo tolerancia e infinita paciencia y se dio el tiempo de enseñarme todo lo que sabe para que yo pudiera estudiar y así sacar adelante este gran proyecto. Te amo infinito.

**Luis Fernando Ramírez Castro**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## Índice

<b>1. Antecedentes</b> .....	18
<b>2.1 Biodiversidad de reptiles</b> .....	18
<b>2.2 Clasificación taxonómica de serpientes</b> .....	18
<b>2.3 Clasificación de serpientes por dentición</b> .....	19
<b>2.4 Características generales de las serpientes</b> .....	20
<b>2.5 Importancia de la preservación de las serpientes</b> .....	20
<b>2.6 Serpientes reportadas en el trópico mexicano</b> .....	21
<b>2.7 Agentes etiológicos comunes en las serpientes</b> .....	21
<b>2.8 Parásitos frecuentes en las serpientes</b> .....	22
<b>2.9 Biodiversidad de garrapatas</b> .....	22
<b>2.10 Clasificación taxonómica</b> .....	22
<b>2.11 Garrapatas en México</b> .....	23
<b>2.12 Garrapatas reportadas en el estado de Tabasco.</b> .....	23
<b>2.13 Garrapatas en serpientes</b> .....	24
<b>2.14 Importancia de las garrapatas para las serpientes</b> .....	24
<b>2.15 Generalidades de las garrapatas</b> .....	25
<b>2.16 Ciclo de vida</b> .....	27
<b>3 Justificación</b> .....	28
<b>4 Objetivos</b> .....	29
<b>4.1 Objetivo general</b> .....	29
<b>4.2 Objetivos específicos</b> .....	29
<b>5. Materiales y métodos.</b> .....	30
<b>5.1 Área de estudio</b> .....	30
<b>5.2 Diseño del trabajo</b> .....	31

5.3	Criterios de inclusión .....	31
5.4	Manejo y sujeción de las serpientes .....	31
5.5	Obtención de datos generales y examen físico general.....	32
5.6	Colecta de muestras.....	33
5.7	Conservación e identificación de muestras .....	34
5.8	Liberación de las serpientes .....	34
5.9	Datos .....	34
6.	Resultados.....	37
6.2	Prevalencia y especie de garrapatas. ....	38
6.3	Grado de parasitismo.....	40
7.	Discusión .....	43
7.1	Prevalencia y especie de garrapatas.....	43
7.2	Grado de parasitismo.....	45
7.3	Parasitismo por época del año .....	47
8.	Conclusión.....	49
9.	Referencias bibliográficas .....	50

• Índice de cuadros	
Cuadro 1. Clasificación taxonómica de las serpientes .....	8
Cuadro 2. Clasificación de serpientes por familia.....	9
Cuadro 3. Clasificación de serpientes por dentición.....	9
Cuadro 4. Clasificación taxonómica de las garrapatas con los géneros de dos familias ixodidae y Argasidae.....	12
Cuadro 5. Garrapatas reportadas en el estado de Tabasco.....	14
Cuadro 6. Diversidad de especies de las serpientes colectadas.....	26
Cuadro 7. Número de serpientes colectadas por mes.....	27
Cuadro 8. Número de garrapatas por estadio de desarrollo colectadas por especie de serpiente.....	29
Cuadro 9. Distribución corporal de garrapatas por zona anatómica en serpientes de tres especies.....	29
Cuadro 10. Parasitismo, intensidad, abundancia y agregación.....	30
Cuadro 11. Parasitismo por temporada de seca y lluvia.....	31
Índice de figuras	
Figura 1. Partes anatómicas de una garrapata hembra adulta.....	15
Figura 2. Ciclo de vida de garrapata de tres hospedadores.....	17
Figura 3. Mapa de YUMKA'. H: hemiciclo, S: selva, SAF: sabana africana, SAS: sabana asiática, MA: mangos y C: cuarentena.....	20
Figura 4. Proceso de sujeción de serpientes.....	21
Figura 5. Formato para capturar datos de EFG.....	22
Figura 6. Descripción grafica de divisiones de zonas anatómicas de las serpientes.....	23
Figura 7. Porcentaje de serpientes positivas a garrapatas durante el periodo de estudio.....	28
Figura 8. <i>Amblyomma dissimile</i> macho y hembra de serpientes capturadas en Yumka', Tabasco, México.....	28

<b>Figura 9. Garrapatas en relación con la longitud (cm)</b> .....	<b>31</b>
<b>Figura 10. Garrapatas en relación con el peso (gr)</b> .....	<b>32</b>

## **Resumen**

Los objetivos del trabajo fueron determinar la prevalencia de serpientes parasitadas por garrapatas, identificar los géneros y especies de garrapatas que parasitan serpientes de vida libre, describir la presencia de garrapatas por región anatómica y determinar el grado de parasitismo en serpientes de vida libre. El trabajo se realizó en la zona Centro del estado de Tabasco, en el que se realizó un estudio observacional descriptivo en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre. Se realizaron visitas diarias, en las cuales se capturaron serpientes de vida libre que fueron avistadas, sujetadas e inspeccionadas en busca de garrapatas. Adicionalmente, se colectaron garrapatas para su identificación taxonómica. Se determinó como positiva la presencia de garrapatas en todos los estadios de vida. Las garrapatas colectadas fueron identificadas como *Amblyomma dissimile* Koch. La prevalencia de serpientes parasitadas fue de 52.6% y su distribución corporal fue mayor para el primer tercio. La especie *Boa imperator* (Mococho, Mazacuata) fue la más parasitada, seguida de *Leptoidera septentrionalis* (Culebra ojo de gato norteña). El grado de parasitismo encontrado en las serpientes fue alto, considerando una abundancia e intensidad mayor para las serpientes *B imperator*. El presente estudio aporta información de importancia para establecer conocimiento del parasitismo en serpientes de vida libre en el Estado de Tabasco.

## Introducción

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos obligados de animales domésticos y salvajes, son ampliamente conocidos por el gran impacto que producen en la salud pública y veterinaria, por las pérdidas económicas que ocasionan en la producción animal (Rodríguez-Vivas, 2015). Las garrapatas también pueden actuar como vectores de patógenos importantes como son *Anaplasma sp*, *Ehrlichia sp*, *Bartonella sp*, *Borrelia sp*, entre otros (Sumrandee *et al.*, 2014).

Aunque algunas especies de garrapatas son capaces de alimentarse de diferentes hospederos vertebrados, existen otras que son específicas y que solo parasitan a un tipo de hospedero (Guglielmone *et al.*, 2014), algunas se alimentan únicamente de animales domésticos y otras prefieren a los animales silvestres para pasar sus estadios inmaduros de desarrollo (Quintana y Monsalve, 2020).

A nivel mundial se ha reportado numerosos animales silvestres que pueden ser parasitados por las garrapatas y especialmente, los reptiles como las tortugas, lagartijas y serpientes, en las que, dependiendo del tipo de garrapata, estas pasan algunos estadios de desarrollo o incluso alcanzan la adultez (Polanco-Echeverry y Ríos-Osorio, 2016). A nivel mundial y en México, se han reportado especies de garrapatas que provocan infestaciones en diversos grados en las serpientes, así como los daños que les producen, entre los que se encuentran los signos de anemia, deshidratación, retención de muda y lesiones focales ulcerativas en la piel (Jacobson, 2007).

Se han reconocido algunas especies de garrapatas comunes en las serpientes pertenecientes al género *Amblyomma spp*, aunque aún faltan estudios en los que se describan cuáles son las más comunes en serpientes del trópico mexicano. Aunque existen estudios realizados en el sureste del país donde las condiciones climáticas son similares, es necesario determinar cuáles son las especies que parasitan en las zonas

geográficas del país con mayor humedad ambiental, como el caso de Tabasco.

Es común que en serpientes de vida libre se observen infestaciones severas de garrapatas, pero se desconocen cuáles son las especies que las parasitan con mayor frecuencia de ahí la importancia de realizar este trabajo.

La importancia de las serpientes es que forman parte de un delicado equilibrio en la cadena alimenticia del ecosistema y desempeñan un papel en la eliminación y contribución para el control de roedores que, de no ser por ellas, causarían muchas pérdidas económicas en la agricultura además del riesgo de la propagación de enfermedades zoonóticas transmitidas por los roedores (Vázquez y Chaquin, 2009).

En Tabasco no existen estudios previos a este trabajo, por lo que este es un tema poco explorado, la mayor información se encuentra en América del Sur, es por esto que, en México, especialmente Tabasco donde cuenta con el clima para la vida de los parásitos y sus hospedadores, éste es un tema de relevancia e importancia.

Lo anterior conduce a plantear preguntas de investigación, con el propósito de saber que tan frecuente es la infestación de garrapatas en serpientes, que género o géneros de garrapatas afectan a las serpientes en el estado de Tabasco, si son específicas o no de las serpientes, debido a lo anterior se plantea el presente trabajo con el fin de resolver algunas incógnitas que serán de importancia para generar información relevante y de interés veterinario.

## 1. Antecedentes

### 2.1 Biodiversidad de reptiles

En el mundo existen diversos tipos de animales, los podemos dividir en invertebrados como poríferos, cnidarios, moluscos, anélidos, equinodermos y artrópodos; así como vertebrados entre los cuales están los mamíferos, peces, aves anfibios y reptiles. De estos últimos existen 11,341 especies reportadas en el mundo, siendo el 33.92% (3,765/11,341) representado por las serpientes. En México existen 864 especies de reptiles, descritas en 159 géneros y 40 familias, que representan el 7.62 % de reptiles del mundo. De las 864 especies de reptiles 417 son lagartijas, 48 tortugas, 3 cocodrilos, 3 anfisbénidos y 393 serpientes (Flores y García, 2014).

### 2.2 Clasificación taxonómica de serpientes

Las serpientes son un suborden de *Sauropsidos* (reptiles) que pertenecen al orden *Squamata*, teniendo dos infraordenes, *Alethiophidia* y *Escolecophidia* (Cuadro 1), estas se caracterizan por la ausencia de patas, es por ello que para desplazarse tienen que reptar, su cuerpo es cilíndrico y alargado (Parsons, 1990).

**Cuadro 1. Clasificación taxonómica de las serpientes (Linnaeus, 1758).**

<b>Reino</b>	<i>Animalia</i>
<b>Filo</b>	<i>Chordata</i>
<b>Subfilo</b>	<i>Vertebrata</i>
<b>Infrafilo</b>	<i>Gnathotomata</i>
<b>Clase</b>	<i>Sauropsida/Reptilia</i>
<b>Subclase</b>	<i>Diapsida</i>
<b>Superorden</b>	<i>Leptosauria</i>
<b>orden</b>	<i>Squamata</i>
<b>Suborden</b>	<i>Serpentes</i>
<b>Infraorden</b>	<i>Alethiophidia y Escolecophidia</i>

Las serpientes se dividen en dos infraordenes, *Alethiophidia*, que cuenta con 20 familias, de las cuales cinco son las más conocidas por tener

especies distribuidas ampliamente por todo el mundo (Cuadro 2) y los *Escolecophidia*, que están representadas por cinco familias de serpientes ciegas.

**Cuadro 2. Clasificación de serpientes de familia *Alethiophidia*.**

Familia <i>Alethiophidia</i>	Num. especies	De	Especie más común
<i>Boidae</i> (Gray, 1826)	64		<i>Boa Constrictor imperator</i> (Boa común).
<i>Phythonidae</i> (Fitzinger, 1826)	40		<i>Phyton regius</i> (Pitón bola)
<i>Colubridae</i> (Oppel, 1811)	1798		<i>Lampropeltis triangulum</i> (Falsa coral)
<i>Elapidae</i> (Boie, 1827)	383		<i>Micrurus diastema</i> (Coralillo), <i>Naja naja</i> (Cobra de anteojos)
<i>Viperidae</i> (Oppel, 1811)	329		<i>Crotalus dirissus</i> (Cascabel tropical), <i>Bothrops asper</i> (Nauyaca).

### 2.3 Clasificación de serpientes por dentición

A diferencia de los mamíferos que solo cambian su dentición una vez, las serpientes lo pueden hacer constantemente, la función principal de los dientes de las serpientes no venenosas es la contención de la presa y posteriormente para ayudar a engullirla (Chinchilla *et al.*, 2014)

Los dientes poseen una forma cónica y varían de tamaño y posición según la especie, existen varios tipos de dentición especializada que tiene las serpientes que son venenosas, en los que la posición de los colmillos varía según la especie/familia, se clasifican en tres grupos que han evolucionado de distinta forma siendo estas: opistoglifas, proteroglifas y selenoglifas (Cuadro 3) (Ruiz, 2014).

**Cuadro 3. Clasificación de serpientes por dentición (Díaz Gamboa, 2020).**

<b>Aglifia</b>	Sin colmillos (No venenosas)	<i>Boa constrictor imperator</i> , <i>Python regius</i> .
<b>Opistoglifa</b>	Con colmillos en la parte posterior de la boca que son inoculadores de veneno, pero el veneno no representa un peligro para el humano.	<i>Lampropeltis triangulum</i>
<b>Proteroglifa</b>	Colmillos fijos y pequeños situados en la parte delantera de la boca, (venenosas).	<i>Micrurus diastema</i> , <i>Naja naja</i>
<b>Selenoglifa</b>	Largos colmillos móviles situados en la parte anterior de la mandíbula (venenosas, son característicos de la familia <i>Viperidae</i> )	<i>Crotalus dirissus</i> , <i>Bothrops asper</i>

## **2.4 Características generales de las serpientes**

Las serpientes tienen un cuerpo alargado sin extremidades que pueden medir desde centímetros hasta 10 metros de longitud. Tienen medios y costumbres de vida muy variados; pudiendo ser de actividad terrestre o arbórea y también las hay acuáticas y semiacuáticas (Pérez-Higareda *et al.*, 2007).

El ojo está cubierto por una escama transparente, las escamas ventrales son alargadas y las vértebras son muy numerosas (entre 200 y hasta 400) (Cai *et al.*, 2017). En cuanto a la capacidad de sus mandíbulas para la alimentación, pueden tragar a su presa entera, ya que pueden mover las mandíbulas, las cuales están unidas al frente por un cartílago que les permite expandirse e ingerir sus presas (Lee y Scanlon, 2002).

La mayoría de las serpientes se encuentran en climas tropicales, donde hay una mayor abundancia de alimento, junto con una alta humedad y temperatura que les brinde un hábitat ideal, de la misma forma también se deben considerar especies adaptadas a climas templados, ya que tienden a hibernar en épocas en las que la temperatura desciende considerablemente (Achille, 2015).

Las serpientes son heterotermas o poiquilotermas, esto quiere decir que su metabolismo está ligado a la cantidad de calor que pueda conseguir de su entorno. Es por esto que asolearse es una actividad necesaria ya que si no adquieren suficiente calor su estado no es óptimo, pudiendo estar más torpes, agresivos o inmóviles. El no generar su temperatura es favorable para ellas pues no tienen que gastar la energía del alimento en producir calor (Giambelluca, 2015).

## **2.5 Importancia de la preservación de las serpientes**

Las serpientes u ofidios tienen gran importancia ecológica y económica que muchas veces es opacada por los mitos que existen alrededor de estas. Estos animales poseen gran relevancia pues ayudan a controlar plagas de roedores. Además, tiene gran repercusión en la elaboración de

sueros y medicamentos para aliviar molestias de enfermedades crónico-degenerativas como la artritis. Asimismo, su importancia económica es grande, ya que tiene un gran valor en la industria de las pieles (Martínez y López, 2019). Aunque las serpientes venenosas puedan representar un problema de salud pública, su importancia medica les confiere una relevancia que va más allá de lo biológico, económico y cultural (Martínez y López, 2019).

Desafortunadamente los servicios que estos reptiles brindan a la humanidad no son conocidos, reconocidos, valorados, por el contrario, el temor e ignorancia hacia ellos han propiciado su muerte, provocando que sus poblaciones disminuyan de manera drástica, lo cual pone en riesgo su existencia y por consecuencia la potencial ayuda que nos brindan (Martínez y López, 2019).

## **2.6 Serpientes reportadas en el trópico mexicano**

Se reconocen más de 450 géneros y de 3,460 especies de serpientes, en donde México se cuenta con 322 especies. Hasta el momento la CONABIO tiene reportadas 63 especies de serpientes en el estado de Tabasco (CONABIO, 2021). Las serpientes con más reportes de vistas según la CONABIO son: Nauyaca real (*Bothrops asper*), Mazacuata/Mococha (*Boa constrictor imperator*), Culebra ojo de gato norteña (*Leptodeira septentrionalis*), Falsa coral (*Lampropeltis triangulum*) y Culebra rayas negras (*Coniophanes imperialis*).

## **2.7 Agentes etiológicos comunes en las serpientes**

Las serpientes como todos los animales también se pueden enfermar, se encuentran virus, hemoparásitos, bacterias, hongos y ectoparásitos como garrapatas y ácaros. Dentro de estas enfermedades más comunes se encuentran: *Herpesvirus*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Clamidia*, *Microsporium*, *Histoplasma* y *Coccidioides* (Jacobson, 2007).

## 2.8 Parásitos frecuentes en las serpientes

Se ha establecido que los parásitos más comunes en los ofidios son artrópodos como *Porocephalus crotali*, *Amblyomma rotundatum* y *Amblyomma dissimile* y helmitos como *Ochotosoma heterocoelium* (León, 2016).

## 2.9 Biodiversidad de garrapatas

Existe una gran variedad de insectos, como los arácnidos de la que han sido descritas más de 102,000 especies. Incluye formas tan conocidas como las arañas, los escorpiones, ácaros y garrapatas, estas últimas, son uno de los grupos de ectoparásitos más importantes que existen, no solo por los daños directos que ocasionan, sino por la gran cantidad de gérmenes patógenos que transmiten y son capaces de parasitar de mamíferos hasta reptiles (Rodríguez-Vivas, 2015).

## 2.10 Clasificación taxonómica

Las garrapatas pertenecen al grupo de los artrópodos, que se caracterizan por poseer patas articuladas y un exoesqueleto de quitina y esclerotina que los protege. Las garrapatas son ácaros grandes, con color desde café hasta ocre rojizo y dependiendo del género pueden variar en la ornamentación de sus escudos y cuerpo. Su clasificación taxonómica se presenta en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 4. Clasificación taxonómica de las garrapatas con los géneros de dos familias *Ixodidae* y *Argasidae* (Koch, 1844).**

<b>Pylum</b>	<i>Artropoda</i>	
<b>Clase</b>	<i>Aracnida</i>	
<b>Orden</b>	<i>Acarina</i>	
<b>Suborden</b>	<i>Ixodidos</i>	
<b>Familias</b>	<i>Ixodidae</i>	<i>Argasidae</i>
<b>Géneros</b>	<i>Amblyomma</i> <i>Boophilus</i> <i>Dermacentor</i> <i>Haemaphysalis</i> <i>Ixodes</i> <i>Rhipicephalus</i>	<i>Argas</i> <i>Ornithodoros</i> <i>Otobius</i>

Las familias en las que se dividen las garrapatas son tres, entre las que se encuentra *Ixodidae*, *Argasidae* y *Nattallielidae* (Guglielmone et al., 2010). En la familia *Ixodidae*, los ixodidos o garrapatas duras comprenden más de 700 especies en 12 géneros. Estas garrapatas se caracterizan por tener un escudo sobre la cara dorsal del cuerpo y de esta familia podemos encontrar a los géneros: *Boophilus*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Amblyomma* y *Rhipicentor* (Quiroz, 1990); En la Familia *Argasidae*, son garrapatas blandas por su carencia de escudo en el cuerpo, donde podemos encontrar a los géneros: *Otobius*, *Argas*, *Ornithodoros*, *Antricola* y *Nothoapsis* (Quiroz, 1990).

### **2.11 Garrapatas en México**

En México se han identificado 77 especies de garrapatas; pertenecientes a 7 géneros de la familia *Ixodidae* con 52 especies y 5 géneros de la familia *Argasidae* con 25 especies. El número de especies presentes representa el 45% de América Latina, lo que indica que en México existen las condiciones favorables para la presencia de una gran diversidad de garrapatas (Núñez, 1987). De las aproximadamente 106 especies del género *Amblyomma*, 57 se distribuyen en la región neotropical y 37 de estas parasitan reptiles (Quiroz, 1990).

### **2.12 Garrapatas reportadas en el estado de Tabasco.**

En el estado de Tabasco existen todas las condiciones climatológicas apropiadas para el establecimiento del ciclo de vida de las garrapatas que pertenecen a las familias *Ixodidae* y *Argasidae* entre las que se han reportado siete especies de *Amblyomma*, dos de *Dermacentor*, dos *Ixodes* y uno *Rhipicephalus* (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Garrapatas reportadas en el estado de Tabasco**

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>
<b><i>Ixodidae</i></b>	<i>Amblyomma cajennense</i> <i>Amblyomma inornatum</i> <i>Amblyomma maculatum</i> <i>Amblyomma oblongoguttatum</i> <i>Amblyomma ovale</i> <i>Amblyomma parvum</i> <i>Amblyomma pecarium</i> (Guzman-Cornejo <i>et al.</i> , 2011). <i>Dermacentor lbipictus</i> <i>Dermacentor nitens</i> (Guzman-Cornejo <i>et al.</i> , 2016). <i>Ixodes luricatus</i> <i>Ixodes luciae</i> (Guzman-Cornejo <i>et al.</i> , 2010) <i>Rhipicephalus microplus</i> (Rodriguez-Vivas <i>et al.</i> , 2005).
<b><i>Argasidae</i></b>	<i>Antricola mexcanus</i> <i>Ornithodoros brodyi</i> <i>Ornithodoros talaje</i> (Guzman-Cornejo <i>et al.</i> , 2019).

### 2.13 Garrapatas en serpientes

Hay más de 500 especies de artrópodos que parasitan reptiles en el mundo (Divers y Stahl, 2018), las especies que infestan a los reptiles pertenecen principalmente a la familia *Ixodidae* y solo unas pocas a la familia *Argasidae* (Muñoz-Leal *et al.*, 2018). Los géneros más importantes de la familia *Ixodidae* son *Amblyomma*, *bothriocroton* y *Hyalomma*, mientras que de la familia *Argasidae* son *Argas*, *Carios* y *Ornithodoros* (Jacobson, 2007).

### 2.14 Importancia de las garrapatas para las serpientes

Las garrapatas ejercen un efecto negativo sobre el hospedador perjudicando así la salud como, por ejemplo, anemia, deshidratación, además de acelerar el proceso de ecdisis o muda temprana, también toxicosis y producen lesiones cutáneas ulcerosas focales (Jacobson, 2007).

Estos ectoparásitos también actúan como vectores de patógenos para otras especies relacionadas y los humanos incluidos (Mendoza-Roldan *et al.*, 2020).

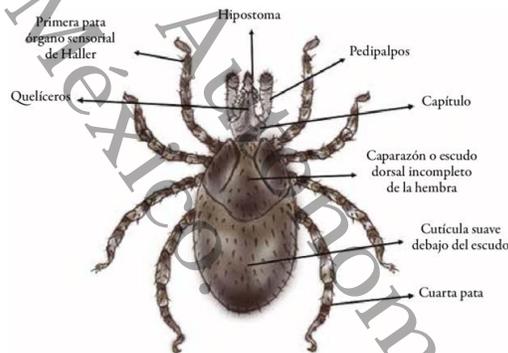
Las garrapatas pueden infestar diferentes áreas del cuerpo del huésped; en las serpientes se adhieren al tejido conectivo debajo de las escamas

(Díaz-Paez *et al.*, 2016). Las áreas del cuerpo preferidas dependerán de la capacidad y el tamaño de la garrapata (Castro, 2019).

### 2.15 Generalidades de las garrapatas

Las garrapatas están distribuidas ampliamente en zonas tropicales que es en estas donde hay más variación de especies, subtropicales y templadas (Balashov, 1972).

Las garrapatas necesitan alimentarse de fluidos tisulares y sanguíneos exclusivamente para desarrollarse durante todos sus estadios, por lo que la garrapata se une a su hospedero cortando la piel con estructuras bucales llamadas queléceros y se adhiere usando el hipostoma, estas dos estructuras se encuentran unidas al capítulo (Figura 1) (Sonenshine y Roe, 2013).



**Figura 1. Partes anatómicas de una garrapata hembra adulta (fuente: Polanco-Echeverry y Ríos-Osorio, 2016).**

Brevemente se describe una secuencia de diez pasos en la que la garrapata se alimenta; 1.- Búsqueda del hospedador, 2.- Adherencia a la piel del hospedador, 3.- Búsqueda del sitio predilecto para adherirse, 4.- Penetración con las piezas bucales a la epidermis y dermis, 5.- Unión al sitio de alimentación escogido, 6.- Ingestión de sangre y otros fluidos, 7.- En este paso es cuando se considera a la garrapata ingurgitada, 8.- Desprendimiento de las piezas bucales de la piel y 9.- Caída de la garrapata del hospedador (Anderson y Magnarelli, 2008).

Las hembras de las garrapatas se alimentan por un periodo de 7 a 12 días, mientras que los estados de larva y ninfa se alimentan por periodos de tiempo cortos y los machos se alimentan intermitentemente y permanecen en su hospedador por semanas o meses, como las garrapatas del género *Amblyomma* (Anderson y Magnarelli, 2008).

Las garrapatas tienen tres patrones de alimentación, que varían de acuerdo con el número de hospedadores utilizados como fuente de alimento durante su ciclo de vida. Este patrón de alimentación es dependiente de la especie de garrapata; de acuerdo a esto, se encuentran garrapatas de uno, dos y tres hospederos. Los hospedadores no siempre son los mismos para las garrapatas inmaduras que para los adultos, como ocurre en la garrapata *Dermacentor variabilis* (tres hospedadores) (Johgejan y Uilenberg, 2004).

Las garrapatas copulan encima del hospedador y cuando están listas, caen de él y buscan un lugar seguro para ovopositar cerca de la vegetación que les ofrece refugio y estabilidad en la temperatura (Sonenshine *et al.*, 2002).

El tiempo de ovoposición depende de la temperatura y condiciones óptimas, cuando el clima y todos los factores que se relacionan están en óptimas condiciones, ovopositan dos días después de caer del hospedador y cuando las condiciones no son óptimas, se tardan semanas o incluso meses. Después de ovopositar la hembra muere, eso quiere decir que solo ponen huevos una vez en su vida, las hembras del género *Amblyomma* pueden llegar a poner 5,299 huevos (Anderson y Magnarelli, 2008).

Las garrapatas pueden tener dos tipos de comportamiento al buscar a su hospedador, unas son cazadoras que buscan activamente a su hospedador y acechadoras, estas se quedan en espera de que el hospedador pase cerca de ellas mientras se encuentran en la vegetación para unirse a él (Waladde *et al.*, 1996).

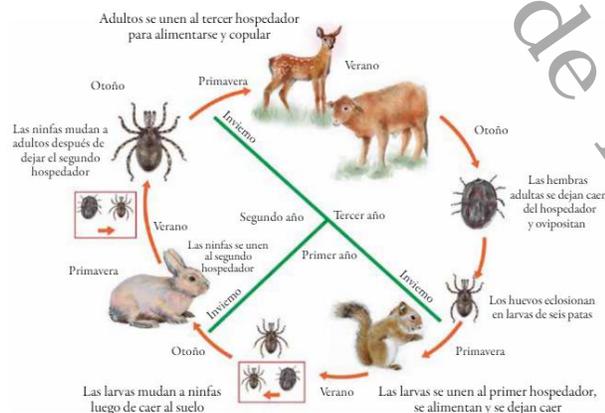
## 2.16 Ciclo de vida

En las garrapatas se observan cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, ninfa y adulto (Anderson y Magnarelli, 2008). El ciclo de vida comienza con la ovoposición de la hembra, de donde emergen las larvas, las larvas permanecen seguras de la intemperie hasta después de una semana que salen para comenzar a alimentarse de su hospedador que espera en la parte superior de la vegetación o comienza a buscarlo activamente (cazándolo) (Waladde *et al.*, 1996).

La siguiente fase, depende de la especie, hay ciclos de uno, dos y tres hospedadores. En los ciclos de vida de un hospedador, las garrapatas se alimentan y mudan a sus tres estadios en el mismo hospedador, esto significa que solo dejarán a su hospedador cuando ya es una hembra ingurgitada y grávida (Jongejan y Uilenberg, 2004).

En el ciclo de vida de dos hospedadores, la primera muda ocurre en el hospedador y la segunda en el suelo, esto quiere decir que la garrapata ya adulta tiene que buscar un segundo hospedador (Jongejan y Uilenberg, 2004).

Por otro lado, en el ciclo de vida de tres hospedadores, las garrapatas cumplen sus mudas en el suelo, las garrapatas en su estadio de ninfa tienen que buscar un segundo hospedador y las adultas después de la muda tienen que buscar un tercero (Figura 2) (Jongejan y Uilenberg 2004).



**Figura 2. Ciclo de vida de garrapata de tres hospedadores (Fuente: Polanco Echeverry y Ríos-Ororio, 2016).**

### 3 Justificación

Las serpientes son conocidas por su capacidad de inyectar veneno en sus presas, pero también por los accidentes ofídicos que los seres humanos ocasionan, por esto se opaca su gran importancia en los sistemas y ecosistemas que es vital para mantener el equilibrio en la cadena alimenticia.

A nivel mundial han reportado que las garrapatas provocan infestaciones en las serpientes, mermando así su estado de salud y crecimiento.

Las garrapatas que afectan comúnmente a las serpientes son conocidas en varias regiones tropicales del mundo, aunque aún faltan más estudios en México en los que se describan las especies de garrapatas predominantes en estos reptiles.

La población de serpientes y de garrapatas que cohabitan en los mismos hábitats y ambas dependen en gran medida de las condiciones medioambientales, por ejemplo, la cantidad de serpientes y su diversidad en un clima templado no será la misma que en una región tropical.

En el caso de las garrapatas, estas se caracterizan por ser ectoparásitos con alta prevalencia en zonas geográficas del país con mayor humedad ambiental, como es el caso de Tabasco.

Sin duda, son las condiciones específicas y necesarias para su establecimiento y desarrollo, aunque lo más importante es que varias especies de garrapatas parasitan a especies productivas, se encuentran bien descritas y estudiadas en algunas zonas del país. Sin embargo, las garrapatas que parasitan a la fauna silvestre no han sido descritas, de ahí la necesidad de identificarlas y colectarlas a partir de los hospederos que no son normalmente estudiados.

Aunque existen reportes de la presencia de garrapatas infestando a serpientes en el sureste de México, en el estado de Tabasco no existen tales reportes. El interés por conocer y describir esas especies es con el fin de contribuir al conocimiento científico.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia, identificar especies y el parasitismo por garrapatas en serpientes tropicales de vida libre en un área natural protegida de Tabasco.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Determinar la prevalencia de garrapatas parasitando serpientes.
- Identificar los géneros y especies de garrapatas que parasitan serpientes de vida libre.
- Describir la presencia de garrapatas por región anatómica y determinar el grado de parasitismo en serpientes de vida libre.

## 5. Materiales y métodos.

### 5.1 Área de estudio

El trabajo se realizó en el centro de interpretación y convivencia con la naturaleza YUMKA'. El área de estudio se encuentra ubicado en la zona centro del estado de Tabasco y se caracteriza por tener un clima cálido húmedo con lluvias en verano, temperatura y humedad promedio al año de 27°C y 2,550 mm (INEGI, 2019).

El centro cuenta con 80 especies de animales, con un número aproximado de 946 individuos. Los animales se encuentran distribuidos en 101 hectáreas, las cuales están divididas en secciones: hemiciclo (H), selva (S), sabana africana (SAF), sabana asiática (SAS), mangos (MA) y cuarentena (C) (Figura 3).

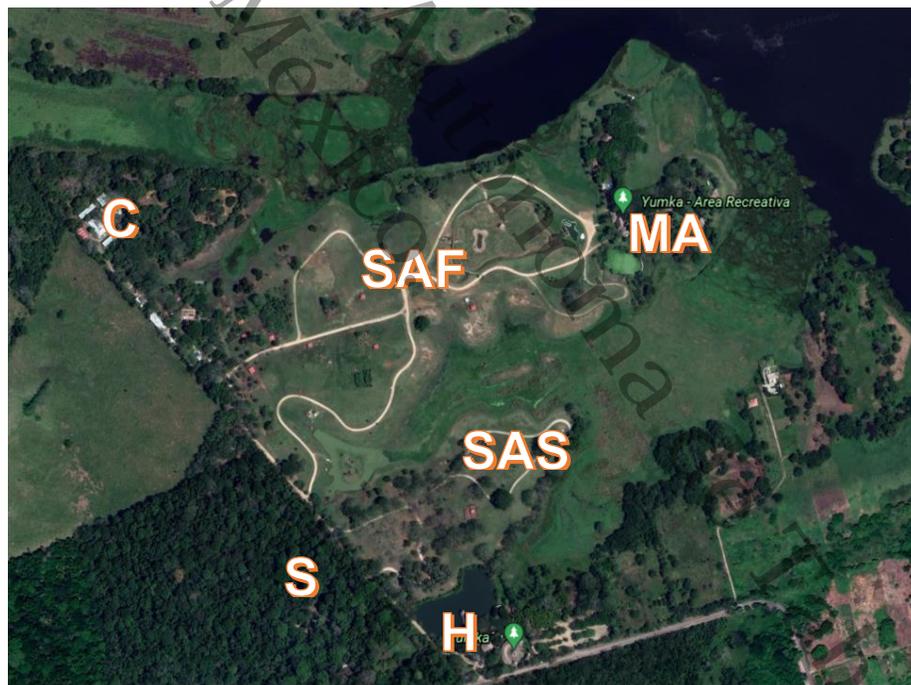


Figura 3. Área de estudio del YUMKA' y secciones en las que se encuentra dividido. H: hemiciclo, S: selva, SAF: sabana africana, SAS: sabana asiática, MA: mangos y C: cuarentena (Fuente: Google earth 2020).

## 5.2 Diseño del trabajo

Se diseñó un estudio observacional descriptivo que se efectuó durante los meses de marzo, abril, octubre y noviembre del año 2020 en el que se realizaron visitas diarias con el fin de detectar la presencia de serpientes de vida libre en las áreas de tránsito común del personal.

## 5.3 Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio todas las serpientes capturadas independientemente del sexo (hembra/macho), edad (jóvenes/adultos), de cualquier especie y tamaño. Se consideraron todos los reportes de avistamiento dentro del área de estudio.

Los avistamientos se llevaron a cabo por personal del área de estudio que dieron aviso a los médicos veterinarios para realizar la captura y movilización de las serpientes.

## 5.4 Manejo y sujeción de las serpientes

Los ejemplares avistados fueron capturados y manejados por personal experto en el manejo de serpientes, además de que las personas utilizaron la metodología para su sujeción descrita por Mitchell (2004) (Figura 4).



Figura 4. Proceso de sujeción de serpientes (Foto: Morán y Ramírez, 2020).

### 5.5 Obtención de datos generales y examen físico general

Todos los animales capturados se identificaron para determinar el género y especie utilizando las claves taxonómicas descritas por Pérez-Higareda *et al.* (2007), las cuales consisten en el conteo de las escamas del cuerpo del individuo capturado.

Adicionalmente se registraron los datos generales de cada serpiente como son el sexo, el cual se identificó por medio de la técnica descrita por Varela *et al.* (2014).

De cada animal se determinó el peso en gramos, para lo cual se utilizó una caja de plástico o una bolsa herpetológica, dependiendo del tamaño de la serpiente donde fue puesta para contenerla y evitar accidentes. Se usó una báscula digital marca Rhino<sup>®</sup>, con sensibilidad de 1 gramo y capacidad de 10 kilogramos.

Se obtuvo la medida de longitud en centímetros, la cual se midió con una cuerda flexible de plástico marcada, iniciando desde la nariz hasta la punta de la cola.

Se realizó un examen físico general que se registró en un formato hecho específicamente para este trabajo (Figura 5), en el cual se determinó la condición corporal en escala de 1 a 5 donde 1 es el más delgado y 5 es gordo (Gimmel *et al.*, 2019).


**Formato de campo de proyecto tesis**  
 Tesisista: Cintya Christell Morán Núñez  
 Asesores: Dr. Nadia Florencia Ojeda Robertos y MVZ. Joel Alcántara Calderón



Fecha \_\_\_\_\_

Especie \_\_\_\_\_ Sexo  H  M Longitud(cm): \_\_\_\_\_ Peso(gr): \_\_\_\_\_

EFG

Condición corporal	Escala de 1 a 5					Mucosa oral		Húmedas	
	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	Coloración:		Secas	
Ojos	Derecho		Izquierdo			Turgencia de la piel		Buena	
Tamaño forma						Hidratación		Aceptable	
Estado Especulo								Mala	
Coloración								Buena	
Palpación abdominal	Normal					Estado fisiológico	Grávida	Regular	
	Observaciones:								
							moderado		
							Muy notorio		

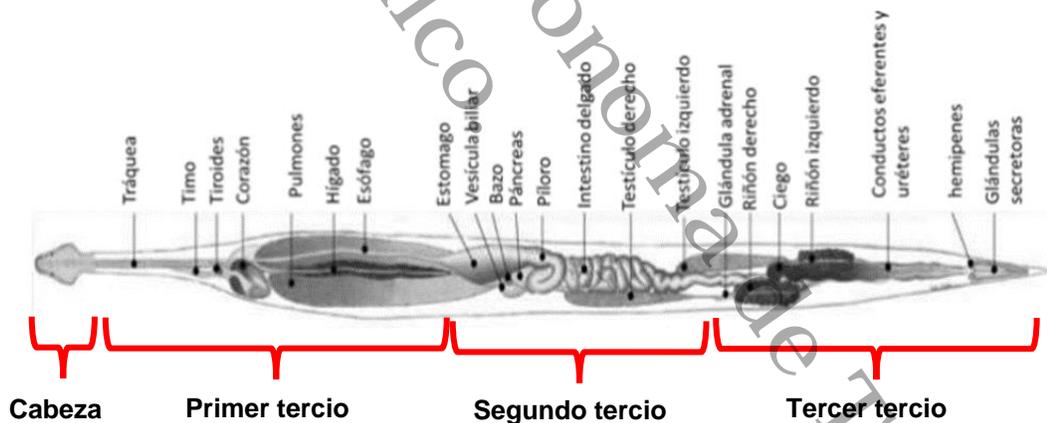
Figura 5. Formato para captura de datos de examen físico general (Fuente: Morán 2020).

Se determinó la condición de la mucosa oral, si se encontraba húmeda o seca, de los ojos se verificó el tamaño, la forma, estado del espejo, coloración en ambos ojos. Para conocer el estado general de la piel del animal, se determinó la turgencia de la piel (buena, aceptable y mala), y el estado de hidratación corporal (buena, regular y mala).

Se realizó palpación abdominal y se determinó el estado fisiológico por medio de palpación, se clasificaron en grávidas y no grávidas, por medio de la palpación abdominal.

### 5.6 Colecta de muestras

Se realizó un examen minucioso a lo largo del cuerpo del animal utilizando una lupa para mejor inspección en busca de garrapatas en todos los estadios de desarrollo. Cada espécimen colectado fue inspeccionado cuidadosamente, para lo cual se dividió el cuerpo del reptil en cuatro zonas anatómicas, estas fueron la cabeza, primer, segundo y tercer tercio (Figura 6).



**Figura 6. Ubicación de las cuatro zonas anatómicas en las que se dividieron las serpientes para el estudio.**

(Figura modificada de Banzato *et al.*, 2012).

Las zonas se describieron anatómicamente de la siguiente forma: cabeza abarcó la punta de la nariz a la articulación occipital, el primer tercio, de la articulación atlantoccipital a la entrada del estómago, el segundo tercio:

de la entrada del estómago al polo caudal del intestino y el tercer tercio: del polo caudal del intestino a la cola.

Las garrapatas de todas las zonas corporales se colectaron a contrapelo por lo que para ser desprendidas por medio de tracción se hicieron movimientos ligeros para evitar que el gnathosoma se desprenda de la garrapata. Lo anterior se efectuó para su posterior conteo e identificación en el laboratorio.

### **5.7 Conservación e identificación de muestras**

Las garrapatas colectadas se almacenaron en frascos de vidrio con alcohol al 70% y se llevaron al laboratorio de la Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, para ser identificadas hasta especie por medio de las claves de identificación escritas por Rodríguez-Vivas, (2015).

### **5.8 Liberación de las serpientes**

Las serpientes capturadas, después del examen físico general y visual, se regresaron a su hábitat natural, teniendo en cuenta que no interfiriera en la zona de tránsito del personal del área natural protegida, las serpientes se reubicaron y para no interferir con su ecología, no se les brindó alimento, la contención y su reubicación fue en el menor tiempo posible.

### **5.9 Datos**

Se determinó la prevalencia de serpientes positivas a garrapatas, para lo que se consideró una serpiente positiva la que presentara al menos una garrapata en cualquier estadio de desarrollo. Se utilizó la fórmula de prevalencia descrita por Thrusfield, (1990), donde:

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de serpientes positivas}}{\text{Número de individuos colectados}} \times 100$$

Se identificaron las especies de garrapatas por medio de morfología y se clasificaron por estadio de desarrollo y por zona del cuerpo. De cada serpiente colectada se determinó el grado de parasitismo determinado por número de garrapatas por individuo.

Adicionalmente, con esos datos se calcularon los indicadores parasitológicos intensidad, abundancia y agregación parasitaria por especie de serpiente. Se obtuvo el número de serpientes parasitadas en la época de seca (marzo-abril) y lluvias (octubre-noviembre) y las variables peso y longitud se capturaron para su posterior análisis estadístico.

#### **5.10. Análisis estadísticos**

Se estimaron los índices parasitológicos prevalencia (número de individuos de una especie de hospedero infectados con una especie de parásito, entre el número de hospederos examinados) (Bautista-Hernández et al., 2015), intensidad media (número total de parásitos de una especie en particular, encontrados en una muestra dividida por el número de hospederos infectados con esa especie de parásito) (Bautista-Hernández et al., 2015), abundancia media (Número total de individuos de una especie en particular de parásitos, en una muestra de hospederos en particular, dividido entre el número total de hospederos de especies examinados (incluyendo ambos, infectados y no infectados) (Bautista-Hernández et al., 2015), y agregación de parásitos (Promedio de cuantas veces el parásito está en el hospedero) (Bautista-Hernández et al., 2015) para las serpientes en general y para las dos especies de serpientes más parasitadas. Cada índice con sus intervalos de confianza (Estima la sensibilidad del valor promedio para la población) mediante al 95% o exactos con el software Quantitative Parasitology en su versión web (Reiczigel *et al.*, 2019).

Se realizaron comparaciones estadísticas entre la abundancia de garrapatas encontradas en las serpientes dependiendo de la época de captura y algunas otras características de las serpientes capturadas. Para esto se usó estadísticos exactos de Fisher para las frecuencias y t de student para las abundancias.

Por último, se generaron análisis de correlación mediante el estadístico Rho de Spearman entre las abundancias de garrapatas colectadas y el peso y la talla de las serpientes. Estos análisis se realizaron en el ambiente de programación Rstudio mediante el lenguaje de programación R 4.1.1 (R Core Team, 2021).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## 6. Resultados

### 6.1. Características generales de las serpientes capturadas

Durante el periodo de estudio, se capturaron 19 serpientes pertenecientes a siete especies, en donde la más frecuente fue *Boa imperator* con 10 individuos, seguida de *Leptodeira septentrionalis* con tres individuos, *Rhadinaea gajgeae* con dos, *Bothrops asper* con uno, *Lampropeltis triangulum* con uno, *Nerodia rhombifer* con uno y *Coniophanes imperialis* con uno también. En el Cuadro 6 se muestra el número de serpientes por especie durante el periodo de estudio.

**Cuadro 6. Diversidad de especies de las serpientes colectadas.**

Especie	Número
<i>Boa imperator</i>	10
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	3
<i>Rhadinaea gajgeae</i>	2
<i>Bothrops asper</i>	1
<i>Lampropeltis triangulum</i>	1
<i>Nerodia rhombifer</i>	1
<i>Coniophanes imperialis</i>	1
Total	19

De forma general, se atraparon más serpientes hembra (12/19), aunque dos ejemplares no pudieron ser sexados (un *Rhadinaea gajgeae* y un *Coniophanes imperialis*), debido a su tamaño.

En la examinación clínica general, los reptiles se encontraron en buena condición, con mucosa oral en su mayoría con una coloración rosa pálido a excepción de una *B. imperator* que se observó con mucosa seca.

La forma y tamaño de los ojos de las serpientes se observaron normales excepto en un *B. imperator* macho que se notó una coloración opaca en el espéculo de los ojos. Las características de la piel, la hidratación y la reacción a la palpación abdominal fue normal. La mayoría de ellas tuvieron una condición corporal 3 (15/19) seguidas de tres individuos en la categoría 2 y una serpiente en categoría 1. Ninguna de las hembras se encontró en estado de gravidez observable al examen físico.

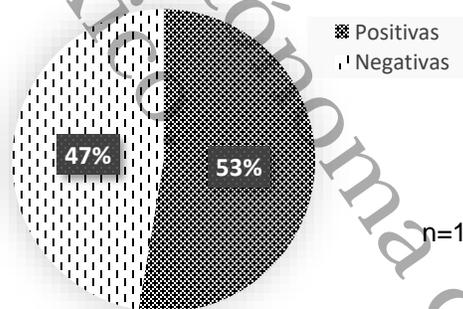
En el Cuadro 7 se presenta, el número de serpientes por mes de colecta, se obtuvo variación entre los meses de colecta de 3 a 8 serpientes, siendo octubre el mes con mayor cantidad de especímenes.

**Cuadro 7. Número de serpientes colectadas por mes.**

	Mes				Total
	Marzo	Abril	Octubre	Noviembre	
Número de serpientes colectadas	5	3	8	3	19

### 6.2 Prevalencia y especie de garrapatas.

La prevalencia de serpientes parasitadas en el presente estudio fue de 52.6% (IC95%= 28.9 – 75.6). En la Figura 12, se presenta la proporción de serpientes positivas y negativas.



**Figura 7. Porcentaje de serpientes positivas a garrapatas durante el periodo de estudio.**

Todas las garrapatas colectadas en las serpientes fueron identificadas morfológicamente como *Amblyomma dissimile* Koch (Figura 8), a excepción de seis ejemplares que se dañaron y no fue posible establecer su identidad con certeza. En la figura 8, se presentan, un macho y una hembra en la que se aprecian algunas las características morfológicas,

como son surco marginal ausente en el macho y escudo con pico redondeado en la hembra.



Figura 8. *Amblyomma dissimile* Koch hembra (A) y macho (B) de serpientes capturadas en Yumka', Tabasco, México.

La abundancia de las garrapatas se determinó por especie de serpiente, se encontró mayor abundancia de garrapatas en estado adulto que en estadios de ninfa o larva (Cuadro 8). Las serpientes con mayor cantidad de garrapatas fueron *B. imperator*.

Cuadro 8. Número de garrapatas por estadio de desarrollo colectadas por especie de serpientes.

Especie de serpiente	N	Larva	Ninfa	Adulta	Total
<i>Boa imperator</i>	7	0	39	151	190
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	2	7	10	0	17
<i>Bothrops asper</i>	1	5	1	0	6
<b>Total</b>	10	12	50	151	213

La mayor cantidad de las garrapatas fueron colectadas en el primer tercio del cuerpo de las serpientes (51.6%) seguido del segundo tercio del cuerpo (32.4%), tercer tercio (8.4%) y finalmente la cabeza (7.5%) (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Distribución corporal de garrapatas por zona anatómica en serpientes de 3 especies.**

Especies	n	Cabeza	1er tercio	2do tercio	3er tercio	Total
<i>Boa imperator</i>	7	13	99	65	13	190
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	2	2	8	3	4	17
<i>Bothrops asper</i>	1	1	3	1	1	6
<b>Total</b>	9	16 (7.51%)	110 (51.64%)	69 (32.4%)	18 (8.45%)	213

### 6.3 Grado de parasitismo

En el presente trabajo se colectaron un total de 213 ejemplares de garrapatas en un total de diez serpientes que resultaron positivas. Se calculó una abundancia de 23.3 garrapatas e intensidad de 6.5. Por otro lado, se detectaron 190 garrapatas en la especie *B imperator*, con una abundancia de 19 garrapatas por serpiente (IC95%= 5.7 – 58) e intensidad de 27.14 (8.14 – 69.1). La segunda especie más parasitada fue *L septentrionalis* con 17 garrapatas en dos ejemplares (66.7%), intensidad media de 8.5 garrapatas, intensidad mediana de 8.5.

**Cuadro 10. Parasitismo, intensidad, abundancia y agregación**

	Número de garrapatas		Intensidad		Abundancia	agregación
	n		Media	Mediana		
<b>General</b>	10	213	21.3 (IC95%= 8-57.1)	6.5 (IC98% = 5-47)	11.2 (IC95%= 4-36)	66.7 (10.3-100)
<b><i>B. imperator</i></b>	7	190	27.14 (8.14-69.1)	7 (IC98% = 2-107)	19 (IC95%= 5.7-58)	73.7 (IC95%= 10.7 –103)
<b><i>L. septentrionalis</i></b>	2	17	8.5 (IC95% = 5 – 8.5)	8.5	5.67 (IC95%= 0 – 9.7)	9.94

Los índices de parasitismo no se pudieron estimar para las otras especies de serpientes capturadas, dado que número de capturas fueron de un espécimen.

#### 6.4. Parasitismo por época del año

Se observó mayor prevalencia de parasitismo en la temporada seca (75%), sin embargo, no fue estadísticamente significativa respecto a la observada en temporada de lluvia (36.4%) (Prueba exacta de Fisher  $P = 0.17$ ).

La intensidad media de garrapatas en las serpientes fue mayor en la época de lluvia que en la temporada seca, no se observaron diferencias significativas debido a la amplia variación observada ( $t = 0.77$ ,  $P = 0.49$ ). Por otro lado, la abundancia media de garrapatas en las serpientes fue mayor en la temporada lluviosa que en la temporada seca, sin que se detectara diferencia estadística significativa ( $t = 0.17$ ,  $P = 0.86$ ) (Cuadro 10).

**Cuadro 11. Parasitismo por temporada de seca y lluvia.**

	Época del año		Total n=19
	Seca marzo - abril n= 8	Lluvia octubre – noviembre n= 11	
<b>Número de serpientes positivas</b>	6 (75%)	4 (36.4%)	10
<b>Número de garrapatas</b>	80 (2 – 47)	133 (5 – 107)	213
<b>Intensidad</b>	13.3 ± 16.8	33.3 ± 49.4	$t = 0.77$ , $P = 0.49$
<b>Abundancia</b>	12.1 ± 31.8	10 ± 15.5	$t = 0.17$ , $P = 0.86$

#### 6.5. Correlación entre largo, peso y parasitismo

La exploración de la relación entre el largo y el peso de las serpientes capturadas y la cantidad de garrapatas que se observaron parasitándolas mostró correlaciones significativas tanto para el peso ( $\rho = 0.69$ ,  $P = 0.001$ ) como para la longitud de las serpientes parasitadas ( $\rho = 0.76$ ,  $P = 0.0001$ ).

Lo anterior se muestra en las Figuras 9 y 10, en las que se presenta gráficamente la correlación entre ambas variables.

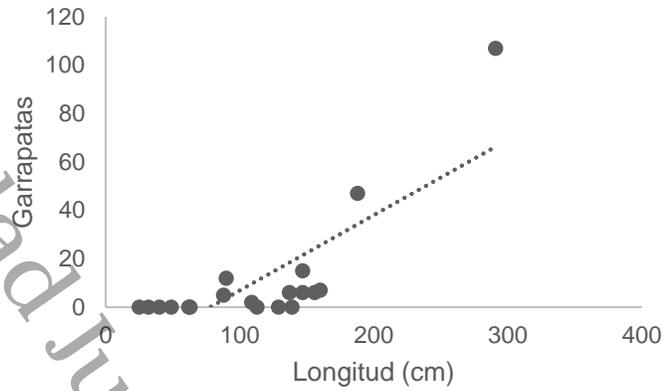
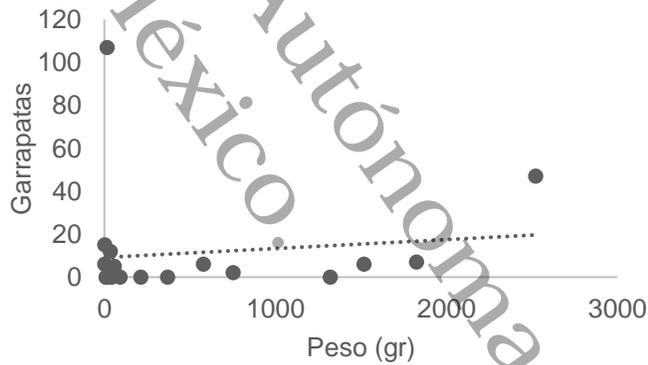


Figura 9. Correlación de la longitud de serpientes con la presencia de garrapatas *Amblyomma dissimile* Koch.



## 7. Discusión

En el presente estudio se determinó la presencia de siete especies de serpientes las cuales fueron capturadas dentro de los límites del área de estudio, sin embargo, la mayor cantidad de serpientes colectadas correspondió a la especie *Boa imperator*, seguida por *Leptodeira septentrionalis*.

En el estado de Tabasco, debido a que es un estado rico en vegetación y dado que se encuentra en la zona tropical húmeda se han reportado la presencia de alrededor de 63 especies de serpientes entre venenosas y no venenosas (CONABIO, 2022). Se reporta la presencia de especies más comunes, las cuales dependen grandemente de sus hábitos (diurnos o nocturnos) para poder ser avistadas.

Una de las especies de serpientes capturadas es conocida como nauyaca (*Bothrops asper*) es altamente venenosa, y se caracteriza por sus hábitos nocturnos, posiblemente debido a esto se explicaría por qué se logró avistarla ya que se encontraba en su actividad de asoleo (McDiarmid *et al.*, 1999).

En el examen físico general, las serpientes, se encontraron en buen estado, incluso las serpientes positivas a garrapatas aparentemente no se vieron afectadas por la carga que presentaban. Lo anterior, nos puede indicar que estas serpientes se encuentran en un lugar y en el hábitat que le brinda las condiciones propicias para su crecimiento, desarrollo y reproducción.

### 7.1 Prevalencia y especie de garrapatas

La prevalencia de garrapatas encontrada en el presente trabajo fue de 52.6%, lo cual es diferente a lo que reportan García *et al.* (2019) y Duran *et al.* (2020) y quienes obtuvieron prevalencias de 12.5% en Colima México y 5.8% en Barranquilla, Colombia. Aunque Krebber *et al.* (2017) ha reportado también en Colombia prevalencia de infestación por garrapatas en serpientes del 100%. Estos dos estudios fueron realizados en *Boa spp* de cautiverio a diferencia del presente trabajo en donde se

analizaron serpientes en general y de vida libre, lo que reafirma lo dicho por Guglielmone y Nava (2010).

En ese sentido, se sabe que la prevalencia o frecuencia de parasitismo en una población depende de varios factores entre los que se encuentran los relacionados con la especie de parásito, el hospedero y el medio ambiente (Quiroz, 1990). En el caso de las serpientes, al ser organismos con hábitos reptadores, es posible tengan mayor contacto con el hábitat donde se encuentran las garrapatas, lo que las hace susceptibles a parasitarse.

En el presente estudio se identificó la presencia de *A. dissimile* en serpientes de Tabasco, aunque se sabe que esta especie de garrapata tiene como hospedero común a las *Boas*, donde pueden pasar sus tres estadios, también se han reportado en cocodrilos por Pierre *et al.* (2016) en el sureste de México, en iguanas (Arcos *et al.*, 2019) en Oaxaca, y en Brasil en anfibios (Sapos) (Cavalante *et al.*, 2018).

Por otro lado, Guzmán (2011) realizó un estudio sobre garrapatas del género *Amblyomma* en todos los estados de la república mexicana y en ese trabajo, no se reportó la presencia de *Amblyomma dissimile* Koch en el estado de Tabasco, lo que quiere decir que no hay reportes de la aparición de *A. dissimile*, Koch parasitando serpientes en el estado, por lo que este es el primer reporte de *A. dissimile*, Koch en serpientes.

En ese sentido, no es raro encontrar esta especie en reptiles, pues los hospederos naturales de *A. dissimile* Koch, son sapos, serpientes, tortugas, lagartijas, iguanas, cocodrilos, pero también se han encontrado en caninos, bovinos, ovinos y el ser humano (Guglielmone y Nava 2010), pero se sabe que pueden completar todos sus estadios son las boas (*Boa imperator*), el sapo de caña (*Rhinella horribilis*) y la iguana verde (*Iguana iguana*) (Guglielmone y Nava 2010).

En el presente estudio se detectó la presencia de esta especie de garrapatas, sin embargo, es importante mencionar que existen siete géneros más de *Amblyomma* spp que parasitan reptiles, entre los que se

encuentran *A. sabanerae*, *A. rotundatum*, *A. elaphense*, *A. scutatum*, *A. auricularium*, *A. cajennense* y *A. maculatum* (Guzmán-Cornejo, 2011).

Esta garrapata, además de ocasionar parasitismo en los animales, ha sido reportada en México, como vector de bacterias patógenas como *Candidatus rickettsia colombianensi*, *R. belli*, *Anaplasma* sp. y *Ehrlichia ruminantium*, y del protozooario *Hepatozoon* sp. (Jongejan, 1992, Miranda *et al.*, 2012, Sánchez-Montes *et al.*, 2019, Ogrzewalska *et al.*, 2019). Recientemente se le ha involucrado con bacterias del género *Borrelia* cuando se encontró parasitando un sapo de caña (*Rhinella horribilis*) (Colunga *et al.*, 2020). Lo anterior refuerza la importancia de conocer las especies de parásitos que afectan a los reptiles, ya que estos pueden actuar como reservorios de enfermedades de origen zoonótico.

Respecto a la localización de las garrapatas en el cuerpo de los animales parasitados, en el presente estudio se encontró mayor cantidad en el primer tercio del cuerpo con 51.64%, seguido del segundo tercio, tercer tercio y la cabeza, con lo cual coincide con un trabajo realizado en la India por Catherine *et al.* (2017) quien encontró que el primer cuarto (primer tercio en este trabajo) fue el de mayor abundancia. Lo que se puede explicar según lo descrito por Mendoza-Roldan *et al.* (2020) donde describe que *A. dissimile* prefiere ubicarse en las escamas anteriores laterales, porque el espacio entre las escamas de esta parte del cuerpo es más ancho y más elástico, proporcionando así una cobertura completa de las garrapatas, además, esta región presenta una mancha irrigada y suficiente tejido conjuntivo blando para así poder adherirse.

## **7.2 Grado de parasitismo**

El grado de parasitismo en el presente trabajo se determinó por medio de la intensidad y la abundancia, ambas medidas dan información del parasitismo en la población de estudio. Se encontró una intensidad de 23.3 garrapatas y abundancia de 11.2 lo cual es mayor a lo encontrado por Carrascal *et al.* (2009) en Colombia donde su intensidad fue de 18.5

garrapatas y reportaron mayor abundancia en estadio adulto con 33 ejemplares y por García *et al.*, (2019) en Colima, donde su intensidad media fue de 8.5 garrapatas sin dar el dato de la abundancia.

Con los datos anteriores podemos notar una gran diferencia entre los trabajos y esto podría deberse a la diferencia climática, ya que juega un papel muy importante en el desarrollo y ciclo de vida del parásito. Al respecto, el estado de Tabasco es un estado con un clima tropical húmedo lo cual favorece la vida de especies parasitarias pero en especial para las garrapatas que necesitan zonas tropicales y subtropicales donde la temperatura, humedad y vegetación sean las idóneas para completar su ciclo de vida (SENASICA, 2020), además, un factor muy importante es que en los trabajos previamente citados, las investigaciones son en serpientes de cautiverio, donde están bajo cuidado humano y eso podría interferir en los resultados mostrados anteriormente.

Respecto a la especie de serpientes, se detectó mayor abundancia de garrapatas en *B. imperator* con 190 ejemplares colectados y una intensidad media de 19 garrapatas por serpiente, es importante aclarar que siete boas fueron positivas a garrapatas. Las boas cuando son jóvenes son semi arbóreas, y en su etapa adulta se mueven por el suelo, son depredadores de aves y pequeños mamíferos y su mayor actividad es diurna (Vitt y Caldwell, 2009).

Es la serpiente más pesada que habita en el estado, mientras más pesada sea más lenta se vuelve, eso podría explicar porque es la serpiente con mayor infestación de garrapatas, además de ser uno de los hospederos preferidos por *A. dissimile*. Por otro lado tenemos a *L. septentrionalis* con 17 garrapatas en 2 ejemplares con una intensidad media de 8.5 garrapatas por serpiente, esta es arbórea y de hábitos diurnos, nativa del estado, se alimenta de ranas, lagartijas etc., y es relativamente pequeña; como esta serpiente es arbórea y muy ágil, podría ser que eso explique porque solo dos serpientes fueron parasitadas con *A. dissimile*, ya que esta serpiente es pequeña sus

escamas son igualmente pequeñas lo que explicaría por qué solo se encontraron garrapatas en estadios larvarios y de ninfa.

### 7.3 Parasitismo por época del año

La mayor prevalencia de parasitismo se detectó en la temporada de seca, que abarcó de marzo a abril, respecto a la observada en temporada de lluvia (octubre – noviembre). La intensidad de las garrapatas en las serpientes fue mayor en la época de lluvias que en la temporada seca ( $P= 0.49$ ). La abundancia de garrapatas en las serpientes fue mayor en la temporada lluviosa comparando con la temporada seca, sin diferencias significativas. Estos resultados difieren de Contreras (2014) quien realizó en el Caribe Colombiano un estudio, y observó que los meses de mayor abundancia de garrapatas fueron enero y febrero (periodo de secas), aunque en este estudio, se colectaron a partir de reptiles y no solo de serpientes, y la especie que reportaron fue *Dermacentor sp.* (Waladde *et al.*, 1996).

Por otra parte, *Amblyomma dissimile*, es una garrapata que prefiere los climas cálidos y húmedos como lo reportaron Dunn (1918) en Panamá y fue reforzado por Sato y Moraes (1994) en Brasil en un estudio realizado en sapos, quienes recrearon experimentalmente el ambiente propicio para un exitoso ciclo de vida de esta garrapata el cual ronda entre los 19.5°C hasta los 26.08°C.

En la temporada de lluvia se encontró más abundancia de garrapatas en las serpientes, pero menor prevalencia de parasitismo y esto se lo podemos atribuir a los hábitos de las serpientes ya que ellas prefieren salir más cuando el clima esta óptimo para realizar su actividad de asoleo porque estos animales son poiquilothermos y necesitan del sol para regular su temperatura, en cambio en tiempo de lluvias prefieren estar escondidas y moverse lo menos posible (Achille, 2015), lo que podría ser un factor importante para tener grandes infestaciones de ectoparásitos ya que las garrapatas tienen suficiente tiempo para poder buscar los

lugares predilectos en ellas, para poder alimentarse y cumplir así su ciclo de vida.

Las condiciones ambientales en nuestro estado, las cuales son temperaturas mayores a 27°C, pueden influenciar positivamente el desarrollo de las garrapatas.

Respecto a la relación entre el largo y el peso de las serpientes capturadas y la cantidad de garrapatas que se observaron parasitándolas mostró correlaciones significativas tanto para el peso ( $\rho= 0.69$ ,  $P= 0.001$ ) como para la longitud de las serpientes parasitadas, similar a lo encontrado por Pandita *et al.* (2011) en la India, quien sugirió que podría deberse a la edad de las serpientes, a mayor edad, mayor longitud y tienen más probabilidad de estar expuestas a la infestación a diferencia de las serpientes jóvenes, lo que se observó en el presente trabajo con las boas teniendo mayor infestación de garrapatas.

La identificación de los principales ectoparásitos de las serpientes, es de gran valor para hacer inferencias de la fauna parasitaria de las poblaciones silvestres, el posible papel de las garrapatas en la transmisión de endoparásitos, y considerar este aspecto en el diseño de planes de conservación (Carrascal *et al.*, 2009).

Es muy importante estudiar especies de garrapatas de poca importancia económica y sanitaria. De igual forma, el clima propicio y los cambios climáticas, favorecen a ciertas especies, pero también pueden llevar a la extinción de otras, perjudicando así las asociaciones garrapata-hospedero, y en este caso a *A. dissimile* a sus hospederos múltiples por su ciclo de vida de tres hospedadores.

## 8. Conclusión

En el área de estudio, se identificó la presencia de serpientes de vida libre parasitadas con la garrapata del género *Amblyomma dissimile* Koch.

Se logró establecer que más de la mitad de las serpientes colectadas estaban parasitadas con garrapatas, también se determinó que la región anatómica con mayor cantidad de garrapatas fue la región de la articulación atlantooccipital hasta la entrada del estómago.

El grado de parasitismo encontrado en las serpientes fue alto, considerando una abundancia e intensidad mayor para las serpientes Boa. Se colectaron siete especies de serpientes, siendo la más frecuente la Boa.

## 9. Referencias bibliográficas

Achille G., (2015). Biology and Origin of Snakes. In Snakes of Italy. Springer, Cham. pp. 14-28.

Anderson JF., Magnarelli LA., 2008. Biology of ticks. Infect Dis Clin North Am. 22 (2), pp.195-215.  
<https://doi.org/10.1016/j.idc.2007.12.006>

Arcos J., De La Rosa S., López F., Vargas L., Mendoza G. y López R. (2019). Las garrapatas que parasitan a las iguanas verde y negra criadas en cautiverio. TEMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 23 (69), pp, 17-23.

Balashov Y., (1972). Bloodsucking ticks (*Ixodoidea*) vectors of diseases of man and animals. Misc Publ Entomol Soc Am. 8, pp. 63-376.

Banzato T., Russo E., Finotti L., Mila, M., Gianesella M., Zotti, A., (2012). Ultrasonographic anatomy of the coelomic organs of boid snakes (*Boa constrictor imperator*, *Python regius*, *Python molurus*, and *Python curtus*). American journal of veterinary research, 73 (5), pp. 634-645.

Bautista HE., Monks S., Pulido FG. y Rodriguez IE., (2015). Revisión bibliográfica de algunos términos ecológicos usados en parasitología, y su aplicación en estudios de caso. University of Nebraska-Lincoln, Estudios en Biodiversidad. 2, pp. 10-17.

BR, Catherine, M.G. Jayathngaraj, C. Soundararajan, C. Bala Guru y D. Yogaraj. (2017). Prevalence of tick *Amblyomma gervaisi* in snakes

captive in Tamil Nadu. *Journal of parasitic diseases*: official organ of the Indian Society for Parasitology, 41 (4), pp. 952–958. <https://doi.org/10.1007/s12639-017-0917-3>

Cai Y., Ming C., y Qin Y. (2017). Skeleton extraction based on the topology and Snakes model. *Results in Physics*, 7, pp. 373-378.

Carrascal J., Oviedo T., Monsalve S., Torres A., (2009). *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parásito de *Boa constrictor* en Colombia. *Rev MVZ Córdoba*. 14 (2), pp. 17-45.

Castro P., (2019). Ectoparasites in captive reptiles. MA Healthcare Ltd. *The Veterinary Nurse*.10 (1).

Cavalante T., Hamad M., Pedroso S., Sarturi C., Fernandes M., Gomes V., Caroprezó M., Marcili A., Machado P., y Gennari S., (2018). Garrapatas *Amblyomma* infestando anfibios y reptiles *Squamata* de la región del bajo Amazonas, Brasil. *Exp Appl Acarol* 75, pp. 399–407. <https://doi.org/10.1007/s10493-018-0277-4>.

Chinchilla A., Henríquez M., Martínez N., (2014). Determinación de flora bacteriana en cavidad oral de serpientes de la familia *Boidae* y *Colubridae* en el Parque Zoológico Nacional de El Salvador (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador). pp. 2-31.

Colunga S., Sánchez M., Ochoa O., Grostieta E., y Becker I., (2020). Molecular detection of the reptile-associated *Borrelia* group in *Amblyomma dissimile*, Mexico. *Medical and Veterinary Entomology*.

CONABIO. (2021). Enciclovida, Tabasco, México. (En línea). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

(Acceso 15 oct 2021). URL disponible en:  
[https://enciclovida.mx/explora-porregion?utf8=%E2%9C%93&nombre\\_region=Tabasco&region\\_id=7&tipo\\_region=estado&nombre\\_especie=Reptilia&especie\\_id=22647&pagina=1#8/17.950/-91.502](https://enciclovida.mx/explora-porregion?utf8=%E2%9C%93&nombre_region=Tabasco&region_id=7&tipo_region=estado&nombre_especie=Reptilia&especie_id=22647&pagina=1#8/17.950/-91.502)

Contreras A. (2014). Fauna de garrapatas (Acari: Ixodidae) prevalentes en el departamento de Sucre, Caribe colombiano (Tesis de pregrado). Sucre: Programa de Biología. Facultad de educación y ciencias, Universidad de Sucre. pp. 67.

Díaz G., (2020). Serpientes venenosas en la península de Yucatán: conocerlas para respetarlas. *Bioagrocencias* 13 (2), pp. 47-55.

Díaz P., Cortez E., De la Fuente C., Salas L., (2016). Body distribution of *Hannemania* sp. (Acari: *Leeuwenhoekiidae*) in *Rhinella spinulosa*, *Pleurodema bufonina*, and *Pleurodema thaul* from Chile. *J. Zoo Wild. Med.* 47(2), pp. 594–600. <https://doi.org/10.1638/2015-0047.1>.

Divers y Stahl. (2018). Mader's reptile and amphibian medicine and surgery. ELSIEVER Health Sciences. pp. 185-200.

Dunn H. (1918). Studies on the Iguana tick, *Amblyomma dissimile*, in Panama. *The journal of parasitology.* 5 (1), pp. 1-10. <https://doi.org/10.2307/3271172>.

Duran P., Franco G., Riva G., y Flórez G., (2020). Prevalencia de endoparásitos y ectoparásitos en serpientes ex situ en Barranquilla, Colombia. *Revista MVZ Córdoba,* 25 (1). <https://doi.org/10.21897/rmvz.1537>.

Echeverry P., Diana N., Ríos O., (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 17 (1), pp, 463.

Flores V., y García V., (2014) Biodiversidad de reptiles en México. *Revista mexicana de biodiversidad*. pp, 85.  
<https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

García M., Rodríguez V., León., Osorio S., y Garia P., (2019). Parasites of *boa constrictor* (*Squamata: Boidae*) captive in Colima, México and their pathological effects. *Rev Mex de Biodiversidad*. Instituto de Biología, UNAM. pp, 90.

Giambelluca L., (2015) Serpientes bonaerenses. Universidad Nacional de la Plata. 1, pp, 8-69  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46808>

Gimmel A., Öfner S., Liesegang A., (2019). Body condition scoring (BCS) in corn snakes (*pantherophis guttatus*) and comparison to pre-existing body condition index (BCI) for snakes. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. Pp, 24-28. DOI: 10.1111/jpn.13291

Guglielmone A., Robbins R., Apanaskevich D., Petney T., Estrada P., Horak I., (2014). The Hard Ticks of the World (*Acari: Ixodida: Ixodidae*). pp, 738. <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7497-1>

Guglielmone A., y Nava S., (2010). Hosts of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 and *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844) (*Acari: Ixodidae*). *Zootaxa*. 2541, pp, 27-49.  
DOI: [10.11646/ZOOTAXA.2541.1.2](https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.2541.1.2)

Guzmán C., Herrera M., Richard G., Rebollo H., (2019). The soft ticks (Parasitiformes: *Ixodida*: *Argasidae*) of Mexico: species, hosts and geographical distribution. Laboratorio de Acarología, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Zootaxa. 4623 (3).

Guzmán C., Richard G., Guglielmone A., Montiel P., Pérez T., (2011). The *Amblyomma* (Acari: *Ixodida*: *Ixodidae*) of Mexico: Identification Keys, Distribution and Hosts. Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Comparada, Universidad Nacional Autónoma de México. Zootaxa. 2998 (1), pp. 16-35.

INEGI. (2019). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tabasco, Centro. (En línea). Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática: México; 2019; (Acceso 9 nov 2020).URL disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825293161>

Jacobson E., (2007) Infectious diseases and pathology of reptiles. Color atlas and text. University of Florida, College of Veterinary Medicine, Gainesville, Florida. Taylor & Francis Group. 1, pp. 736.

Jongejan F., (1992). Experimental transmisión of *Cowdria ruminantium* (*Rickettsiales*) by the American reptile tick *Amblyomma dissimile* Koch, 1844. Experimental and Applied Acarology. 15, pp. 117-210.

Jongejan F., Uilenberg G., (2004). The global importance of ticks. Parasitology. 129 (1), pp. 3-14.

Krebber M., Mestra P., Herrera B., y Causil V., (2017). *Amblyomma dissimile* en *Boa constrictor* en cautiverio del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre de Montería (Córdoba, Colombia). Rev Med Vet. (35), pp. 29-34. <https://doi.org/10.19052/mv.4386>.

Lee MSY., y Scanlon JD., (2002) Snake phylogeny based on osteology, soft anatomy and behavior. Biological Reviews. Cambridge Philosophical Society. 77, pp. 333-401. DOI: 10.1017/S1464793102005924.

León G., (2016). Parásitos en serpientes del trópico americano, una revisión sistemática. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A.

Martínez I., López X., (2019). Serpientes, un legado ancestral en riesgo. Ciencia ergo-sum. Revista científica multidisciplinaria de prospectiva, 26 (2). <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a10>

McDiarmid R., Campbell J., y Touré, T., (1999). Snake species of the world. Vol. 1. Herpetologists' League. 511, pp. 16.

Mendoza R., Rocha R., Castilho O., Gobbi G., Rocha B., Ferreto F., Soares P., Benelli G., Otranto D., y Barros B.,(2020). Mites and ticks of reptiles and amphibians in Brazil. Acta Trópica, ELSEVIER, Brasil. 208 (8). <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105515>

Michael Thrusfield. (1990). Veterinary epidemiology. Butterworths & Co. Ltd, 88 Kingsway, London WC2B 6 AB.

Miranda J., Portillo A., Oteo J., y Mattar S., (2012). *Rickettsia* sp. strain *Colombianensi* (Rickettsiales: Rickettsiaceae): a new proposed

Rickettsia detected in *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) from iguanas and free-living larvae ticks from vegetation. Journal of Medical Entomology 49, pp. 960–965.

Mitchell M., (2004). Snake care and husbandry. Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., 7. pp. 421-446.

Muñoz L., Faccini M., Costa F., Marcili A., Mesquita E., Marques E., Labruna M., (2018). Isolation and molecular characterization of a relapsing fever *Borrelia* recovered from *Ornithodoros rudis* in Brazil. Ticks Tick Borne Dis. 9, 864871. <https://doi:10.1016/j.ttbdis.2018.03>.

Núñez J., (1987). *Boophilus microplus*. La garrapata común del ganado vacuno. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial hemisferio sur. pp. 34-40.

Ogrzewalska M., Machado C., Rozental T., Forneas D., Cunha L., y Lemos E., (2019). Microorganisms in the ticks *Amblyomma dissimile* Koch 1844 and *Amblyomma rotundatum* Koch 1844 collected from snakes in Brazil. Medical and Veterinary Entomology 33 (1), pp. 154-161. DOI: [10.1111/mve.12341](https://doi.org/10.1111/mve.12341)

Pandita P., Bandivdekar R., Geevarghese G., Pande S., Mandke O., (2011). Tick infestation on wild snakes in Northern Part of Western Part of India. Journal of Medical Entomology. 48 (3), pp. 504-507.

Parsons, A. (1990). Asombrosas serpientes Ed. Bruño, 1990, Madrid. pp. 29. ISBN: 84-216-1271-9

Pérez H., López L., y Smith H., (2007). Serpientes de la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Universidad Autónoma de México. pp. 17-136. ISBN: 970-32-4371-6

Pierre C., Perez F., Cedeño V., Gonzales S., Gonzales D., Monroy V., y Desales L., (2016) Occurrence of *Amblyomma dissimile* on wild crocodylians in southern Mexico. Dis. Aquat. Org. 121, pp. 167-171. Doi: 10.3354/dao03042.

Quintana D., y Monsalve B., (2020) Enfermedades rickettsiales en Latinoamérica. Cap. 10. La fauna silvestre y su papel en la transmisión de microorganismos del género *Rickettsia*. Edit. La Salle. pp. 187-196. ISBN: 978-958-5596-67-2.

Quiroz H. (1990). Parasitología. 4th. ed. México D.F: LIMUSA S.A. pp: 28-32.

Reiczigel J, Marozzi M, Fábán I., Rózsa L (2019). Biostatistics for parasitologists – a primer to Quantitative Parasitology. Trends in Parasitology 35 (4), pp. 277-281.

Rodríguez V., (2015). Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. Rodríguez-Vivas R.I. AMPAVE-CONASA. México, D.F. pp. 258-300.

Rodríguez V., Quiñones A., Fragoso S., (2005). Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. En: Enfermedades de importancia económica en producción animal. Rodríguez-Vivas, R.I. Editor. México D.F. McGraw-Hill-UADY. pp. 571-592.

Ruíz P., (2014). Ofidios del corregimiento de San Rafael de Pirú, Valencia, Córdoba - Colombia. Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA, 6 (1), pp. 3–13. <https://doi.org/10.24188/recia.v6.n1.2014.196>

Sánchez M., Delgado A., Guzmán C., Rendón F., Muñoz G., Bermúdez S., Morales D., Cruz R., Romero S., DzulRosado K., Lugo C., Colunga S., y Becker I., (2019). *Rickettsia* species in ticks that parasitize amphibians and reptiles: Novel report from Mexico and review of the worldwide record. Ticks and Tick Borne Disease 5 pp. 987-994. doi: 10.1016/j.ttbdis.2019.04.013.

Sato S., y Moraes B., (1994). Notes on the biology of *Amblyomma dissimile* Koch, 1884 (Acari: Ixodida) on *Bufo marinus* (Linneaus, 1758) from Brazil. Mem Ints Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Vol. 89 (1), pp. 29-31. DOI: [10.1590/s0074-02761994000100006](https://doi.org/10.1590/s0074-02761994000100006)

SENASICA. (2021). Panorama Nacional de Garrapata (*Boophilus spp.*) México. (En línea). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (Acceso 24 ago 2022). URL disponible en: [https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/abril/PANGarrapataBoophilus24-03-21\\_d14af967-d0cc-4935-a6ba-dce18add7836.pdf](https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/abril/PANGarrapataBoophilus24-03-21_d14af967-d0cc-4935-a6ba-dce18add7836.pdf)

Sonenshine D., Lane R., Nicholson W., (2002). Ticks (*Ixodida*). Medical and veterinary entomology. En: Mullen G, Durden L. Medical and Veterinary Entomology. Amsterdam: Elsevier Science. pp. 517-558. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814043-7.00027-3>

Sonenshine D., y Roe R., (2013). BIOLOGY OF TICKS. 2nd ed. Oxford University Press, New York. 1, pp. 560. DOI: [10.1016/s0195-5616\(91\)50001-2](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(91)50001-2)

Sumrandee C., Hirunkanokpun S., Doornbos K., Kitthawee S., Baimai, V. Grubhoffer L., Trinachartvanit W., Ahantarig, A. (2014). Molecular detection of *Rickettsia* species in *Amblyomma* ticks collected from snakes in Thailand. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 5. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.04.013>

Varela A., López R., Parra O., y Gómez M., (2014). Manual de Bioseguridad para el Manejo de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional. Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre – Sociedad de Mejoras de Pereira. Bogotá. pp. 82. DOI: [10.13140/2.1.2886.976](https://doi.org/10.13140/2.1.2886.976)

Vázquez Almazán y Chaquin Avendaño. (2009). Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centro América. Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Museo de Historia Natural. Guatemala. 1, pp. 1-5. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34498>

Vitt, L., y Caldwell P., (2009). *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Fourth Edition. Burlington, Massachusetts, U.S.A.: Academic Press. 12 (2), pp. 271-295. DOI: [10.11606/issn.2316-9079.v12i2p147-149](https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v12i2p147-149)

Waladde S., Young A., Morzaria S., (1996). Artificial feeding of ixodid ticks. *Parasitol Today*. 12 (7), pp, 272-278. DOI: [10.1016/0169-4758\(96\)10027-2](https://doi.org/10.1016/0169-4758(96)10027-2)

# PARASITISMO POR GARRAPATAS EN SERPIENTES DE VIDA LIBRE EN UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE TABASCO.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet	160 palabras — 2%
2	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet	151 palabras — 2%
3	<a href="http://www.uv.mx">www.uv.mx</a> Internet	69 palabras — 1%
4	<a href="https://repository.udca.edu.co">repository.udca.edu.co</a> Internet	58 palabras — 1%
5	<a href="https://kipdf.com">kipdf.com</a> Internet	57 palabras — 1%
6	<a href="https://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Internet	53 palabras — 1%
7	<a href="https://doaj.org">doaj.org</a> Internet	52 palabras — 1%
8	<a href="https://tesis.ipn.mx">tesis.ipn.mx</a> Internet	28 palabras — < 1%
9	<a href="https://ciatej.repositorioinstitucional.mx">ciatej.repositorioinstitucional.mx</a> Internet	25 palabras — < 1%
10	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	25 palabras — < 1%

11	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet	23 palabras — < 1%
12	<a href="http://docslib.org">docslib.org</a> Internet	21 palabras — < 1%
13	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Internet	21 palabras — < 1%
14	Enith, Glenda. "Modelo Prolab: Compara Mype", Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru), 2024 ProQuest	20 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 20 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.